



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104755878 B

(45)授权公告日 2018.04.10

(21)申请号 201380056696.3

艾蒙·法兹·奈葛毕

(22)申请日 2013.10.09

(74)专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限公司 11287

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104755878 A

代理人 宋献涛

(43)申请公布日 2015.07.01

(51)Int.Cl.

(30)优先权数据

13/670,306 2012.11.06 US

G01C 21/20(2006.01)

G06F 1/32(2006.01)

H04W 4/02(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.04.29

G01C 21/16(2006.01)

G01C 21/00(2006.01)

G01C 22/00(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2013/063994 2013.10.09

(56)对比文件

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/074258 EN 2014.05.15

W0 2012145732 A2, 2012.10.26,

CN 102546680 A, 2012.07.04,

W0 2011107652 A1, 2011.09.09,

W0 2012001215 A1, 2012.01.05,

CN 1764933 A, 2006.04.26,

(73)专利权人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

审查员 姜澜

(72)发明人 萨梅拉·波杜里 帕扬·帕克扎德

维奈·斯里达拉

萨乌米特拉·莫汉·达斯

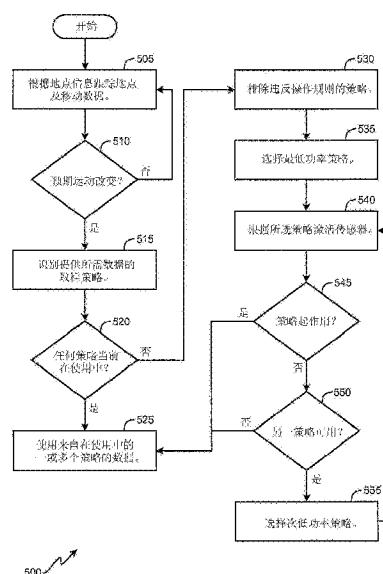
权利要求书5页 说明书11页 附图7页

(54)发明名称

用于定位的定向传感器的基于地图的自适应取样

(57)摘要

本申请涉及用于定位的定向传感器的基于地图的自适应取样。实施例可使得装置能够使用地点、方向及/或地点信息来预测预期运动改变。所述实施例可接着识别且对数个取样策略进行优先级排序以更改定向传感器的取样率,且基于优先级实施至少一个策略。



1. 一种用于自适应地调整定位系统中的移动装置的定向传感器取样的方法,所述方法包括:

确定所述移动装置的地点;

确定所述移动装置移动的方向;

基于以下各者确定预期移动改变:

所确定的地点,

所确定的方向;以及

与所确定的地点相关联的信息;以及

用处理单元基于所述预期移动改变来调整所述移动装置的至少一个定向传感器的取样率。

2. 根据权利要求1所述的方法,其进一步包括

从用于调整所述取样率的多个选项中选择一选项,其中调整所述取样率包括基于所述所选择的选项调整所述至少一个定向传感器的所述取样率。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中选择所述选项是基于以下各者中的至少一者:

所述移动装置的朝向,

当日时间,

所述移动装置的所确定电池电量,或

所述至少一个定向传感器的最小所需准确度水平。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中所述至少一个定向传感器包括以下各者中的至少一者:

陀螺仪,

磁力计,

加速度计,或

相机。

5. 根据权利要求1所述的方法,其进一步包括基于所述预期移动改变调整高度计的取样率。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中与所确定的地点相关联的所述信息包括以下各者中的至少一者:

所述移动装置的用户所参与的预期活动,

地点类型,或

与所确定的地点相关联的一或多个物理边界。

7. 根据权利要求6所述的方法,其中所述用户所参与的所述预期活动是基于以下两者中的任一者或两者:

关于所述移动装置的历史信息,或

来自至少一个其它移动装置的信息。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中与所确定的地点相关联的所述信息是由服务器发送且由所述移动装置接收。

9. 根据权利要求1所述的方法,其中调整至少一个定向传感器的所述取样率包括以下各者中的至少一者:

减小定向传感器的所述取样率，
增大定向传感器的所述取样率，
停止定向传感器的所述取样，或
开始定向传感器的取样。

10. 根据权利要求1所述的方法，其中确定所述移动装置的所述地点包含对往返时间RTT或接收信号强度指示RSSI中的任一者或两者进行测量。

11. 一种经配置以自适应地调整定向传感器取样以用于位置确定的移动装置，所述移动装置包括：

至少一个定向传感器；

无线通信接口；

存储器；以及

处理单元，其与所述至少一个定向传感器、所述无线通信接口及所述存储器以通信方式耦合，所述处理单元经配置以：

确定所述移动装置的地点；

确定所述移动装置移动的方向；

基于以下各者确定预期移动改变：

所确定的地点，

所确定的方向；以及

与所确定的地点相关联的信息；以及

基于所述预期移动改变调整所述移动装置的所述至少一个定向传感器的取样率。

12. 根据权利要求11所述的移动装置，其中所述处理单元进一步经配置以

从用于调整所述取样率的多个选项中选择一选项，

其中调整所述取样率包括基于所述所选择的选项调整所述至少一个定向传感器的所述取样率。

13. 根据权利要求12所述的移动装置，其中所述处理单元经配置以基于以下各者中的至少一者选择所述选项：

所述移动装置的朝向，

当日时间，

所述移动装置的所确定电池电量，或

所述至少一个定向传感器的最小所需准确度水平。

14. 根据权利要求11所述的移动装置，其中所述至少一个定向传感器包括以下各者中的至少一者：

陀螺仪，

磁力计，

加速度计，或

相机。

15. 根据权利要求11所述的移动装置，其进一步包括高度计，其中所述处理单元进一步经配置以基于所述预期移动改变调整所述高度计的取样率。

16. 根据权利要求11所述的移动装置，其中所述处理单元经配置以从与所确定的地点

相关联的所述信息确定以下各者中的至少一者：

所述移动装置的用户所参与的预期活动，
地点类型，或
与所确定的地点相关联的一或多个物理边界。

17. 根据权利要求16所述的移动装置，其中所述用户所参与的所述预期活动是基于存储于所述存储器中的关于所述移动装置的历史信息。

18. 根据权利要求11所述的移动装置，其中所述处理单元进一步经配置以经由所述无线通信接口接收与所确定的地点相关联的所述信息。

19. 根据权利要求11所述的移动装置，其中所述处理单元经配置以通过进行以下各者中的至少一者来调整至少一个定向传感器的所述取样率：

减小定向传感器的所述取样率，
增大定向传感器的所述取样率，
停止定向传感器的所述取样，或
开始定向传感器的取样。

20. 根据权利要求11所述的移动装置，其中所述处理单元经配置以使用所述无线通信接口来通过进行往返时间RTT测量或接收信号强度指示RSSI测量中的任一者或两者确定所述移动装置的所述地点。

21. 一种上面存储有指令的非暂时性计算机可读媒体，所述指令用于致使处理单元：
确定移动装置的地点；
确定所述移动装置移动的方向；
基于以下各者确定预期移动改变：
所确定的地点，
所确定的方向；以及
与所确定的地点相关联的信息；以及
基于所述预期移动改变调整所述移动装置的至少一个定向传感器的取样率。

22. 根据权利要求21所述的非暂时性计算机可读媒体，其进一步包括用于致使所述处理单元进行以下操作的指令

从用于调整所述取样率的多个选项中选择一选项，其中调整所述取样率包括基于所述所选择的选项调整所述至少一个定向传感器的所述取样率。

23. 根据权利要求22所述的非暂时性计算机可读媒体，其中选择所述选项是基于以下各者中的至少一者：

所述移动装置的朝向，
当日时间，
所述移动装置的所确定电池电量，或
所述至少一个定向传感器的最小所需准确度水平。

24. 根据权利要求21所述的非暂时性计算机可读媒体，其中用于致使所述处理单元调整所述至少一个定向传感器的所述取样率的所述指令包含用于致使所述处理单元调整以下各者中的至少一者的所述取样率的指令：

