



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107024708 B

(45)授权公告日 2020.06.16

(21)申请号 201610842068.3

(22)申请日 2016.09.22

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107024708 A

(43)申请公布日 2017.08.08

(30)优先权数据

2015-187400 2015.09.24 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 真行寺龙二

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 徐殿军

(51)Int.Cl.

G01S 19/47(2010.01)

(56)对比文件

CN 104062669 A, 2014.09.24,

CN 104378535 A, 2015.02.25,

CN 101131428 A, 2008.02.27,

CN 103501379 A, 2014.01.08,

US 2010194632 A1, 2010.08.05,

审查员 孙礼召

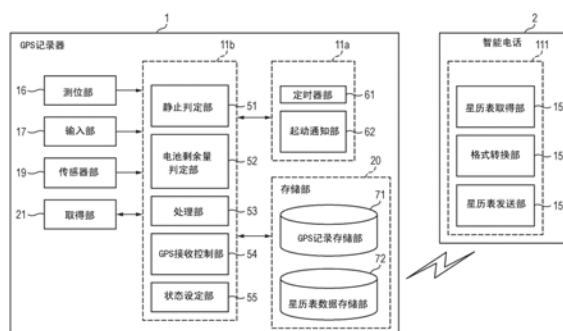
权利要求书4页 说明书10页 附图8页

## (54)发明名称

测位装置、测位控制方法及程序

## (57)摘要

GPS记录器(1)具备星历表取得部(151)、电池剩余量检测部(23)、第2CPU(11b)和测位部(16)。星历表取得部(151)构成为能够从外部设备取得星历表数据。电池剩余量检测部(23)检测电池剩余量。第2CPU(11b)执行:判定处理,判定由电池剩余量检测部(23)检测出的电池剩余量是否比预先设定的值少;请求处理,在判定为电池剩余量比预先设定的值少的情况下,根据当前位置的测位卫星的接收状况,控制由星历表取得部(151)进行的星历表数据的取得。测位部(16)基于由星历表取得部(151)取得的星历表数据和从测位卫星接收到的星历表数据检测当前位置。



1. 一种测位控制方法,包括:

通过测位设备的处理器确定所述测位设备的电池充电水平是否低于阈值;并且  
响应于确定所述测位设备的所述电池充电水平低于所述阈值,由所述处理器至少执行:

确定所述测位设备的当前位置的测位卫星的信号接收状态;

基于所确定的所述信号接收状态,从在有效期内可检测的测位卫星的测位卫星信息项目中确定要从外部设备获取的测位卫星信息项目的数量,所述有效期是指,在该有效期内来自所述数量的测位卫星信息项目的信息能够被用于确定所述测位设备的更新后的当前位置;

控制所述测位设备的通信电路,以向所述外部设备请求所确定的所述数量的测位卫星信息项目;

控制所述通信电路,以从所述外部设备获取所请求的所述数量的测位卫星信息项目;  
并且

基于获取的所述数量的测位卫星信息项目,确定所述测位设备的所述更新后的当前位置。

2. 根据权利要求1所述的测位控制方法,包括:

由所述处理器控制所述通信电路,以在对应的期间从所述外部设备间歇地获取所述数量的测位卫星信息项目;以及

由所述处理器基于在所述对应的期间中获取的所述数量的测位卫星信息项目,通过使用短时间测位来确定所述测位设备的所述更新后的当前位置。

3. 根据权利要求1所述的测位控制方法,包括:

响应于确定所述测位设备的所述电池充电水平等于或高于所述阈值,由所述处理器至少执行:

控制所述通信电路,以向所述外部设备请求所有测位卫星的测位卫星信息项目;

控制所述通信电路,以从所述外部设备获取所有测位卫星的所述测位卫星信息项目;  
以及

基于获取的所有测位卫星的所述测位卫星信息项目,确定所述测位设备的所述更新后的当前位置。

4. 根据权利要求1所述的测位控制方法,

其中,由所述处理器确定要从所述外部设备获取的所述测位卫星信息项目的数量的处理包括:

基于地图信息,确定所述当前位置是否处于具有信号接收条件的场所;并且

基于所确定的所述当前位置是否处于具有所述信号接收条件的所述场所的结果,从在所述有效期内可检测的测位卫星的所述测位卫星信息项目中确定要从所述外部设备获取的所述测位卫星信息项目的数量。

5. 根据权利要求4所述的测位控制方法,

其中,由所述处理器确定要从所述外部设备获取的所述测位卫星信息项目的数量的处理包括:

响应于确定所述当前位置处于具有所述信号接收条件的所述场所:

由所述处理器确定所述信号接收状态是否是预定状态;以及

响应于确定所述信号接收状态是所述预定状态,确定要从所述外部设备获取的在仰角处或大于仰角处存在的在所述有效期内可检测的测位卫星的至少一个测位卫星信息项目。

6. 根据权利要求1所述的测位控制方法,包括:

由所述处理器确定是否能够使用从所述外部设备获取的至少一个测位卫星信息项目来确定所述测位设备的所述当前位置;以及

响应于确定不能够使用从所述外部设备获取的至少一个测位卫星信息项目来确定所述测位设备的所述当前位置:

由所述处理器确定是否能够基于所述测位设备的最新测位来确定所述测位设备的所述当前位置;以及

响应于确定不能够基于所述测位设备的所述最新测位来确定所述测位设备的所述当前位置,由所述处理器控制所述通信电路以向所述外部设备请求获取所有测位卫星的测位卫星信息项目。

7. 根据权利要求6所述的测位控制方法,包括:

响应于确定能够基于所述测位设备的所述最新测位来确定所述测位设备的所述当前位置,由所述处理器控制所述通信电路以向所述外部设备请求在所述有效期内可检测的所有测位卫星的测位卫星信息项目。

8. 根据权利要求4所述的测位控制方法,

其中,确定要从所述外部设备获取的所述测位卫星信息项目的数量包括:

由所述处理器确定所述信号接收状态是否是预定状态;以及

响应于确定所述外部设备的所述当前位置没有处于具有所述信号接收条件的所述场所,或者响应于确定所述信号接收状态不是所述预定状态,由所述处理器确定要获取的在所述有效期内可检测的所有测位卫星的测位卫星信息项目。

9. 一种测位设备,包括:

处理器,其被配置为:

确定所述测位设备的电池充电水平是否低于阈值;以及

响应于确定所述测位设备的所述电池充电水平低于所述阈值:

确定所述测位设备在当前位置处的测位卫星的信号接收状态;

基于所确定的所述信号接收状态,从在有效期内可检测的测位卫星的测位卫星信息项目中确定要从外部设备获取的测位卫星信息项目的数量,所述有效期间是指,在该有效期间内来自所述数量的测位卫星信息项目的信息能够被用于确定所述测位设备的更新后的当前位置;

控制所述测位设备的通信电路,以向所述外部设备请求所确定的所述数量的测位卫星信息项目;

控制所述通信电路,以从所述外部设备获取所请求的所述数量的测位卫星信息项目;并且

基于获取的所述数量的测位卫星信息项目,确定所述测位设备的所述更新后的当前位置。

10. 根据权利要求9所述的测位设备，

其中，所述处理器被配置为：

控制所述通信电路，以在对应的期间从所述外部设备间歇地获取所述多个测位卫星信息项目；以及

基于在所述对应的期间中获取的所述数量的测位卫星信息项目，通过使用短时间测位来确定所述测位设备的所述更新后的当前位置。

11. 根据权利要求9所述的测位设备，

其中，所述处理器被配置为响应于确定所述测位设备的所述电池充电水平等于或高于所述阈值：

控制所述通信电路，以向所述外部设备请求所有测位卫星的测位卫星信息项目；

控制所述通信电路，以从所述外部设备获取所有测位卫星的所述测位卫星信息项目；以及

基于获取的所有测位卫星的所述测位卫星信息项目，确定所述测位设备的所述更新后的当前位置。

12. 根据权利要求9所述的测位设备，其中：

其中，所述处理器被配置为通过至少执行以下操作来确定要从所述外部设备获取的测位卫星信息项目的数量：

基于地图信息，确定所述当前位置是否处于具有信号接收条件的场所；并且

在所述有效期内，基于所确定的所述当前位置是否处于具有所述信号接收条件的所述场所的结果，从可检测的测位卫星的所述测位卫星信息项目中确定要从所述外部设备获取的所述测位卫星信息项目的数量。