陀螺仪，

磁力计，
加速度计，或
相机。

25. 根据权利要求21所述的非暂时性计算机可读媒体，其进一步包括用于致使所述处理单元基于所述预期移动改变调整高度计的取样率的指令。

26. 根据权利要求21所述的非暂时性计算机可读媒体，其进一步包括用于致使所述处理单元从与所确定的地点相关联的所述信息确定以下各者中的至少一者的指令：

所述移动装置的用户所参与的预期活动，
地点类型，或
与所确定的地点相关联的一或多个物理边界。

27. 根据权利要求21所述的非暂时性计算机可读媒体，其进一步包括用于致使所述处理单元基于以下两者中的任一者或两者更新与所确定的地点相关联的所述信息的指令：

关于所述移动装置的历史信息，或
来自至少一个其它移动装置的信息。

28. 根据权利要求21所述的非暂时性计算机可读媒体，其进一步包括用于致使所述处理单元经由无线通信接口获得与所确定的地点相关联的所述信息的指令。

29. 根据权利要求21所述的非暂时性计算机可读媒体，其中用于致使所述处理单元调整至少一个定向传感器的所述取样率的所述指令包括用于致使所述处理单元进行以下各者中的至少一者的指令：

减小定向传感器的所述取样率，
增大定向传感器的所述取样率，
停止定向传感器的所述取样，或
开始定向传感器的取样。

30. 根据权利要求21所述的非暂时性计算机可读媒体，其中用于致使所述处理单元确定所述移动装置的所述地点的所述指令包含用于致使所述处理单元对往返时间RTT或接收信号强度指示RSSI中的任一者或两者进行测量的指令。

31. 一种用于自适应地调整定位系统中的移动装置的定向传感器取样的系统，所述系统包括：

用于确定所述移动装置的地点的装置；
用于确定所述移动装置移动的方向的装置；
用于基于以下各者确定预期移动改变的装置：
所确定的地点，
所确定的方向；以及
与所确定的地点相关联的信息；以及
用于基于所述预期移动改变调整所述移动装置的至少一个定向传感器的取样率的装置。

32. 根据权利要求31所述的系统，其进一步包括用于进行以下操作的装置

从用于调整所述取样率的多个选项中选择一选项，其中用于调整所述取样率的所述装置包括用于基于所述所选择的选项调整所述至少一个定向传感器的所述取样率的装置。

33. 根据权利要求32所述的系统,其中用于选择所述选项的所述装置经配置以使所述选择基于以下各者中的至少一者:

所述移动装置的朝向,
当日时间,
所述移动装置的所确定电池电量,或
所述至少一个定向传感器的最小所需准确度水平。

34. 根据权利要求31所述的系统,其中用于调整至少一个定向传感器的取样率的所述装置包括用于调整以下各者中的至少一者的取样率的装置:

陀螺仪,
磁力计,
加速度计,或
相机。

35. 根据权利要求31所述的系统,其进一步包括用于基于所述预期移动改变调整高度计的取样率的装置。

36. 根据权利要求31所述的系统,其进一步包括用于从与所确定的地点相关联的所述信息确定以下各者中的至少一者的装置:

所述移动装置的用户所参与的预期活动,
地点类型,或
与所确定的地点相关联的一或多个物理边界。

37. 根据权利要求31所述的系统,其进一步包括用于基于以下两者中的任一者或两者更新与所确定的地点相关联的所述信息的装置:

关于所述移动装置的历史信息,或
来自至少一个其它移动装置的信息。

38. 根据权利要求31所述的系统,其进一步包括用于经由无线通信接口获得与所确定的地点相关联的所述信息的装置。

39. 根据权利要求31所述的系统,其中用于调整至少一个定向传感器的所述取样率的所述装置包括用于进行以下各者中的至少一者的装置:

减小定向传感器的所述取样率,
增大定向传感器的所述取样率,
停止定向传感器的所述取样,或
开始定向传感器的取样。

40. 根据权利要求31所述的系统,其中用于确定所述移动装置的所述地点的所述装置包含用于对往返时间RTT或接收信号强度指示RSSI中的任一者或两者进行测量的装置。

用于定位的定向传感器的基于地图的自适应取样

背景技术

[0001] 定位系统可利用各种类型的信息来计算对象的地点。此类信息可包含可利用来自待定位的装置的传感器信息的航位推算计算。举例来说,室内定位系统可使用基于从用户的蜂窝电话搜集的传感器数据的航位推算计算来确定用户在建筑物内的地点。令人遗憾的是,这些传感器可消耗大量电力,这对于蜂窝电话及具有有限电力预算的其它移动装置来说可成问题。此外,来自某些传感器的数据对于确定某些类型的运动可能并不是特别有用。

发明内容

[0002] 本发明的实施例是针对基于“地图数据”及/或关于特定地点的其它信息来对定位系统中的定向传感器进行自适应性取样。诸实施例可例如使得移动装置、计算机服务器及/或其它系统能够使用地点、方向及/或地点信息来预测预期运动改变(例如,方向改变)。所述实施例可接着识别且对数个取样策略进行优先级排序以更改定向传感器的取样率,且基于优先级实施至少一个策略。

[0003] 根据描述,一种用于自适应地调整定位系统中的移动装置的定向传感器取样的实例方法可包含:确定所述移动装置的地点;确定所述移动装置移动的方向。所述实例方法还可包含基于所述所确定的地点及所述所确定的方向确定预期移动改变。最后,所述实例方法可包含用处理单元基于所述预期移动改变来自动地调整所述移动装置的至少一个定向传感器的取样率。

[0004] 根据描述,一种经配置以自适应地调整定向传感器取样以用于位置确定的实例移动装置可包含:至少一个定向传感器;无线通信接口;存储器;以及处理单元。所述处理单元可与所述至少一个定向传感器、所述无线通信接口及所述存储器以通信方式耦合。所述处理单元可经配置以确定所述移动装置的地点,且确定所述移动装置移动的方向。所述处理单元进一步可经配置以基于所述所确定的地点及所述所确定的方向确定预期移动改变。最后,所述处理单元可经配置以基于所述预期移动改变调整所述移动装置的所述至少一个定向传感器的取样率。

[0005] 根据描述,一种实例非暂时性计算机可读媒体可具有存储于其上的指令,所述指令用于致使处理单元确定移动装置的地点且确定所述移动装置移动的方向。所述指令可包含用于致使处理器基于所述所确定的地点及所述所确定的方向确定预期移动改变的指令。最后,指令可包含用于致使处理器基于所述预期移动改变来调整所述移动装置的至少一个定向传感器的取样率的指令。

[0006] 根据描述,一种用于自适应地调整定位系统中的移动装置的定向传感器取样的实例系统可包含:用于确定所述移动装置的地点的装置;以及用于确定所述移动装置移动的方向的装置。所述系统进一步可包含用于基于所述所确定的地点及所述所确定的方向确定预期移动改变的装置。所述系统还可包含用于基于所述预期移动改变调整所述移动装置的至少一个定向传感器的取样率的装置。

[0007] 本文中所描述的项目及/或技术可提供以下能力中的一或多个者以及未提及的其它

能力。诸技术可提供增大的功率效率及/或定位准确度。诸实施例还可利用群智及自给技术 (self-sourcing technique) 来进一步增大本文所述的定位系统的准确度及效率。结合下文的文本及附图更详细地描述这些及其它实施例连同其许多优势及特征。

附图说明

[0008] 图1是根据一个实施例的定位系统的简化说明。

[0009] 图2是说明实施例可在航位推算计算中如何利用传感器及其它信息来提供位置输出的简化输入/输出图。

[0010] 图3是说明实施例可如何基于关于当前状态、运动模型及/或传感器模型的信息来确定取样策略的简化输入/输出图。

[0011] 图4A及4B说明其中可利用若干取样策略的情形。

[0012] 图5是根据一个实施例的用于自适应地调整定位系统中的移动装置的定向传感器取样的过程的流程图。

[0013] 图6是根据另一实施例的用于自适应地调整定位系统中的移动装置的定向传感器取样的过程的简化流程图。

[0014] 图7说明移动装置的实施例。

具体实施方式

[0015] 参考图式提供以下描述,其中相同参考标号始终用以指相同元件。虽然本文中描述一或多个技术的各种细节,但其它技术也是可能的。在一些情况下,以框图形式展示结构及装置以便促进描述各种技术。