13. 根据权利要求12所述的测位设备，

其中，所述处理器被配置为通过至少执行以下操作来确定要从所述外部设备获取的所述测位卫星信息项目的数量：

响应于确定所述当前位置处于具有所述信号接收条件的所述场所，

确定所述信号接收状态是否是预定状态；以及

响应于确定所述信号接收状态是所述预定状态，确定要从所述外部设备获取在仰角处或大于仰角处存在的在所述有效期内可检测的测位卫星的至少一个测位卫星信息项目。

14. 根据权利要求9所述的测位设备，

其中，所述处理器被配置为：

确定是否能够使用从所述外部设备获取的至少一个测位卫星信息项目来确定所述测位设备的所述当前位置；以及

响应于确定不能够使用从所述外部设备获取的至少一个测位卫星信息项目来确定所述测位设备的所述当前位置：

确定是否能够基于所述测位设备的最新测位来确定所述测位设备的所述当前位置；以及

响应于确定不能够基于所述测位设备的所述最新测位来确定所述测位设备的所述当前位置，控制所述通信电路以向所述外部设备请求获取所有测位卫星的测位卫星信息项目。

15. 根据权利要求14所述的测位设备，

其中，所述处理器被配置为响应于确定能够基于所述测位设备的所述最新测位来确定所述测位设备的所述当前位置，控制所述通信电路以向所述外部设备请求在所述有效期内可检测的所有测位卫星的测位卫星信息项目。

16. 根据权利要求12所述的测位设备，

其中，所述处理器被配置为通过至少执行以下操作来确定要从所述外部设备获取的所述测位卫星信息项目的数量：

确定所述信号接收状态是否是预定状态；以及

响应于确定所述外部设备的所述当前位置没有处于具有所述信号接收条件的所述场所，或者响应于确定所述信号接收状态不是所述预定状态，确定要获取的在所述有效期内所有可检测的测位卫星的测位卫星信息项目。

17. 一种非暂时性机器可读存储介质，其存储用于确定测位设备的更新后的当前位置的程序，其中，所述程序使得所述测位设备的计算机至少执行：

通过所述测位设备的所述计算机确定所述测位设备的电池充电水平是否低于阈值；以及

响应于确定所述测位设备的所述电池充电水平低于所述阈值：

由所述计算机确定所述测位设备在当前位置处的测位卫星的信号接收状态；

基于所确定的所述信号接收状态，从在有效期内可检测的测位卫星的测位卫星信息项目中确定要从外部设备获取的测位卫星信息项目的数量，所述有效期间是指，在该有效期间内来自所述数量的测位卫星信息项目的信息能够被用于确定所述测位设备的更新后的当前位置；

控制所述测位设备的通信电路，以向所述外部设备请求所确定的所述数量的测位卫星信息项目；

控制所述通信电路，以从所述外部设备获取所请求的所述数量的测位卫星信息项目；并且

基于获取的所述数量的测位卫星信息项目，确定所述测位设备的所述更新后的当前位置。

## 测位装置、测位控制方法及程序

[0001] 本申请基于2015年9月24日提出的日本专利申请第2015-187400号主张优先权，这里引用其全部内容。

### 技术领域

[0002] 本发明涉及测位装置、测位控制方法及程序。

### 背景技术

[0003] 以往，已知有进行GPS测位而将终端的位置持续长时间记录的GPS记录器。

[0004] 在这样的GPS记录器中，在装置为小型、电池容量较小、并且需要长时间记录的情况下，如果连续进行GPS的接收动作，则GPS接收动作的耗电大到几十mW，所以电池寿命变短。所以，为了抑制耗电，利用进行GPS的间歇接收动作的GPS记录器（参照特开2001-74826号公报及特许5614548号公报）。

[0005] 但是，为了始终维持以几秒进行接收的短时间测位（所谓的Hot Start）的状态，如果考虑接收环境较差而不能测位的情况或新出现的卫星等，则如果不通过以约30分的间隔进行约1~3分钟接收的间歇次序接收，则不能始终将短时间测位所需要的星历表更新，有时会较大地影响到电池寿命。此外，在通过实测取得星历表的情况下，由于仅取得从GPS记录器可见的卫星的星历表，所以在星历表的更新后出现的卫星不能用于短时间测位，有时会给测位精度带来影响。另外，这样的状况并不限于GPS，对于俄罗斯的GLONASS、欧洲的Galileo或中国的BeiDou等的测位系统是共通的。

### 发明内容

[0006] 本发明是鉴于这样的状况而做出的，目的是以低耗电实现短时间测位。

[0007] 为了达到上述目的，本发明的一技术方案测位控制方法的特征在于，判定电池剩余量是否是某个值以下；在判定为上述电池剩余量是某个值以下的情况下，从测位用卫星信息在有效期间内能够捕捉的测位用卫星的测位用卫星信息中，向外部设备请求与当前位置的测位卫星的接收状况对应的测位用卫星信息的取得；取得与上述请求对应的上述测位用卫星信息；基于上述取得的数量的上述测位用卫星信息测位当前位置。

### 附图说明

[0008] 图1是表示有关本发明的一实施方式的GPS接收系统的系统结构的示意图。

[0009] 图2是表示有关本发明的一实施方式的GPS记录器的硬件的结构的块图。

[0010] 图3是表示有关本发明的一实施方式的智能电话的硬件的结构的块图。

[0011] 图4是表示图1的GPS记录器及智能电话的功能的结构中的、用来执行测位控制处理的功能的结构的功能块图。

[0012] 图5是说明具有图4的功能的结构图1的GPS记录器1及智能电话2执行的测位控制处理的流程的流程图。

[0013] 图6是表示在以往的GPS记录器中能够进行短时间测位的情况下的间歇测位控制的次序的示意图。

[0014] 图7是表示本发明的进行短时间测位的情况下的间歇测位控制的次序的示意图。

[0015] 图8是表示本发明的GPS记录器和GPS卫星的仰角的图。

## 具体实施方式

[0016] 以下,使用附图对本发明的实施方式进行了说明。

[0017] [系统结构]

[0018] 图1是表示有关本发明的一实施方式的GPS接收系统S的系统结构的示意图。

[0019] 如图1所示,GPS接收系统S包括GPS记录器1和智能电话2而构成,GPS记录器1和智能电话2可通过Bluetooth(商标)等的近距离无线通信进行通信而构成。

[0020] [硬件结构]

[0021] 图2是表示有关本发明的一实施方式的GPS记录器1的硬件的结构的块图。

[0022] GPS记录器1例如构成为GPSPOD。

[0023] GPS记录器1具备第1CPU(Central Processing Unit)11a、第2CPU11b、ROM(Read Only Memory)12、RAM(Random Access Memory)13、总线14、输入输出接口15、测位部16、输入部17、输出部18、传感器部19、存储部20、取得部21、驱动器22和电池剩余量检测部23。

[0024] 第1CPU11a控制GPS记录器1整体的动作,按照记录在ROM12中的程序或从存储部20装载到RAM13中的程序执行各种处理。

[0025] 第2CPU11b通过执行后述的测位控制处理,主要控制GPS接收的间歇动作。第2CPU11b由以比第1CPU11a低时钟频率动作的低耗电的硬件构成。另外,也可以将第2CPU11b的功能用FPGA(Field-Programmable GateArray)或ASIC(Application Specific Integrated Circuit)实现。

[0026] 此外,也可以用单一的CPU构成第1CPU11a及第2CPU11b。

[0027] 在RAM13中,也适当存储第1CPU11a或第2CPU11b执行各种处理所需要的数据等。

[0028] 第1CPU11a、第2CPU11b、ROM12及RAM13经由总线14相互连接。在该总线14上还连接着输入输出接口15。在输入输出接口15上,连接着测位部16、输入部17、输出部18、传感器部19、存储部20、取得部21、驱动器22及电池剩余量检测部23。

[0029] 测位部16具备GPS接收器,基于从GPS卫星接收到的GPS信号,检测GPS记录器1的位置(纬度、经度、高度)及由GPS表示的当前时刻。此外,测位部16将表示检测出的位置及当前时刻的信息向第1CPU11a或第2CPU11b输出。

[0030] 输入部17由各种按钮等构成,根据用户的指示操作而输入各种信息。

[0031] 输出部18由显示器及扬声器等构成,输出图像及声音。

[0032] 传感器部19具备陀螺仪传感器、加速度传感器及地磁传感器等的各种传感器,检测GPS记录器1的姿势、GPS记录器1的移动或方位等。

[0033] 存储部20由硬盘或闪存存储器等构成,存储第1CPU11a或第2CPU11b执行的程序及各种数据(GPS中的星历表的数据、GPS的测位结果的数据等)。

[0034] 取得部21控制经由包括因特网的网络在与其他装置(未图示)之间进行的通信。此外,取得部21控制通过Bluetooth等的近距离无线通信在与其他装置之间进行的通信。

[0035] 在驱动器22中,适当安装由磁盘、光盘、光磁盘或半导体存储器等构成的可移动媒体31。将由驱动器22从可移动媒体31读出的程序根据需要向存储部20安装。此外,可移动媒体31能够将存储在存储部20中的图像的数据等的各种数据也与存储部20同样地存储。

[0036] 电池剩余量检测部23检测GPS记录器1的电池剩余量,将表示检测出的电池剩余量的信息向第1CPU11a及第2CPU11b输出。

[0037] 接着,对智能电话2的硬件结构进行说明。

[0038] 图3是表示有关本发明的一实施方式的智能电话2的硬件的结构的块图。

[0039] 智能电话2具备CPU111、ROM112、RAM113、总线114、输入输出接口115、测位部116、输入部117、输出部118、传感器部119、存储部120、通信部121、驱动器122和摄像部123。

[0040] 关于它们中的摄像部123以外的结构,与图2所示的GPS记录器1的对应的硬件结构是同样的。

[0041] 摄像部123虽然没有图示,但具备光学透镜部和图像传感器。

[0042] 光学透镜部为了拍摄被摄体,由将光聚光的透镜、例如对焦透镜及变焦透镜等构成。

[0043] 对焦透镜是使被摄体像成像在图像传感器的受光面上的透镜。变焦透镜是使焦点距离在一定的范围中自如地变化的透镜。

[0044] 在光学透镜部中,还根据需要而设有调整焦点、曝光、白平衡等的设定参数的周边电路。

[0045] 图像传感器由光电转换元件及AFE (Analog Front End) 等构成。

[0046] 光电转换元件例如由CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) 型的光电转换元件等构成。从光学透镜部向光电转换元件入射被摄体像。所以,光电转换元件将被摄体像进行光电转换(摄像),将图像信号储存一定时间,将储存的图像信号作为模拟信号向AFE依次供给。

[0047] AFE对该模拟的图像信号执行A/D (Analog/Digital) 转换处理等的各种信号处理。通过各种信号处理生成数字信号,作为摄像部123的输出信号输出。

[0048] 这样的摄像部123的输出信号被向CPU111等适当供给。

[0049] [功能结构]

[0050] 图4是表示这样的GPS记录器1及智能电话2的功能的结构中的用来执行测位控制处理的功能结构的功能块图。

[0051] 所谓测位控制处理,是指从智能电话2取得星历表数据、通过利用该星历表数据、间歇地接收GPS信号而进行短时间测位 (Hot Start) 的一系列的处理。另外,在执行测位控制处理的情况下,智能电话2的测位功能为不进行经常性的测位 (即,OFF或仅在需要的情况下测位) 的状态,能实现耗电的降低。

[0052] 在执行测位控制处理的情况下,如图4所示,在GPS记录器1的第2CPU11b中,静止判定部51、电池剩余量判定部52、处理部53、GPS接收控制部54和状态设定部55发挥功能。此外,在GPS记录器1的第1CPU11a中,定时器部61和起动通知部62发挥功能。进而,在智能电话2的CPU111中,星历表取得部151、格式转换部152和星历表发送部153发挥功能。

[0053] 此外,在GPS记录器1的存储部20的一区域中,设定GPS记录存储部71和星历表数据存储部72。



[0054] 在GPS记录存储部71中,存储由GPS测位取得的位置的数据。

[0055] 在星历表数据存储部72中,存储从智能电话2取得的星历表数据或通过接收GPS信号而取得的星历表数据。

[0056] 静止判定部51基于传感器部19的检测结果判定GPS记录器1是否静止。例如,静止判定部51在传感器部19的陀螺仪传感器及加速度传感器的检测结果为预先设定的值以下的状态持续了设定的时间以上的情况下,判定为GPS记录器1静止。

[0057] 电池剩余量判定部52基于从电池剩余量检测部23输入的表示电池剩余量的信息,判定电池剩余量是否比设定的阈值少。

[0058] 处理部53对于智能电话2请求在GPS测位中使用的星历表数据。此时,处理部53判定预先设定的请求条件,根据判定结果变更请求的星历表数据的数量。

[0059] 具体而言,处理部53根据

[0060] (1) 能否进行由智能电话2进行的当前位置的确定

[0061] (2) 能否根据最近的GPS测位的结果进行当前位置的确定

[0062] (3) 当前位置是否为公园等的视野较好的场所(即,接收环境是否良好)

[0063] (4) GPS的天线是否是朝向天空的状态

[0064] 的各条件,切换

[0065] (A) 仅请求在星历表有效期间(例如4小时)内能够捕捉的处于中仰角(例如45度)以上的GPS卫星的星历表数据

[0066] (B) 仅请求在星历表有效期内能够捕捉的全部的GPS卫星的星历表数据

[0067] (C) 请求全部的GPS卫星的星历表数据

[0068] 的某个请求内容。

[0069] 例如,处理部53在不满足条件(1)也不满足条件(2)的情况下,执行(C)的请求内容。

[0070] 此外,处理部53在全部满足条件(1)、(3)及(4)的情况下,执行(A)的请求内容。

[0071] 此外,处理部53在这些以外的情况下,执行(B)的请求内容。

[0072] 这样,将请求的星历表数据的数量变更的结果是,在测位部16中进行GPS测位时动作的搜索引擎及跟踪引擎的数量变化。另外,所谓搜索引擎,是检测来自GPS卫星的信号(进行卫星捕捉动作的电路)。此外,所谓跟踪引擎,是维持由搜索引擎检测到的信号的同步、求出航法消息的代码及从卫星到接收机的延迟时间(模拟距离)等的电路(进行卫星追踪动作的电路)。

[0073] 例如,如果在GPS测位中使用的星历表数据的数量是16个卫星,则将在GPS测位时动作的搜索引擎数及跟踪引擎数设为16通道。此外,如果在GPS测位中使用的星历表数据的数量是6卫星,则将在GPS测位时动作的搜索引擎数及跟踪引擎数设为6通道。

[0074] 这样,通过使在GPS测位中使用的星历表数据的数量不同,使GPS测位的时的搜索引擎数及跟踪引擎数变化,能够更低耗电地进行GPS测位。

[0075] GPS接收控制部54进行间歇地执行测位部16中的GPS信号的接收(GPS测位)的控制。具体而言,GPS接收控制部54在被从起动通知部62输入了起动通知信号的情况下执行GPS信号的接收。另外,GPS接收控制部54在从输入部17进行了指示GPS接收的输入的情况下执行GPS信号的接收。

[0076] 在本实施方式中, GPS接收控制部54通过从智能电话2接收星历表数据, 能够以较长的间隔 (这里是120分钟) 进行短时间测位 (Hot Start)。

[0077] 状态设定部55设定间歇地接收GPS信号的间隔, 并设定GPS信号的接收时的GPS记录器1的状态 (通过Bluetooth的通信的ON/OFF等)。

[0078] 定时器部61在由状态设定部55设定了间歇地接收GPS信号的间隔的情况下, 计测到下次GPS信号的接收为止的时间。

[0079] 起动通知部62参照定时器部61的计测结果, 在经过了到下次的GPS信号的接收为止的时间的情况下, 向第2CPU11b输出通知是GPS信号的接收定时的起动通知信号。

[0080] 星历表取得部151从便携电话的基站等取得星历表数据。该星历表数据例如可以从A-GPS (Assisted Global Positioning System) 的辅助数据之中提取等。

[0081] 格式转换部152将由星历表取得部151取得的星历表数据的格式转换为能够在GPS记录器1中利用的形式。

[0082] 星历表发送部153将由格式转换部152格式转换后的星历表数据经由Bluetooth等的近距离无线通信向GPS记录器1发送。

[0083] [动作]

[0084] 接着, 说明GPS接收系统S的动作。

[0085] 图5是说明具有图4的功能的结构的图1的GPS记录器1及智能电话2执行的测位控制处理的流程的流程图。

[0086] 测位控制处理通过由用户进行的向输入部17的测位控制处理开始的操作而开始。

[0087] 在步骤S11中, 静止判定部51判定GPS记录器1是否是静止状态。

[0088] 在GPS记录器1是静止状态的情况下, 在步骤S11中判定为YES, 处理向步骤S12转移。

[0089] 另一方面, 在GPS记录器1不是静止状态的情况下, 在步骤S11中判定为NO, 处理向步骤S13转移。

[0090] 在步骤S12中, 处理部53使星历表数据的请求停止。即, 只要GPS记录器1静止的状态继续, 就没有位置的变化, 所以不进行GPS测位。在步骤S12后, 处理向步骤S11转移。