[0016] 如本文中所提到的“指令”涉及表示一或多个逻辑操作的表达式。举例来说,通过可由机器解译以对一或多个数据对象执行一或多个操作,指令可为“机器可读”。然而,此仅为指令的一实例且所主张的标的物不限于此方面。在另一实例中,如本文中提及的指令可涉及可由处理电路执行的经编码命令,其具有包含所述经编码命令的命令集。可以由处理单元理解的机器语言的形式编码此类指令。同样,这些仅为指令的实例且所主张的标的物不限于此方面。

[0017] 不同技术可用以根据移动装置的所需功能性而估计移动装置的地点,所述移动装置例如蜂窝电话、个人数字助理(PDA)、平板计算机、个人媒体播放器、游戏装置及其类似者。举例来说,一些移动装置可处理从卫星定位系统(SPS)接收的信号以估计其地点来用于导航、社交媒体地点信息、地点跟踪及其类似者。然而,有时存在来自SPS的导航信号可能不可用的某些区域,例如在某些室内地点。

[0018] 移动装置可估计其在从SPS发射的导航信号不可用的区域内的地点。定位系统(例如,室内定位系统)可使得移动装置能够将信号发射到接入点且测量从所述接入点接收到响应信号前的时长。(如本文所提供,接入点可包括允许无线通信装置与网络通信的装置。)可基于从移动装置发射信号与在移动装置处接收到响应信号之间的所测量时长(例如,往返时间(RTT))来确定从移动装置到接入点的距离。或者,可测量从接入点接收的信号的信号强度,且可基于所测量信号强度(例如,接收信号强度指示(RSSI))来估计从移动装置到接入点的距离。以此方式,可估计移动装置的地点。

[0019] 额外数据可通过提供可例如在航位推算计算中使用的关于移动的额外信息来补充地点估计。此额外数据可来自一或多个定向传感器,例如陀螺仪、磁力计、加速度计、相机及其类似者。还可使用其它传感器,例如高度计。然而,问题是,对这些各种传感器进行取样可快速耗尽移动装置的电池电量。此外,在某些移动期间,某些传感器信息可能不可用。举例来说,如果携带移动装置的用户以直线步行,则来自加速度计的信息可有助于确定步数,但来自移动装置的陀螺仪的信息可能不可用。且因为陀螺仪可消耗的能量是加速度计所消耗的能量量的约8到10倍,因此减小陀螺仪的取样率或甚至将其完全关断以便延长移动装置的电池寿命将为有益的。本文所提供的实施例通过在移动装置定位中利用地图及/或其它地点信息来提供此类智能传感器取样。

[0020] 图1是根据一个实施例的定位系统100的简化说明。所述定位系统可包含移动装置105、SPS卫星、基站收发信台120、移动网络提供商140、接入点130、地点服务器160、地图服务器170,及因特网150。应注意,图1仅提供各种组件的一般化说明,可在适当时利用其中的任一者或全部。此外,组件可取决于所需功能性而加以组合、分开、替代及/或省略。所属领域的技术人员将认识到对所说明组件的许多修改。

[0021] 在定位系统100中,可以多种方式中的任一者确定移动装置105的地点。在一些实施例中,举例来说,可使用三角测量及/或其它定位技术用从SPS卫星110发射的信息计算移动装置105的地点。在这些实施例中,移动装置105可利用经专门实施以配合SPS使用的接收器,其从SPS卫星110发射的多个信号112提取位置数据。所发射的卫星信号可包含例如标记有一组数个码片的重复伪随机噪声(PN)码的信号且可位于基于地面的控制站、用户设备及/或宇宙飞船上。卫星定位系统可包含例如以下各者的系统:全球定位系统(GPS)、伽利略(Galileo)、Glonass、Compass、日本的准天顶卫星系统(QZSS)、印度的印度区域导航卫星系统(IRNSS)、中国的北斗,等,及/或可与一或多个全球及/或地区性导航卫星系统相关联或以其它方式使得能够与之配合使用的各种扩增系统(例如,基于卫星的扩增系统(SBAS))。举例来说但非限制,SBAS可包含提供完整性信息、差分校正等的扩增系统,例如广域扩增系统(WAAS)、欧洲静地导航重叠服务(EGNOS)、多功能卫星扩增系统(MSAS)、GPS辅助地理扩增导航或GPS及地理扩增导航系统(GAGAN)及/或其类似者。

[0022] 诸实施例还可使用由基站收发信台120及移动网络提供商140(例如,蜂窝电话服务提供商)以及接入点130提供的通信及/或定位能力。在一些实施例中,因此也可使用各种无线通信网络实施到及从移动装置105的通信。举例来说,移动网络提供商140可包括例如广域无线网络(WWAN)。接入点130可为无线局域网(WLAN)、无线个域网(WPAN)等的部分。术语“网络”与“系统”可互换地使用。WWAN可为码分多址(CDMA)网络、时分多址(TDMA)网络、频分多址(FDMA)网络、正交频分多址(OFDMA)网络、单载波频分多址(SC-FDMA)网络、WiMax(IEEE 802.16)等等。CDMA网络可实施一或多种无线电接入技术(RAT),例如cdma2000、宽带CDMA(W-CDMA)等。Cdma2000包含IS-95、IS-2000及/或IS-856标准。TDMA网络可实施全球移动通信系统(GSM)、数字高级移动电话系统(D-AMPS)或某一其它RAT。OFDMA网络可实施长期演进(LTE)、高级LTE,等。LTE、高级LTE、GSM及W-CDMA描述于来自名为“第三代合作伙伴计划”(3GPP)的联合体的文献中。Cdma2000描述于来自名为“第三代合作伙伴计划2”(3GPP2)的联合体的文献中。3GPP及3GPP2文献是公众可获得的。WLAN还可为IEEE 802.11x网络,且WPAN可为蓝牙网络、IEEE 802.15x或某一其它类型的网络。本文所描述的技术还可用于

WWAN、WLAN及/或WPAN的任何组合。

[0023] 移动网络提供商140及/或接入点130可进一步将移动装置105以通信方式连接到因特网150。其它实施例可包含其它网络作为因特网150的补充或替代。此类网络可包含多种公用及/或私用通信网络中的任一者,包含广域网(WAN)、局域网(LAN)及其类似者。此外,联网技术可包含利用光学、射频(RF)、有线、卫星及/或其它技术来切换及/或包化网络。

[0024] 如先前所描述,接入点130用于例如经由实施基于三边测量的程序(例如基于RTT及/或RSSI测量)而与移动装置105以及位置数据的独立来源进行无线语音及/或数据通信。使用接入点130确定移动装置的位置的进一步实例实施例提供于标题为“无线网络环境中的测量及信息搜集(MEASUREMENTS AND INFORMATION GATHERING IN A WIRELESS NETWORK ENVIRONMENT)”的第13/398,653号美国专利申请案中,所述申请案的内容特此以全文引用的方式并入。接入点130可为在建筑物中操作以在比WWAN小的地理区域上执行通信的WLAN的部分。接入点130可为WiFi网络(802.11x)、蜂窝维维网(cellular piconet)及/或毫微微小区(femtocell)、蓝牙网络及其类似者的部分。接入点130还可形成高通室内定位系统(QUIPSTM)的部分。实施例可包含任何数目的接入点130,其中的任一者可为可移动节点,或可以其它方式能够重定位。

[0025] 移动装置105可包含多种传感器,其中的一些或全部可用于航位推算计算中以补充及/或进一步提高地点确定的准确度。可通过移动装置105及/或地点服务器160进行这些航位推算计算。传感器可经智能地取样以提供用于航位推算计算的必要信息,同时将移动装置的功率消耗保持最低。

[0026] 为促进传感器的智能取样,地图服务器170可提供例如地图、运动模型、上下文确定及其类似者等地点信息,其可由地点服务器170及/或移动装置105用以确定用于移动装置的传感器中的一或多者的取样策略。在一些实施例中,举例来说,与建筑物相关联的地图服务器170可在移动装置接近及/或进入所述建筑物时将地图提供到移动装置105。可包括建筑物的布局(指示例如墙壁、门、窗等物理特征)的地图数据可经由接入点130及/或经由因特网150、移动网络提供商140及基站收发信台120从地图服务器170发送到移动装置105。或者,传感器及/或导出数据(例如,计步器计数)可发送到地图服务器170及/或地点服务器160以用于确定移动装置105的地点。

[0027] 图2是说明本文所述的实施例可在航位推算计算中如何利用传感器及其它信息来提供位置输出的简化输入/输出图。移动装置可具有一或多个定向传感器,包含一或多个陀螺仪210、磁力计220(例如,罗盘)、加速度计230及/或相机240。还可使用来自一或多个其它传感器250的数据。其它传感器可包含例如高度计、麦克风、光传感器、接近度传感器及其类似者。

[0028] 如上所述,可通过移动装置105及/或地点服务器160计算航位推算270。取决于所需功能性,航位推算计算可使用原始传感器数据及/或导出数据。导出数据可包含由原始数据得出的概括数据或结论。举例来说,导出数据可包含基于加速度计数据计算出的步数、基于陀螺仪数据的转弯角度,及其类似者。在其中发射导出数据可进一步节省移动装置的电力的情况下,一些实施例可使用此类数据。举例来说,在其中在地点服务器160上计算航位推算270的实施例中,移动装置可将导出的传感器数据发射到地点服务器160以进行计算。

[0029] 除传感器信息之外,航位推算270还可利用一或多个运动模型280。运动模型280可

包括关于用户在特定地点的运动的地点特定信息。这些运动模型280可与地图相关联,但可从此类模型推断地图数据。举例来说,指示在特定地点的移动被限定于单个维度(例如,在某一方向上向前或向后)的运动模型280可指示走廊或类似物理结构。

[0030] 上下文映射260也可用于航位推算计算。上下文映射260可包含与特定地点相关联的情境信息(例如地点类型)及/或与地图相关联的物理结构。举例来说,上下文映射260可指示某些地点为走廊的部分,其中运动可能被限于单个维度。另一方面,休息室中的地点可指示移动可在多种方向中的任一者上进行。上下文映射260还可基于地点指示移动装置的用户所参与的预期活动。举例来说,在处于室内田径场上时,可预期用户将慢跑或跑步。

[0031] 与建筑物相关联的运动模型280及/或上下文映射260可由与所述建筑物相关联的地图服务器170存储及/或更新。对于通过移动装置105计算航位推算270的实施例,可将运动模型280、上下文映射260及/或其它地点信息上载到并存储于移动装置105的存储器上。此外,可更新运动模型280、上下文映射260及/或其它地点信息以反映来自多个移动装置的移动信息(即,“群智”)。来自单个移动装置的历史信息也可用以更新运动模型280、上下文映射260及/或其它地点信息(例如,“自给”)。历史信息可用以更新专门针对特定用户的运动模型280、上下文映射260及/或其它地点信息,及/或可用以修改用于多个或所有用户的一般运动模型280及/或上下文映射260。取决于所需功能性,移动装置105及/或地点服务器160可使用移动信息来更新运动模型280、上下文映射260及/或其它地点信息。此类功能性可使得移动装置105及/或地点服务器160与一或多个其它移动装置通信。以此方式,运动模型280及/或上下文映射260可随时间推移而演变,从而从一或多个移动装置的移动“学习”。举例来说,运动模型可随时间推移而习得沿着走廊行进的用户存在97%的可能性将继续直线行走而非转圈或停止。此知识可用以确定用于对移动装置的某些传感器进行取样的取样策略。

[0032] 图3是说明本文所述的实施例可如何基于关于当前状态310、运动模型320、上下文映射340及/或传感器模型330的信息来使用优化引擎350确定取样策略的简化输入/输出图。取决于实施例,额外因素可能影响取样策略,及/或可省略所说明组件中的一些。此处,优化引擎350可包含经配置以基于例如图3中说明的信息类型等信息确定取样策略的硬件及/或软件的任何组合。优化引擎350可由移动装置105、地点服务器160及/或其它计算装置执行及/或位于其上。

[0033] 在图3中,运动模型320及上下文映射340可与图2的用于确定位置的对应组件(即,分别为项目280及260)相同或类似。再次,这些组件可为群智或自给式的,且可随时间推移而演变以帮助提高定位系统的准确度及效率。然而,此处,优化引擎350可利用运动模型320及/或上下文映射340来确定预期运动改变且相应地输出取样策略。举例来说,运动模型320、上下文映射340及/或其它位置数据(未展示)可用以确定移动装置是否将来到移动装置可采用多种方向中的任一者的地点。在此情况下,取样策略可开始或增大陀螺仪的取样。

[0034] 关于移动装置的当前状态310的信息也可用以确定取样策略。当前状态310可包含移动装置的估计地点、朝向(即,行进方向)、当日时间及/或电池电量。另外或替代地,当前状态310可包含移动装置的用户的活动,例如步行、跑步、坐着、静止等。当前状态310还可包含当前正利用哪些传感器的指示。在此些情况下,优化引擎350可识别利用正由移动装置使用的传感器的取样策略(例如,由其它应用)。在此些情况下,取样策略可能不需要任何额外

及/或不同取样,由此防止对移动装置的任何额外电力使用。

[0035] 一或多个传感器模型330可包含可使得优化引擎350能够充分估量使用不同取样策略的成本及益处的信息。即,传感器模型330可提供与传感器及/或取样策略有关的预期信息增益以及与传感器及/或取样策略相关联的能量成本的指示。在一个实施例中,举例来说,传感器模型330可包含移动装置的可用取样策略连同预期信息增益及能量成本。因为移动装置可具有多个传感器,且因为每一传感器可以不同速率被取样,因此实施例对于任何给定情形可能具有许多可用取样策略。实施例可包含例如5个、10个、15个、20个、30个、50个或更多取样策略。优化引擎350可接着选择将提供必要信息的取样策略,且根据移动装置的当前状态及/或其它因素从那些所需取样策略中选取具有最低能量成本的策略。

[0036] 取样策略可用以利用某些传感器的强度。举例来说,加速度计可用作计步器以帮助确定用户是否正在步行。准确度及能量消耗可取决于取样率而变化。在一些实施例中,加速度计的取样可在15Hz与100Hz之间。其它实施例可包含较高及/或较低速率的取样。在确定用户可能将在单个方向上步行而不转弯的情况下,取样策略可包含仅对加速度计进行取样的策略。

[0037] 当确定用户可能改变方向时,可对磁力计进行取样。磁力计经配置以测量磁场强度及/或方向,且在一些实施例中,可测量相对于磁北的绝对定向,所述绝对定向可转换成相对于真北的定向。在一些实施方案中,可使用基于微机电系统(MEMS)的磁力计。替代或除了基于MEMS的实施方案之外,移动装置可利用其他类型的磁力计,例如霍耳效应磁力计、旋转线圈磁力计等。因为可引起磁力计中的大的误差的磁性异常,可基于磁性干扰及/或其它磁场的存在(及程度)的知识来使用及/或校准磁力计。取决于所需功能性,在一些实施例中,磁力计的取样率为约10Hz,但其可取决于所需功能性而增大或减小。

[0038] 当确定用户可能转弯或改变方向时,还可对陀螺仪进行取样。当与磁力计进行比较时,陀螺仪可提供较大准确度,但需要较多能量使用。因此,可在运动改变可包含少数定向改变的情况下实施包含陀螺仪的取样策略。陀螺仪可基于MEMS技术,且可为单轴陀螺仪、双轴陀螺仪或经配置以感测例如三个正交轴的运动的3-D陀螺仪。可替代或除了基于MEMS的陀螺仪之外使用其它类型的陀螺仪。在一些实施例中,取样策略可包含在50Hz与400Hz之间的陀螺仪取样率。其它实施例可取决于所需功能性而包含较高及/或较低取样率。

[0039] 相机也可用作定向传感器,当确定用户可能转弯或改变方向时,其可提供有用信息。相机使用的能量通常远多于磁力计或陀螺仪,但在某些情形中可能准确得多。在用户的移动可包含多种方向中的任一者的情况下(例如,当用户进入开放房间或其它开放空间时),相机可用以进行光流测量以提供有帮助的定向信息。在一些实施例中,取样策略可包含在15Hz与30Hz之间(即,15到30帧/秒(FPS))的相机取样率。其它实施例可取决于所需功能性而包含较高及/或较低取样率。尽管相机消耗的能量比其它传感器多得多,但对于其中相机已经在使用中(例如,扩增实境应用)的情形,使用相机数据用于位置确定所使用的能量可比已经使用的能量超出较少。