[0091] 在步骤S13中, 电池剩余量判定部52判定电池剩余量是否比设定的阈值少。

[0092] 在电池剩余量比设定的阈值少的情况下, 在步骤S13中判定为YES, 处理向步骤S14转移。

[0093] 另一方面, 在电池剩余量是设定的阈值以上的情况下, 在步骤S13中判定为NO, 处理向步骤S20转移。

[0094] 在步骤S14中, 处理部53判定是否能够进行由智能电话2进行的当前位置的确定。

[0095] 在能够进行由智能电话2进行的当前位置的确定的情况下, 在步骤S14中判定为YES, 处理向步骤S16转移。

[0096] 另一方面, 在不能进行由智能电话2进行的当前位置的确定的情况下, 在步骤S14中判定为NO, 处理向步骤S15转移。

[0097] 在步骤S15中, 处理部53根据最近的GPS测位的结果判定能否进行当前位置的确定。

[0098] 在能够根据最近的GPS测位的结果进行当前位置的确定的情况下, 在步骤S15中判

定为YES,处理向步骤S19转移。

[0099] 另一方面,在不能根据最近的GPS测位的结果进行当前位置的确定的情况下,在步骤S15中判定为NO,处理向步骤S20转移。

[0100] 在步骤S16中,处理部53判定当前位置是否是公园等的视野良好的场所。此时,处理部53参照存储在智能电话2中的地图信息或经由智能电话2下载的地图信息等,能够判定当前位置是否是视野良好的场所。

[0101] 在当前位置是公园等的视野良好的场所的情况下,在步骤S16中判定为YES,处理向步骤S17转移。

[0102] 另一方面,在当前位置不是公园等的视野良好的场所的情况下,在步骤S16中判定为NO,处理向步骤S19转移。

[0103] 在步骤S17中,处理部53判定GPS的天线是否是朝向天空的状态。

[0104] 在GPS的天线是朝向天空的状态的情况下,在步骤S17中判定为YES,处理向步骤S18转移。

[0105] 另一方面,在GPS的天线不是朝向天空的状态的情况下,在步骤S17中判定为NO,处理向步骤S19转移。

[0106] 在步骤S18中,处理部53向智能电话2请求在星历表数据的有效期间内能够捕捉的处于中仰角以上的GPS卫星的星历表数据。

[0107] 在步骤S18后,处理向步骤S20转移。

[0108] 在图8中表示智能电话2和GPS卫星A1的仰角 $\theta$ 。

[0109] 在步骤S19中,处理部53向智能电话2请求在星历表数据的有效期间内能够捕捉的全部的GPS卫星的星历表数据。

[0110] 在步骤S20中,处理部53向智能电话2请求全部的GPS卫星的星历表数据。

[0111] 在步骤S21中,星历表发送部153响应于GPS记录器1的请求而发送星历表数据。此时发送的星历表数据是星历表取得部151取得在步骤S18、S19及S20的某个中被请求的GPS卫星的星历表数据、并由格式转换部152格式转换后的数据。

[0112] 在步骤S22中,状态设定部55在星历表数据的接收完成后,将在与智能电话2的通信中使用的通信(这里假设是Bluetooth)设为OFF。

[0113] 在步骤S23中,GPS接收控制部54使用在步骤S24中接收到的星历表数据开始测位部16中的GPS测位,状态设定部55设定到下次GPS信号的接收(星历表数据的更新)为止的间隔。此时,由于如上述那样使用从智能电话2接收到的星历表数据,所以在GPS记录器1中能够进行较长的间隔下的短时间测位(Hot Start)。此外,由于根据在GPS测位中使用的星历表数据的数量而动作的搜索引擎数及跟踪引擎数变化,所以更低耗电地进行GPS测位。

[0114] 在步骤S24中,GPS接收控制部54使GPS测位停止,定时器部61计测(倒计时)到下次GPS信号的接收为止的时间。

[0115] 在步骤S25中,状态设定部55对应于通过来自输入部17的操作等进行GPS测位的请求而开始GPS测位,成为进行短时间测位(Hot Start)的待机状态。在进行了GPS测位的请求的情况下,通过GPS测位的完成或超时,状态设定部55使GPS测位停止。

[0116] 在步骤S26中,状态设定部55判定是否成为下个GPS信号的接收定时(是否经过了间隔)。具体而言,状态设定部55判定是否从起动通知部62输入了起动通知信号。

[0117] 在成为下个GPS信号的接收定时的情况下,在步骤S26中判定为YES,处理向步骤S11转移。

[0118] 另一方面,在没有成为下个GPS信号的接收定时的情况下,在步骤S26中判定为NO,处理向步骤S24转移。

[0119] 通过这样的处理,在GPS记录器1中起到以下的效果。

[0120] 即,从为智能电话等的便携电话用而发送的A-GPS数据等中提取用来由短时间测位(Hot Start)进行GPS测位的星历表数据,进行格式转换而使得能够由GPS记录器1利用,由此,与通过实测取得星历表数据的情况相比,能够在削减耗电的同时进行短时间测位。

[0121] 此外,通过用户不意识到星历表数据的取得、而适应性地取得与电池剩余量对应的数量的星历表数据,能够实现进一步的低耗电化和方便性的兼顾。

[0122] 此外,在通过实测取得星历表数据的情况下,成为取得实际可见的卫星的星历表数据,所以关于在星历表数据的更新(取得)后出现的卫星,不能用于短时间测位(Hot Start)下的GPS测位,由此给测位精度带来影响。另一方面,在本发明中,对于在星历表数据的更新后出现的GPS卫星也取得星历表数据,所以能够使测位精度提高。此外,能够将间歇地进行GPS测位时的间隔设定得更长。

[0123] 这里,使用图6及图7说明本发明的电力削减效果的概要。

[0124] 图6是表示在以往的GPS记录器中能够进行短时间测位的情况下的间歇测位控制的次序的示意图。

[0125] 此外,图7是表示本发明的进行短时间测位的情况下的间歇测位控制的次序的示意图。

[0126] 如图6所示,在以往的GPS记录器的间歇测位控制中,仅取得从GPS记录器可见的GPS卫星(例如0个到12个)星历表数据,如果不以约30分钟的间隔以约1~3分钟接收GPS信号,就不能始终维持短时间测位(HotStart)所需要的星历表数据。

[0127] 在此情况下,以往的GPS记录器的平均耗电如果设想GPS测位的耗电为100mW,则为

[0128]  $100\text{mW} \times \text{工作效率}(3.3\% \sim 10\%) = 3.3\text{mW} \sim 10.0\text{mW}$ 。

[0129] 另一方面,如图7所示,在本发明的GPS记录器1的间歇测位控制中,发生来自智能电话2的星历表数据的接收及GPS信号的接收中需要的耗电。

[0130] 由于每1个卫星的星历表数据是420Bit,所以如果接收到全部32个卫星的星历表数据,则为

[0131]  $420\text{Bit} \times 32\text{卫星} = 13440\text{Bit}$ 。

[0132] 如果将Bluetooth的实际通信速率设想为400kbps,则用来从智能电话2接收全部32个卫星的星历表数据的通信时间为33.6毫秒。

[0133] 另外,在以Bluetooth Low Energy(BLE)进行通信的情况下,如果设想实际通信速率为28.8kbps,则用来从智能电话2接收全部32个卫星的星历表数据的通信时间为0.47秒。

[0134] 因而,从智能电话2接收全部32个卫星的星历表数据所需要的时间,包括各种等待时间能够假定为1秒以下。

[0135] 如果将星历表数据的更新(GPS信号的接收)间隔设定为120分钟,则Bluetooth的工作效率为

[0136]  $1\text{秒} / (120\text{分} \times 60\text{秒}) = 0.014\%$ 。

[0137] 此外,关于GPS测位的工作效率,如果设想GPS的实际通信速率为90kbps,则用来接收全部32个卫星的星历表数据(13440Bit)的通信时间为14.9毫秒。

[0138] 因而,全部32个卫星的星历表数据的接收时间,包括各种等待时间能够假定为1秒以下。

[0139] 如果将星历表数据的更新(GPS信号的接收)间隔设定为120分钟,则GPS测位的工作效率为

[0140]  $1\text{秒}/(120\text{分}\times 60\text{秒})=0.014\%$ 。

[0141] 在此情况下,GPS记录器1的平均耗电,如果设想通过Bluetooth的通信的耗电为50mW,设想GPS测位的耗电为100mW,则为

[0142]  $100\text{mW}\times\text{工作效率}(0.014\%)+50\text{mW}\times\text{工作效率}(0.014\%)=0.021\text{mW}$ 。

[0143] 因而,在本发明的GPS记录器1中,用来维持短时间测位(Hot Start)的电力削减率至少为99.4%~99.8%。

[0144] 另外,在上述计算中,举将全部32个卫星的星历表数据用于GPS测位的情况为例,但如测位控制处理的步骤S18、S19所示,在以更少的数量的GPS卫星为对象取得星历表数据的情况下,能够进一步降低耗电。

[0145] 如以上那样构成的GPS记录器1具备星历表取得部151、电池剩余量检测部23、第2CPU11b和测位部16。

[0146] 星历表取得部151构成为能够从外部设备取得星历表数据。

[0147] 电池剩余量检测部23检测电池剩余量。

[0148] 第2CPU11b执行:判定处理,判定由电池剩余量检测部23检测出的电池剩余量是否比预先设定的值少;以及控制处理,在判定为电池剩余量比预先设定的值少的情况下,根据当前位置处的测位卫星的接收状况,控制由星历表取得部151进行的星历表数据的取得。

[0149] 测位部16基于由星历表取得部151取得的星历表数据和从测位卫星接收到的星历表数据检测当前位置。

[0150] 由此,从外部设备适应性地取得与电池剩余量及测位卫星的接收状况对应的数量的星历表数据。

[0151] 因而,能够以较长的间隔间歇地进行测位,并且能够以低耗电实现短时间测位。

[0152] 第2CPU11b执行将由测位部16进行的星历表数据的接收动作间歇地起动的间歇控制处理。

[0153] 测位部16基于由星历表取得部151取得的星历表数据,在由间歇控制处理起动的星历表数据的接收动作时,进行通过短时间测位进行的当前位置的检测。

[0154] 由此,能够以较长的间隔间歇地进行测位,并且能够以低耗电实现短时间测位。

[0155] 第2CPU11b在控制处理中,执行在判定为由电池剩余量检测部23检测出的电池剩余量是预先设定的值以上的情况下、控制星历表取得部151以进行全卫星的星历表数据的取得的处理。

[0156] 由此,在电池剩余量有富余的情况下,能够进行更高精度的测位。

[0157] 第2CPU11b在控制处理中,执行基于地图信息再判定当前位置是否是接收环境良好的场所、根据接收环境控制由星历表取得部151进行的星历表的取得的处理。

[0158] 由此,能够更有效率地进行测位。

[0159] 第2CPU11b在控制处理中执行以下处理：在判定为当前位置处于接收环境良好的场所的情况下，判定测位部16的接收状况（天线的朝向等）是否是良好的状态，在判定为接收状况是良好的状态的情况下，仅取得在星历表数据的有效期间内能够捕捉的规定的仰角以上的卫星的星历表数据。

[0160] 由此，能够更有效率地进行测位。

[0161] 第2CPU11b在控制处理中执行以下处理：还判定当前位置是否能够由智能电话2确定，在判定为当前位置不能由智能电话2确定的情况下，判定是否能够根据最近的测位的结果进行当前位置的确定，在判定为不能根据最近的测位的结果进行当前位置的确定的情况下，取得全卫星的星历表数据。

[0162] 由此，能够抑制取得全卫星的星历表数据的状况，并能够更有效率地进行测位。

[0163] 第2CPU11b在控制处理中执行以下处理：在判定为能够根据最近的测位的结果进行当前位置的确定的情况下，仅取得在星历表数据的有效期间内能够捕捉的卫星的星历表数据。

[0164] 由此，能够更有效率地进行测位。

[0165] 第2CPU11b在控制处理中执行以下处理：在判定为当前位置不是接收环境良好的场所的情况下，或者在判定为测位部16的接收状况不是良好的状态的情况下，仅取得在星历表数据的有效期间内能够捕捉的卫星的星历表数据。

[0166] 由此，能够更有效率地进行测位。

[0167] 另外，本发明并不限于上述实施方式，能够达到本发明的目的的范围内的变形、改良等包含在本发明中。

[0168] 在上述实施方式中，举通过GPS进行测位的情况为例进行了说明，但并不限于此。即，本发明能够应用于俄罗斯的GLONASS、欧洲的Galileo或中国的BeiDou等利用卫星的各种各样的测位系统。

[0169] 此外，在上述实施方式中，将间歇地进行GPS测位的时间间隔设定为120分钟而进行了说明，但并不限于此。即，间歇地进行GPS测位的时间间隔可以根据耗电的削减程度及GPS信号的接收状况等而适当设定。

[0170] 此外，在上述实施方式中，设为在电池剩余量比设定的阈值少的情况下使向智能电话2请求的星历表数据的数量减少而进行了说明，但并不限于此。即，也可以执行即使是电池剩余量是设定的阈值以上、电池剩余量有富余的情况也使向智能电话2请求的星历表数据的数量减少的处理。

[0171] 此外，在上述实施方式中，以应用本发明的GPS记录器为例进行了说明，但并不特别限定于此。

[0172] 例如，本发明能够普遍适用于具有测位功能的电子设备。具体而言，例如本发明能够应用到数字照相机、可佩戴终端装置、笔记本型的个人计算机、打印机、电视受像机、录像机、便携型导航装置、便携电话机、智能电话、可携带游戏机等中。

[0173] 上述一系列的处理既可以由硬件执行，也可以由软件执行。

[0174] 换言之，图4的功能结构不过是例示，没有被特别限定。即，只要将能够将上述一系列处理作为整体执行的功能装备在GPS记录器1中就足够，为了实现该功能而使用怎样的功能块并不特别限定于图4的例子。

[0175] 此外,1个功能块既可以由硬件单体构成,也可以由软件单体构成,也可以由它们的组合构成。

[0176] 在由软件执行一系列的处理的情况下,将构成该软件的程序从网络或记录媒体安装到计算机等中。

[0177] 计算机也可以是装入在专用的硬件中的计算机。此外,计算机也可以是通过安装各种程序而能够执行各种功能的计算机,例如通用的个人计算机。

[0178] 包括这样的程序的记录媒体不仅由为了向用户提供程序而与装置主体另外发布的图1的可移动媒体31构成,还由以预先装入在装置主体中的状态向用户提供的记录媒体等构成。可移动媒体31例如由磁盘(包括软盘)、光盘或光磁盘等构成。光盘例如由CD-ROM(Compact Disk—Read Only Memory)、DVD(Digital Versatile Disk)、Blu-ray(注册商标)Disc(蓝光盘)等构成。光磁盘由MD(Mini-Disk)等构成。此外,以预先装入在装置主体中的状态向用户提供的记录媒体例如由记录有程序的图2的ROM12或包含在图2的存储部20中的硬盘等构成。

[0179] 另外,在本说明书中,记述记录在记录媒体中的程序的步骤当然包括沿着该顺序以时间序列进行的处理,但并不一定以时间序列进行处理,也包括并行或单独地执行的处理。

[0180] 此外,在本说明书中,系统的用语是指由多个装置或多个机构等构成的整体的装置。

[0181] 以上,对本发明的一些实施方式进行了说明,但这些实施方式不过是例示,并不限定本发明的技术范围。本发明能够采取其他各种各样的实施方式,进而在不脱离本发明的主旨的范围内能够进行省略及替换等各种各样的变更。这些实施方式及其变形包含在本说明书等中记载的发明的范围及主旨中,并且包含在权利要求书所记载的发明和其等价的范围中。