[0040] 如上文所指示,取样策略可取决于预期运动改变而变化。为进行说明,图4A展示说明第一情形400-1的建筑物布局410的一部分。携带移动装置105(未展示)的用户430在沿着走廊的方向420上移动。运动模型320、上下文映射340及/或其它地点信息(例如,建筑物的简单布局,如所示)可用以确定用户430是否将改变运动(例如,停止、在不同方向上移动,

等),或沿着当前方向420继续。因为用户正沿着走廊步行,因此地点信息可能指示预期运动无改变,因此不需要改变当前使用的取样策略。

[0041] 图4B说明其中用户430现在接近交汇处的第二情形400-2。再次,运动模型320、上下文映射340及/或其它地点信息可用以确定交汇处的存在及/或运动改变的可能性。地点信息可指示在此情形400-2中,用户430可(除停止或转圈之外)选择三个方向中的一者:在相同方向440上继续、向右转弯460或进入楼梯450。在预测此潜在运动改变时,优化引擎可实施取样策略以开始对例如陀螺仪进行取样。以此方式,陀螺仪可在用户430进入交汇处的时间开始取样且选择要遵循的方向。传感器在预测运动改变时的此“斜升”可帮助确保运动改变发生时取样的准确度。

[0042] 图5是根据一个实施例的用于自适应地调整定位系统中的移动装置的定向传感器取样的过程500的流程图。过程500可由移动装置105的优化引擎350、地点服务器160及/或其它装置执行。用于执行图5中所示的一些或所有组件的装置可包含例如经编程及/或以其它方式配置以执行所展示组件的专用及/或一般化的硬件。下文关于图7进一步详细描述此类装置。

[0043] 过程500可通过根据地点信息跟踪地点及移动数据(505)而开始。如先前所指示,地点信息可包含运动模型320、上下文映射340、建筑物布局(或指示建筑物的物理边界的类似信息),及其类似者。地点可包含由例如移动装置与接入点之间的RSSI及RTT测量提供的地点估计。

[0044] 接着确定是否预期运动改变(510)。如上所述,地点信息与移动装置的朝向(即,方向)及地点组合可使得系统能够预测运动改变。如果不存在预期改变,则将继续跟踪地点及移动。否则,识别提供所需数据以跟踪所预期运动改变的取样策略(515)。此可包含从可用取样策略的选择确定可提供准确跟踪预期运动改变所必需的传感器信息的取样策略子组。此类确定可基于一或多个传感器的最小所需准确度(给定预期运动改变)。

[0045] 在此实施例中,首先确定可用取样策略中的任一者当前是否在使用中(520)。能够一次执行多个应用程序的一些移动装置(例如智能电话、平板计算机、个人媒体播放器及其它移动计算装置)可执行已经以符合经识别以提供必要传感器信息的一或多个取样策略的方式对传感器进行取样的应用程序。在此些情况下,来自一或多个取样策略的数据在使用中(525)。

[0046] 如果取样策略当前不在使用中,则所述过程可通过排除违反操作规则的策略而继续(530)。操作规则可包含由装置、用户、应用程序等提供的限制,其在某些情形中可强加于取样策略上。举例来说,某些建筑物可包含私用信息,在此情况下,操作规则可排除对相机的任何使用。另一操作规则可为在限定的功率预算内操作(如果移动装置的电池电量低于某一阈值)。涵盖其它此类操作规则。因此,可提供准确跟踪预期运动改变所必需的传感器信息的取样策略子组可通过这些操作规则而缩减。在剩余规则中,可接着选择最低功率策略(535),且可根据所选策略激活对应传感器(540)。

[0047] 过程500可接着进入反馈回路,其中确定所选策略是否起作用(545)。举例来说,在一些情况下,一些传感器可能无用。举例来说,如果移动装置处于用户的口袋或小钱袋中,则来自相机的数据将提供极少或不提供有帮助的信息。类似地,高度计可能不适用于其中空气压力被人为改变的情形,例如当风扇使房间中的空气循环时。在此类情形中,可确定另

一策略是否可用(550)。如果是,则选择次低功率策略(555),且通过根据所选策略激活传感器(540)来实施所述策略。此反馈过程可继续,直到发现起作用的策略或直到没有剩余策略可用。

[0048] 应了解,图5中说明的特定步骤提供用于自适应地调整定位系统中的移动装置的定向传感器取样的实例过程500。替代实施例可包含对所展示实施例的更改。此外,可取决于特定应用而添加或移除额外特征。举例来说,实施例可包含可最终执行被缩减到取样策略子组的所有可用取样策略的不同次序。所属领域的技术人员将认识到许多变化、修改及替代。

[0049] 图6是根据一个实施例的用于自适应地调整定位系统中的移动装置的定向传感器取样的过程600的简化流程图。在一些方面中,图6的过程600为图5的过程500的组成部分的实施方案。类似于图5的过程500,图6的过程600可由移动装置105的优化引擎350、地点服务器160及/或定位系统中的其它装置执行。用于执行图6中所示的一些或所有框的装置可包含例如经编程及/或以其它方式配置以执行所展示组件的专用及/或一般化的硬件。下文关于图7进一步详细描述此类装置。

[0050] 所述过程可包含确定移动装置的地点(610)。此类确定可包含可在航位推算之前及/或与其结合使用的估计、近似、计算等及/或其中使用定向及/或其它类型传感器的其它技术。举例来说,如先前关于室内位置确定所论述,RSSI及/或RTT测量可用以确定移动装置与一或多个接入点之间的距离。如果一或多个接入点的位置是已知的,则可使用三边测量计算及/或其它技术近似得出地点。

[0051] 还确定移动装置移动的方向(620)。方向(例如,朝向)及/或地点可为装置的当前状态信息的一部分,如先前相对于图3所描述。可使用多种技术确定方向。举例来说,可基于检测到的位置改变(例如,从一个已知地点改变到另一地点)确定方向。另外或替代地,可使用来自陀螺仪、磁力计、相机及/或其它传感器的数据来计算及/或估计方向。还可使用可帮助指示移动装置移动的方向的地点信息(例如,地图数据)来估计方向,这对于室内环境可尤其有帮助。举例来说,确定为在走廊中的移动装置还可被确定为具有限于某些方向上的移动。

[0052] 接着基于所确定的地点及方向以及地点信息确定预期移动改变(630)。如先前所指示,地点信息可包含运动模型320、上下文映射340、建筑物布局(或指示建筑物的物理边界的类似信息)及/或可借以确定预期运动改变的其它信息。此外,可基于群智及/或自给信息及时地更新及/或改变此类地点信息。举例来说,可确定移动装置正在某一方向上沿着走廊移动且正接近可预期移动改变(例如,转弯)的交汇处。地点信息不仅可包含地图信息,而且可包含预期运动改变的指示。此外,群智及历史数据可用以修改及更新此指示。举例来说,使用群智及/或历史数据,可确定是否预期移动装置在两个可能方向、四个可能方向中的一者上移动、继续而不转弯,等。预期移动改变可影响最终选择用来检测预期移动改变的取样策略。此外,预期移动改变可基于经更新群智及/或历史数据随时间推移而改变。此外,可基于用户特定信息(例如过去轨迹、即将发生的会议的用户安排,等)确定预期方向改变。

[0053] 基于预期移动改变自动地调整至少一个定向传感器的取样率(640)。自动地调整取样率可包含例如从可提供用于预期移动改变的适当取样信息的可用取样策略的选择中选择并实施一取样策略。举例来说,其中预期移动改变为在许多方向中的一者上转弯的取

样策略可包含以30Hz对加速度计进行取样及以20Hz对相机进行取样。其中预期移动改变为在四个方向中的一者上转弯的实例策略可包含以30Hz对加速度计进行取样及以50Hz对陀螺仪进行取样。其中预期移动改变为在两个方向中的一者上转弯的实例策略可包含以20Hz对加速度计进行取样及以10Hz对磁力计进行取样。如上文所指示,众多取样策略可用于任何特定预期移动改变。