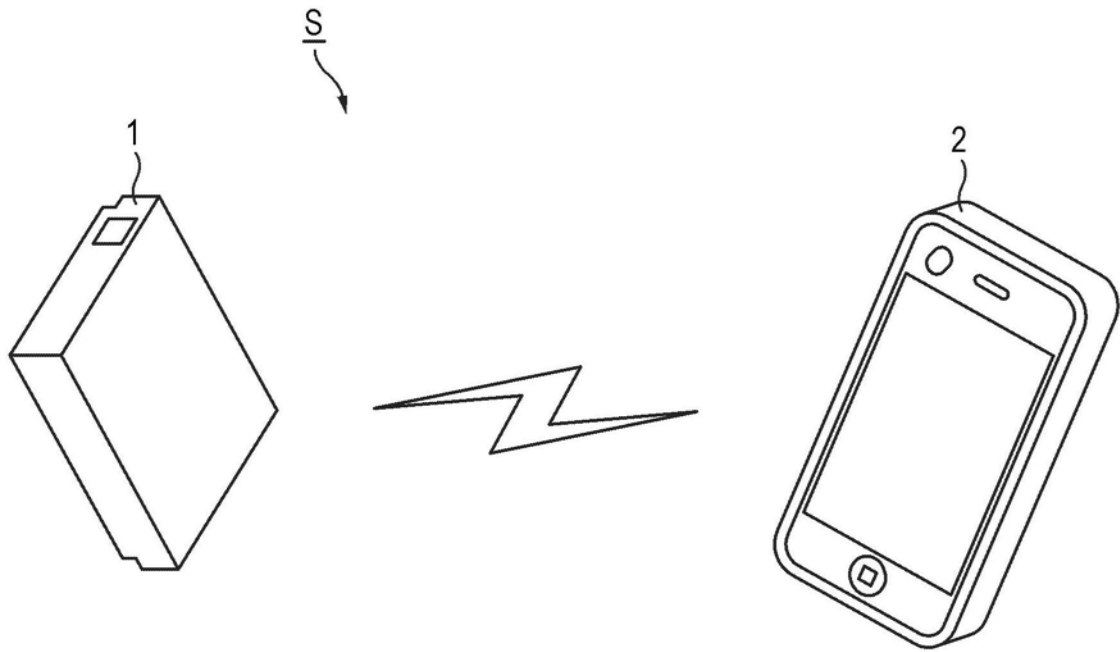


图1



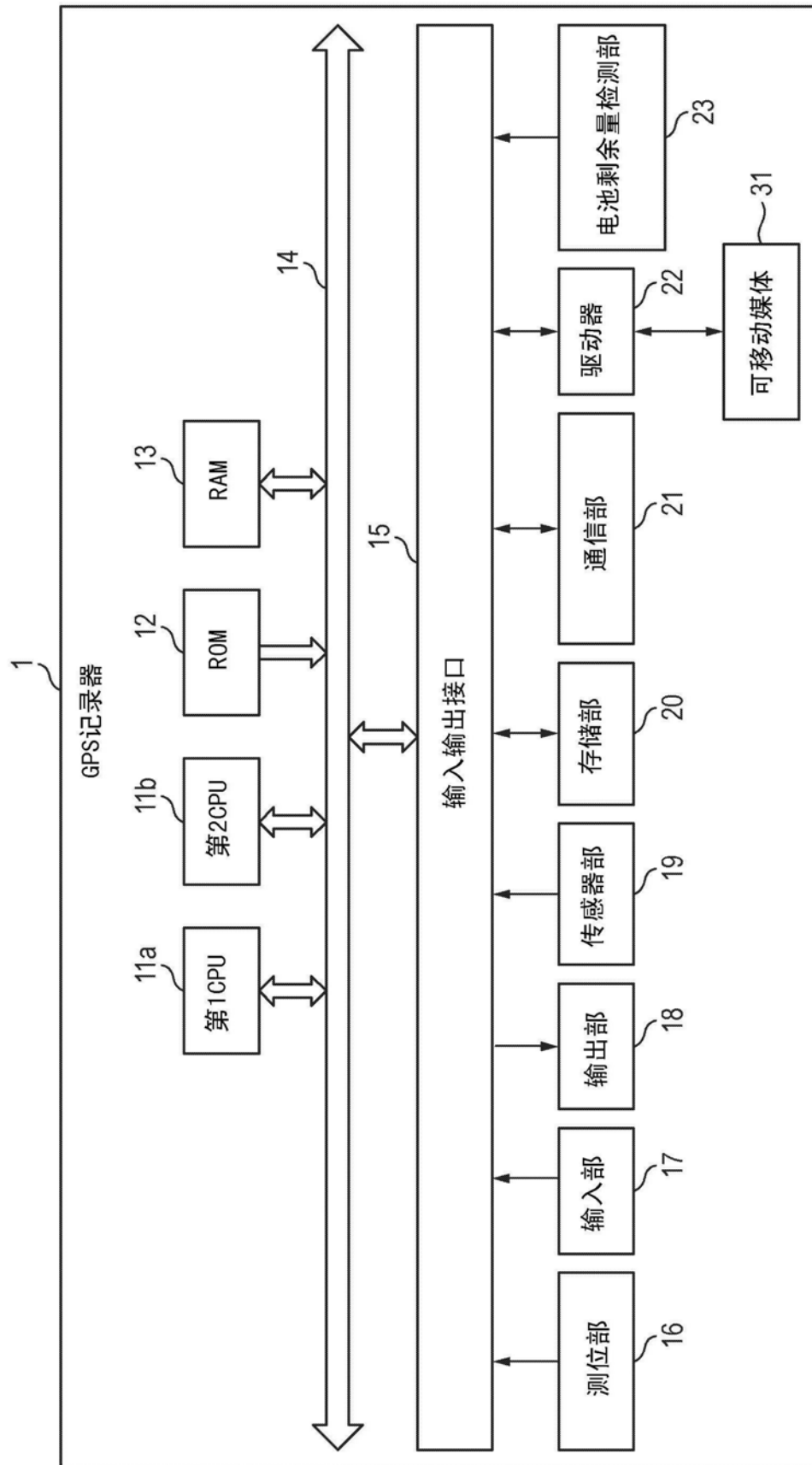


图2

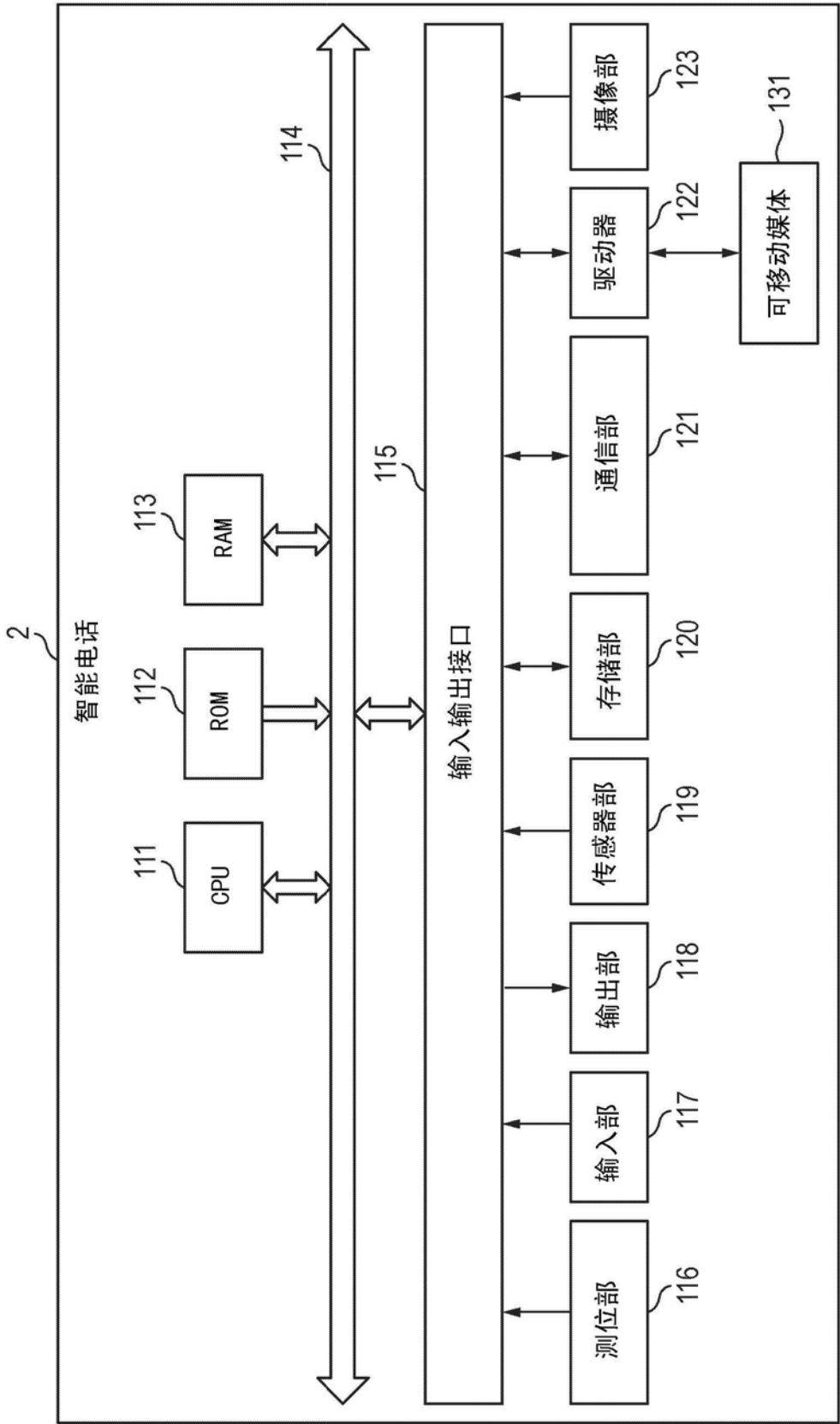