[0054] 应了解,图6中说明的特定步骤提供用于自适应地调整定位系统中的移动装置的定向传感器取样的实例过程600。替代实施例可包含对所展示实施例的更改。此外,可取决于特定应用而添加或移除额外特征。举例来说,实施例可包含用移动装置接收由服务器发送的地点信息(例如,地图数据)。另外或替代地,实施例可包含基于关于移动装置的历史信息(即,自给)及/或来自至少一个其它移动装置的信息(即,群智)来更新地点信息。所属领域的技术人员将认识到许多变化、修改及替代。

[0055] 图7说明可用于图1的定位系统100中及/或可经配置以执行各种其它实施例提供的方法(例如相对于图5及6描述的那些方法)的移动装置105的实施例。应注意,图7仅意欲提供各种组件的一般化说明,适当时可利用其中的任一者或全部。因此,图7广泛地说明可如何以相对分开或相对更为集成的方式实施个别系统元件。

[0056] 还应指出,图7中所示的移动装置105的一些或所有组件可用于本文所述的其它计算系统中,例如地点服务器、地图服务器及/或图1的接入点130。在这些其它系统以及移动装置105中,可注意到,图7所说明的组件可局限于单个装置及/或分布于可安置在不同物理地点的各个联网装置之间。

[0057] 移动装置105展示为包括可经由总线707电耦合(或适当时可以其它方式通信)的硬件元件。所述硬件元件可包含处理单元710,其可包含但不限于一或多个通用处理器、一或多个专用处理器(例如数字信号处理(DSP)芯片、图形加速度处理器、专用集成电路(ASIC)及/或其类似者)及/或可经配置以执行本文中所描述的方法中的一或多者(包含图5及6中说明的方法)的其它处理结构或装置。如图7中所示,一些实施例可取决于所需功能性而具有单独DSP 720。移动装置105还可包含:一或多个输入装置770,其可包含但不限于触摸屏、触摸垫、麦克风、按钮、拨号盘、开关及/或其类似者;以及一或多个输出装置715,其可包含但不限于显示器、发光二极管(LED)扬声器及/或其类似者。

[0058] 移动装置105还可包含无线通信接口730,其可包含但不限于调制解调器、网卡、红外线通信装置、无线通信装置及/或芯片组(例如Bluetooth™装置、IEEE 802.11装置、IEEE 802.15.4装置、WiFi装置、WiMax装置、蜂窝通信设施(如上文所描述),等)及/或其类似者。无线通信接口730可准许与网络(例如图1的因特网150及/或移动网络提供商140)、其它计算机系统及/或本文所述的任何其它电子装置交换数据。通信可经由发送及/或接收无线信号734的一或多个无线通信天线732进行。取决于所需功能性,移动装置105可包含单独收发器以与基站收发信台(例如,图1的基站收发信台120)及接入点(例如,图1的接入点130)通信。

[0059] 移动装置105可进一步包含定向传感器740。如本文中所指示,定向传感器可包含可借以确定移动装置105的定向的传感器。这些传感器可包含但不限于一或多个加速度计742、陀螺仪744、相机746、磁力计748,及其类似者。这些定向传感器740可对应于图2中所示且于先前描述的加速度计230、陀螺仪210、相机240及磁力计220。移动装置105可进一步包

含其它传感器750,例如如上文所描述的一或多个高度计752。此外,其它传感器750还可包含图7中未展示的传感器,例如麦克风、接近度传感器、光传感器,及其类似者。

[0060] 移动装置的实施例还可包含能够使用SPS天线782从一或多个SPS卫星(例如图1的SPS卫星110)接收信号784的SPS接收器780。

[0061] 移动装置105可进一步包含(及/或与之通信)存储器760。存储器760可包含但不限于可经编程、可快闪更新的本地及/或网络可存取存储装置、磁盘驱动器、驱动阵列、光学存储装置、固态存储装置,例如随机存取存储器(“RAM”)及/或只读存储器(“ROM”),及/或其类似者。此类存储装置可经配置以实施任何适当数据存储装置,包含但不限于各种文件系统、数据库结构及/或其类似者。

[0062] 移动装置105的存储器760还可包括软件元件(未展示),其包含操作系统、装置驱动程序、可执行程序库及/或其它代码,例如一或多个应用程序,其可包括各种实施例所提供的计算机程序,及/或可经设计相对于以实施如本文所描述的其它实施例所提供的方法及/或配置如本文所描述的其它实施例所提供的系统。仅作为实例,相对于上文所论述的方法描述(如相对于图5及6所描述)的一或多个程序可实施为可由移动装置105(及/或移动装置105内的处理单元)(及/或定位系统的另一装置)执行的代码及/或指令。在一方面中,接着,此类代码及/或指令可用以配置及/或调适通用计算机(或其它装置)以根据所描述的方法执行一或多个操作。

[0063] 所属领域的技术人员将显而易见可根据特定要求作出大量变化。举例来说,还可能使用定制硬件,及/或可能将特定元件实施于硬件、软件(包含便携式软件,例如小程序等)或两者中。另外,可使用到其它计算装置(例如,网路输入/输出装置)的连接。

[0064] 如上文所提及,在一个方面中,一些实施例可使用计算机系统(例如,移动装置105)来执行根据本发明的各种实施例的方法。根据一组实施例,响应于处理单元710执行存储器760中所含的一或多个指令(所述一或多个指令可被并入到操作系统及/或其它代码中)的一或多个序列,可通过移动装置105执行此类方法的程序中的一些或全部。仅作为实例,存储器760中所含的指令序列的执行可致使处理单元710执行本文中所描述的方法的一或多个程序。另外或替代地,可经由专门的硬件执行本文中所描述的方法的部分。

[0065] 本文中所论述的方法、系统及装置为实例。各种实施例可在适当时省略、替代或添加各种程序或组件。举例来说,可在各种其它实施例中组合关于某些实施例描述的特征。实施例的不同方面及元件可以类似方式加以组合。本文所提供的图的各种组件可体现在硬件及/或软件中。而且,技术演进,且因此许多元件为实例,其并不将本发明的范围限于那些特定实例。

[0066] 在描述中给出特定细节以提供对实施例的透彻理解。然而,可在没有这些特定细节的情况下实践实施例。举例来说,已在没有不必要的细节的情况下展示熟知电路、过程、算法、结构及技术以便避免混淆所述实施例。此描述仅提供实例实施例,且不希望限制本发明的范围、适用性或配置。确切地说,实施例的前述描述将为所属领域的技术人员提供用于实施本发明的实施例的启发性描述。可在不脱离本发明的精神及范围的情况下对元件的功能及布置做出各种改变。

[0067] 事实证明,有时候将这些信号称为位、信息、值、元素、符号、字符、变量、项、数字、标号等是方便的,这主要是因为普遍使用。然而,应理解,所有这些或类似术语应与适当的

物理量相关联,并且只是方便的标记而已。除非确切地陈述是其它情况,否则从以上论述可以清楚得知,应了解,在本说明书的论述各处利用例如“处理”、“计算(computing, calculating)”、“确定”、“确认”、“识别”、“关联”、“测量”、“执行”等等是指特定设备(例如专用计算机或类似的专用电子计算装置)的动作或过程。因此,在本说明书的上下文中,专用计算机或类似专用电子计算装置能够操纵或变换信号,所述信号通常表示为物理电子器件,存储器、寄存器或其它信息存储装置内的电或磁性量,发射装置,或专用计算机或类似专用电子计算装置的显示装置。

[0068] 如本文所使用,术语“及”以及“或”可包含多种含义,这些含义还预期至少部分取决于使用此类术语的上下文。通常,“或”如果用于联合一个列表(例如A、B或C)则既定意味着A、B及C,此处是在包含性意义上使用,以及A、B或C,此处是在排他性意义上使用。另外,如本文所使用的术语“一或多个”可用于以单数形式描述任何特征、结构或特性,或可用于描述特征、结构或特性的某种组合。然而,应注意,这只是说明性实例,且所主张的标的物不限于此实例。此外,如果术语“中的至少一者”用以联合一列表(例如A、B或C),则可将其解释为意味着A、B及/或C中的任何组合,例如A、AB、AA、AAB、AABBCCCC等。

[0069] 已描述若干实施例,可在不脱离本发明的精神的情况下使用各种修改、替代构造及等效物。例如,以上元件可仅为较大系统的组件,其中其它规则可优先于本发明的应用或以其它方式修改本发明的应用。而且,可在考虑以上元件之前、期间或之后进行数个步骤。因此,以上描述并不限制本发明的范围。

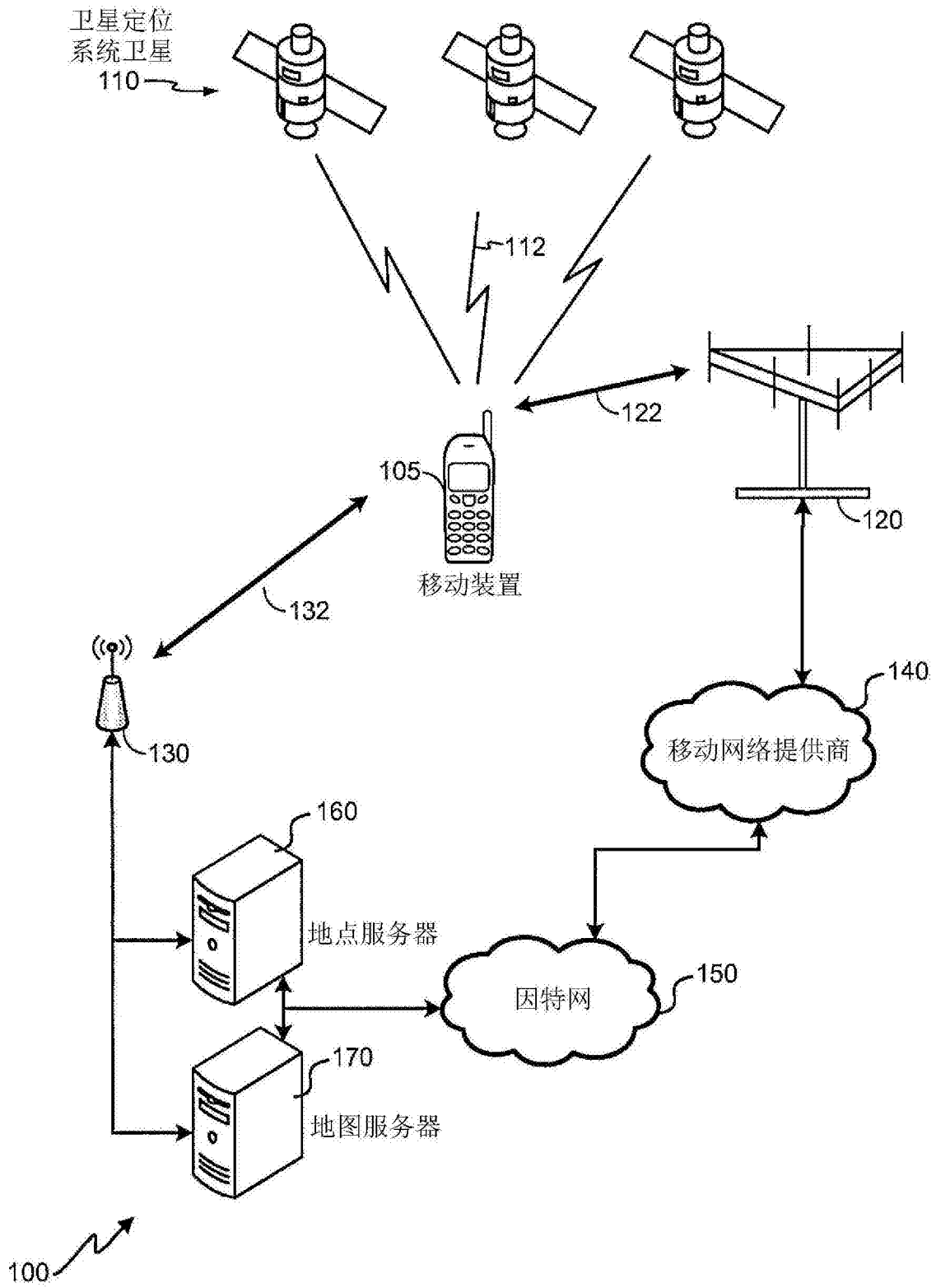


图1