图3

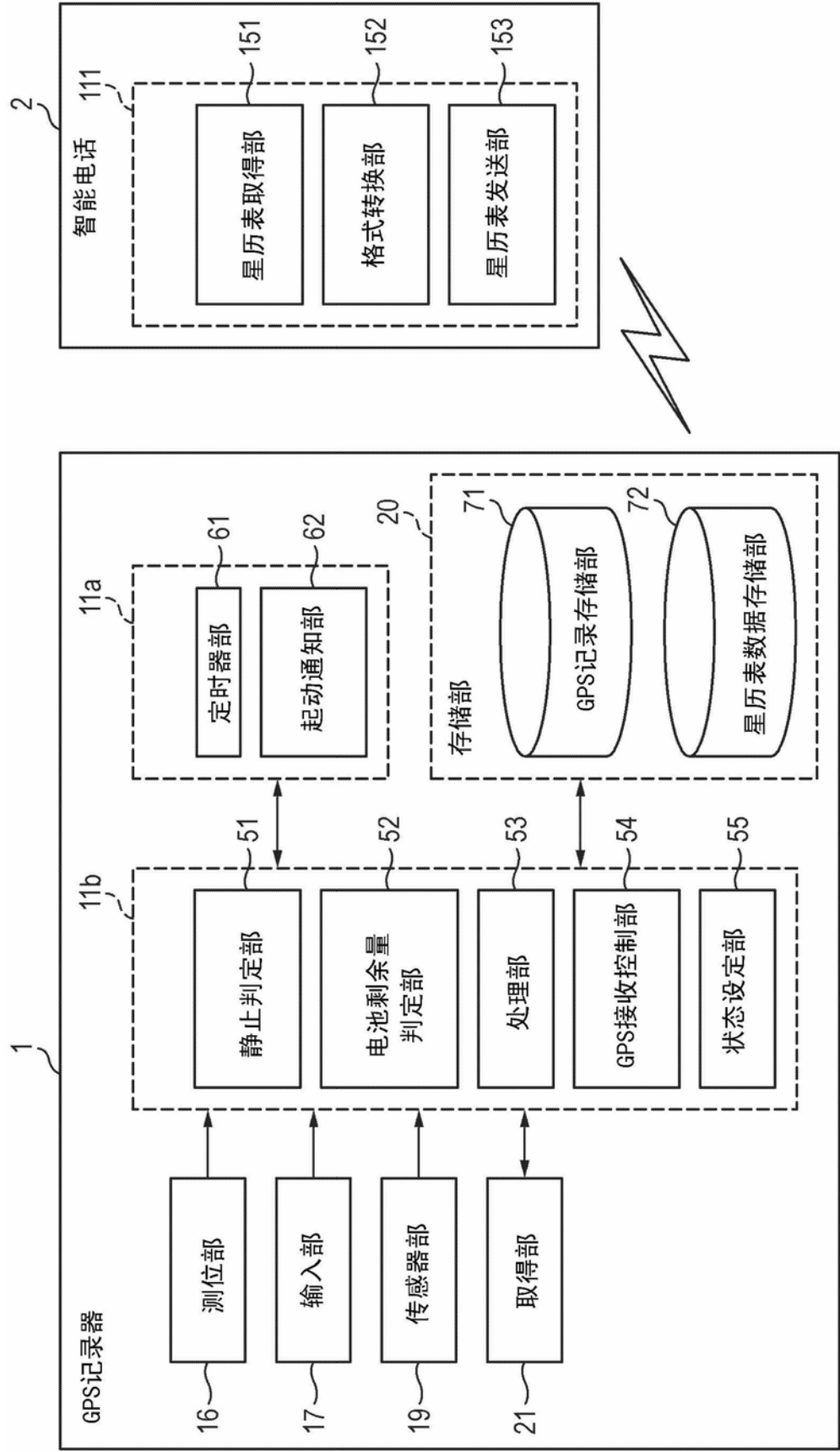


图4

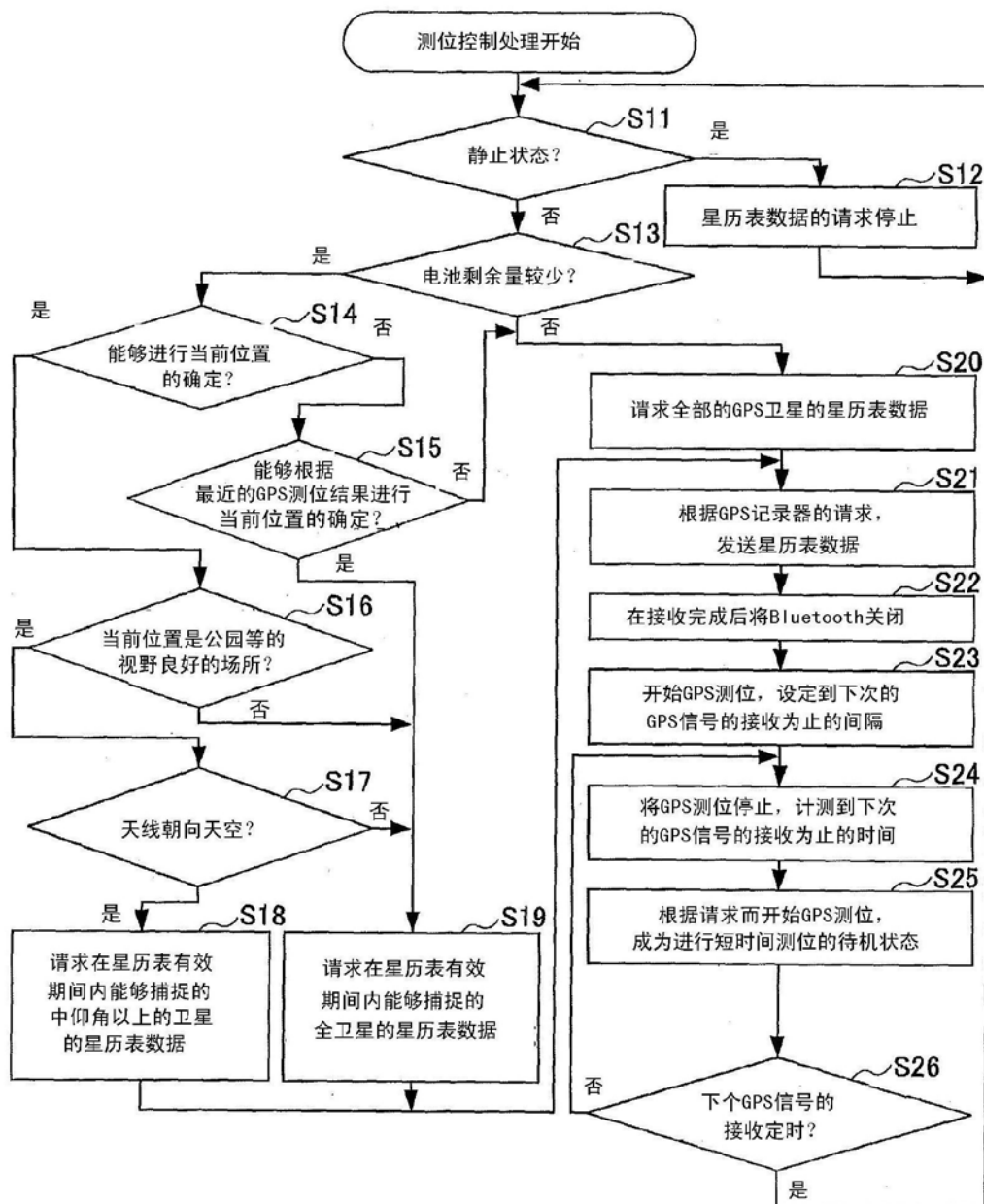


图5

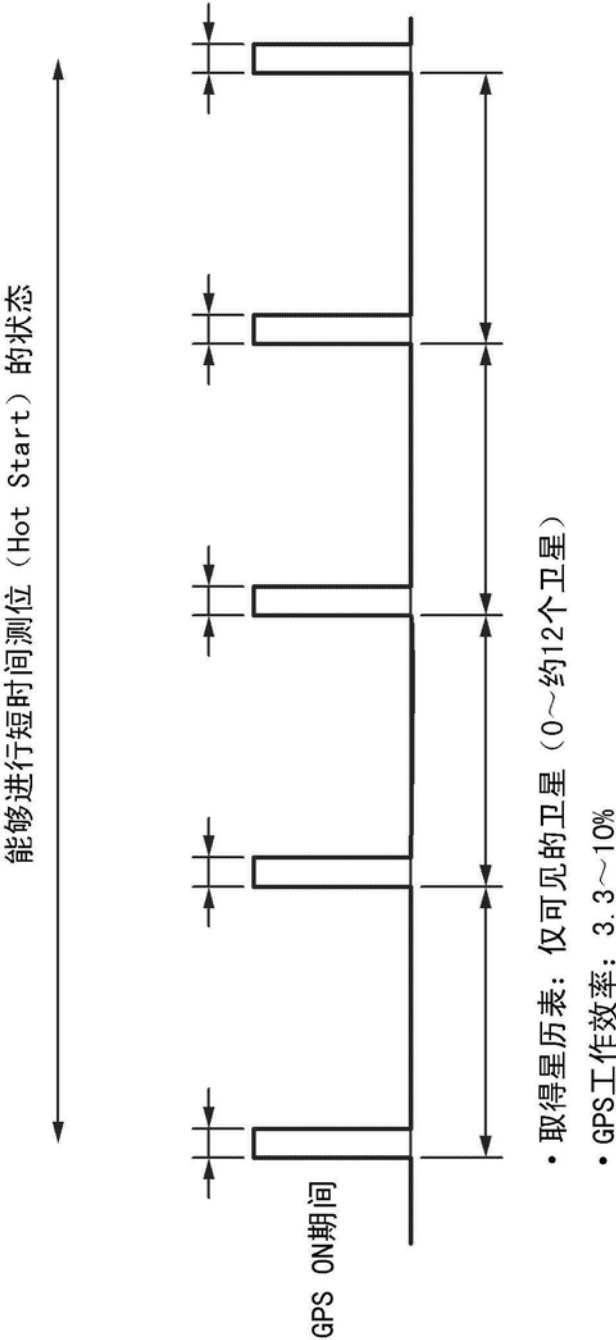


图6

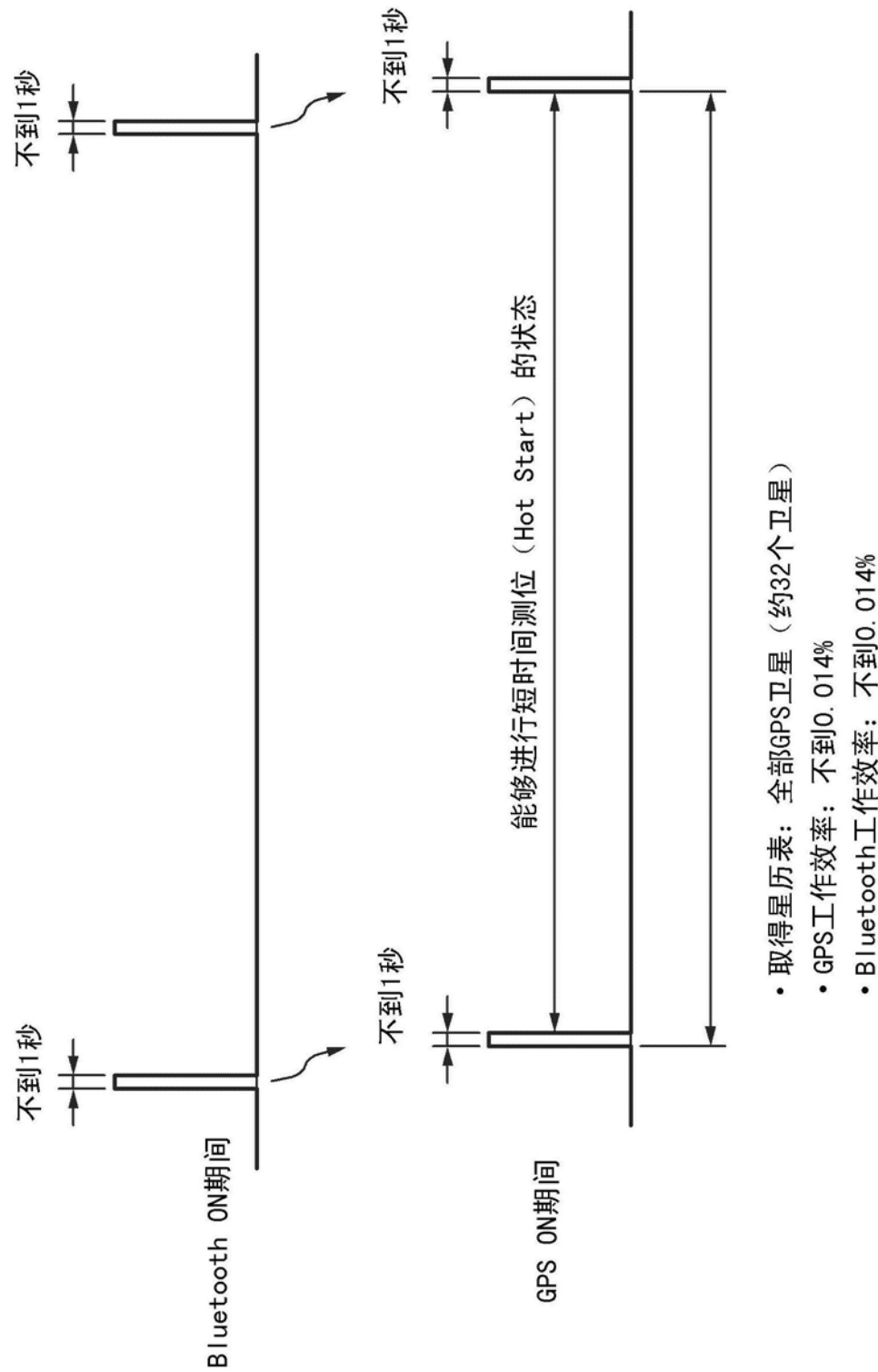


图7

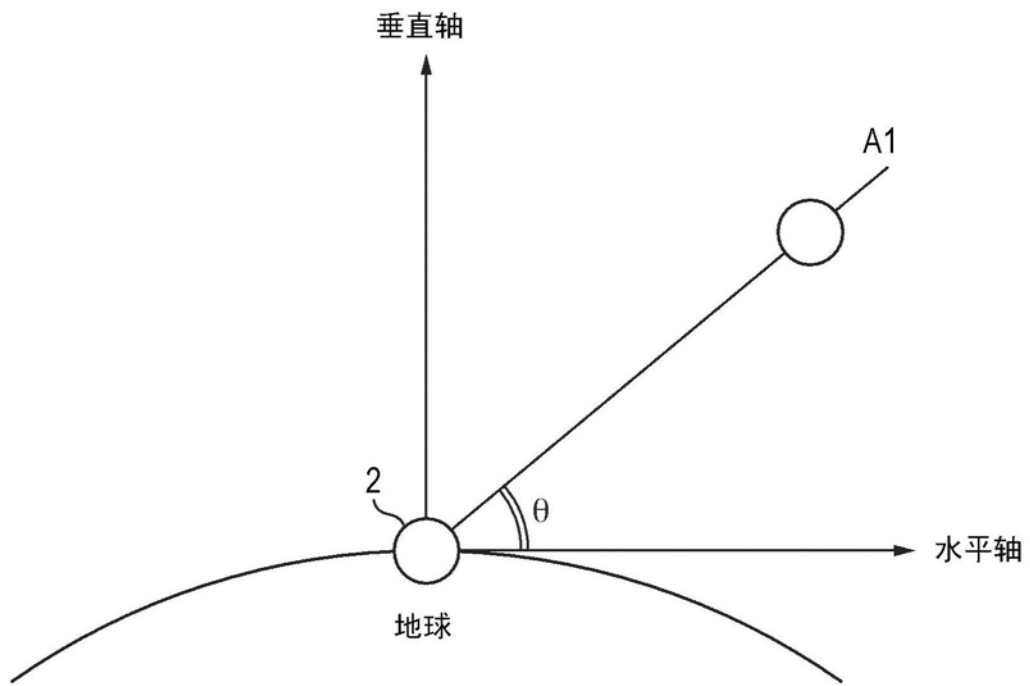


图8