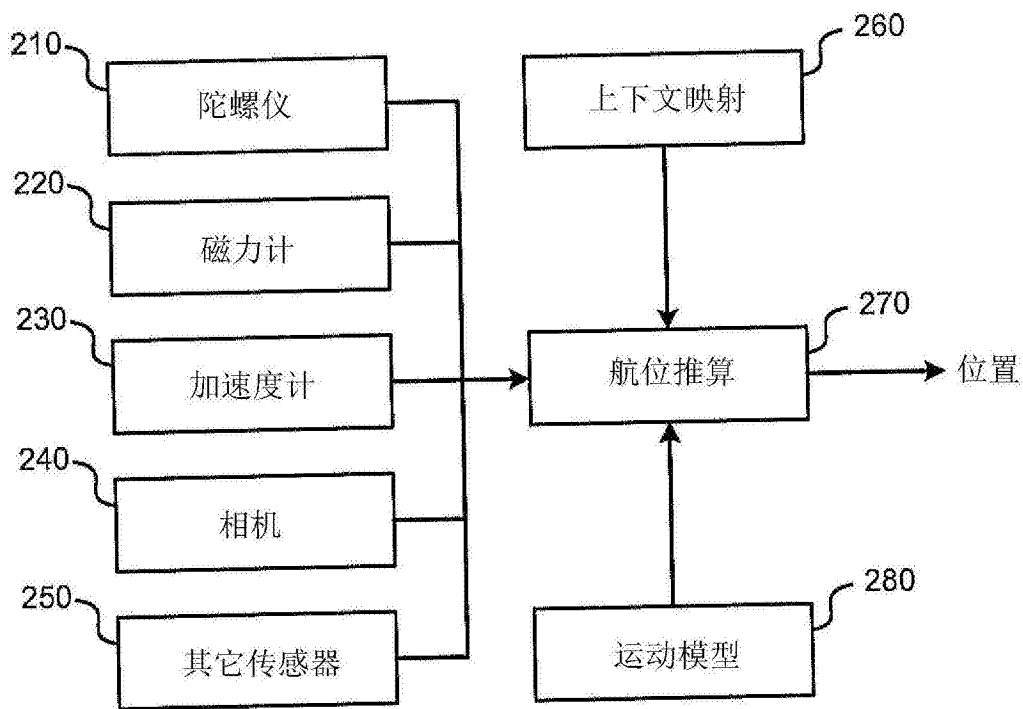


图2

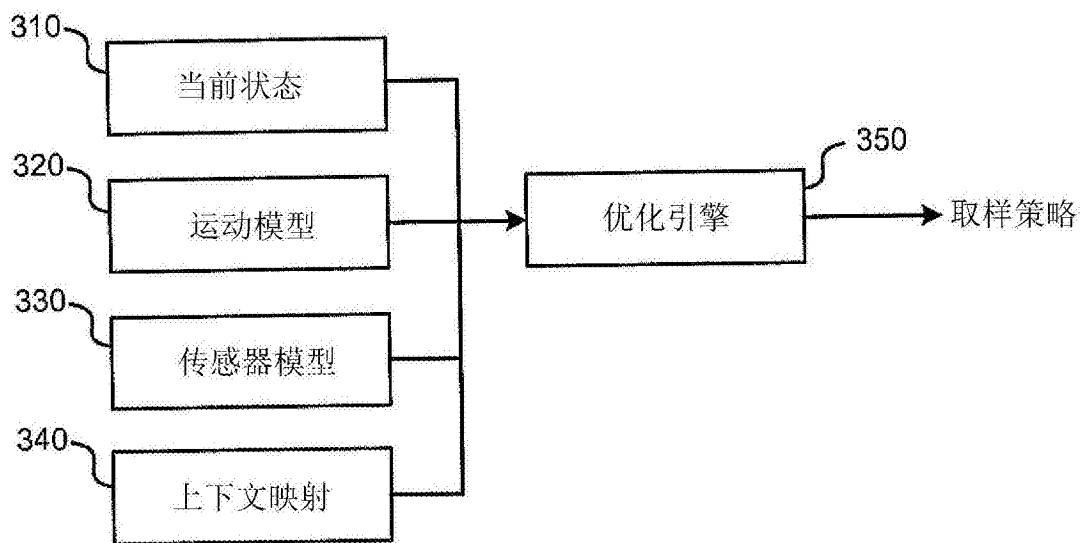


图3

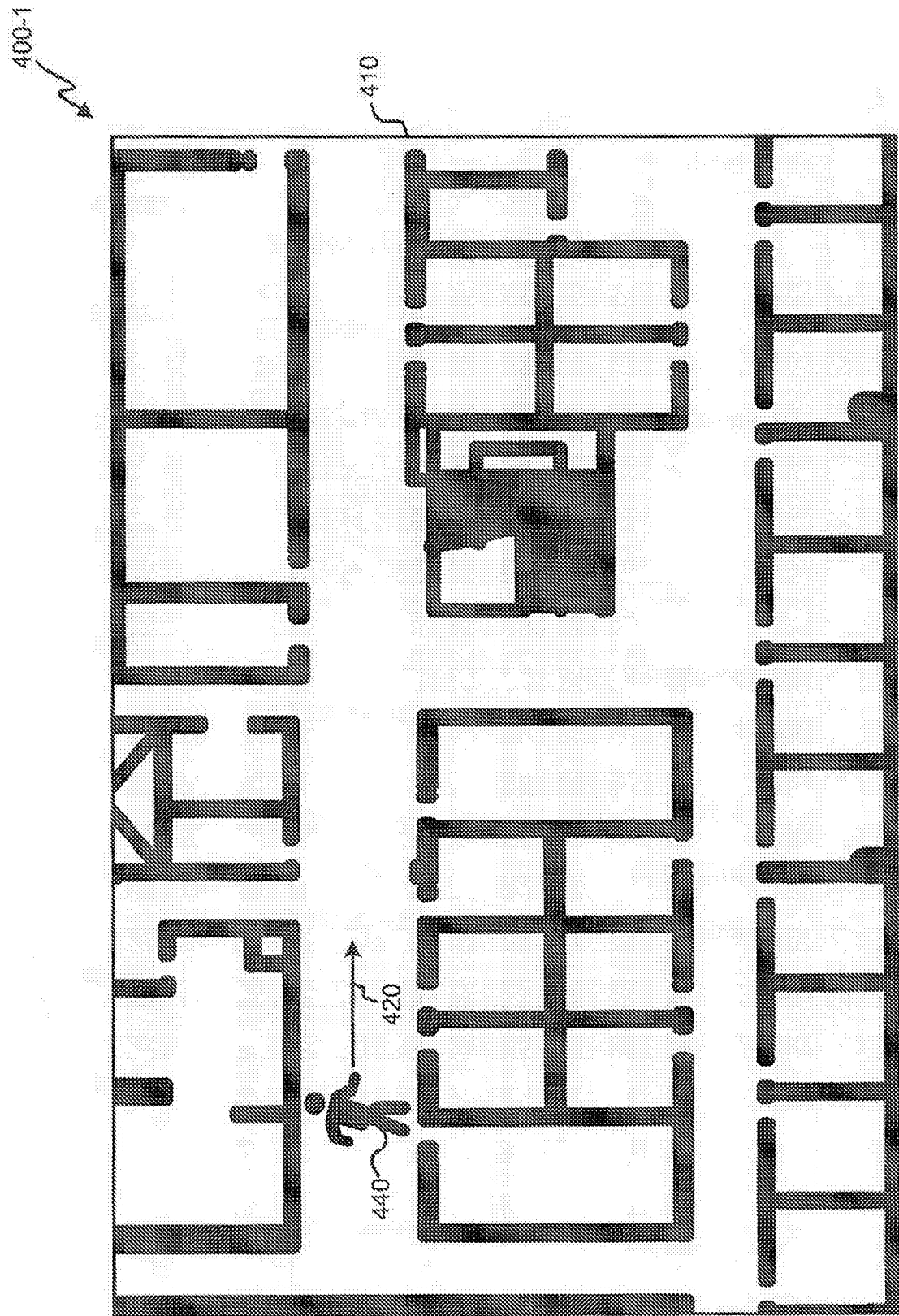


图4A

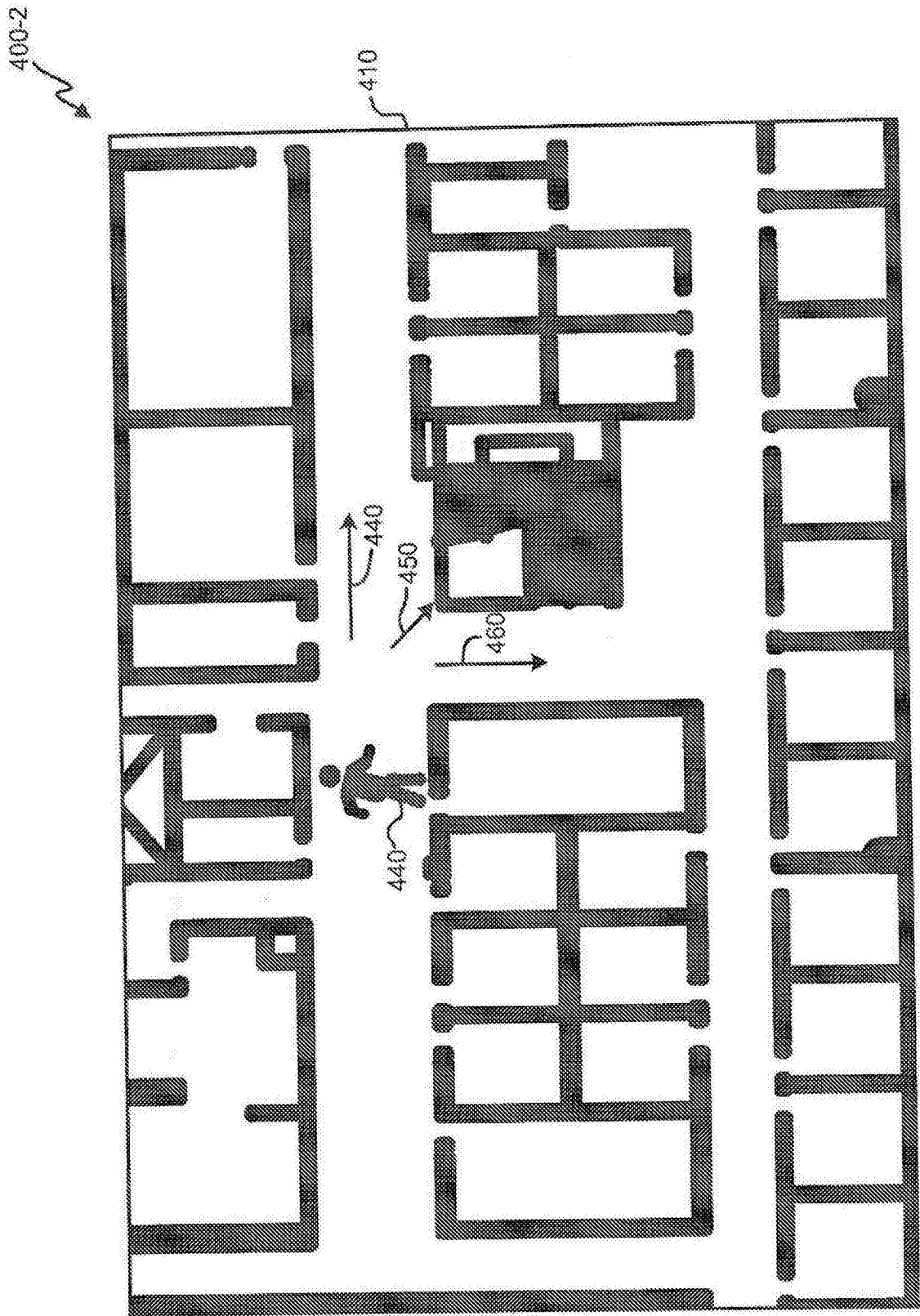


图4B

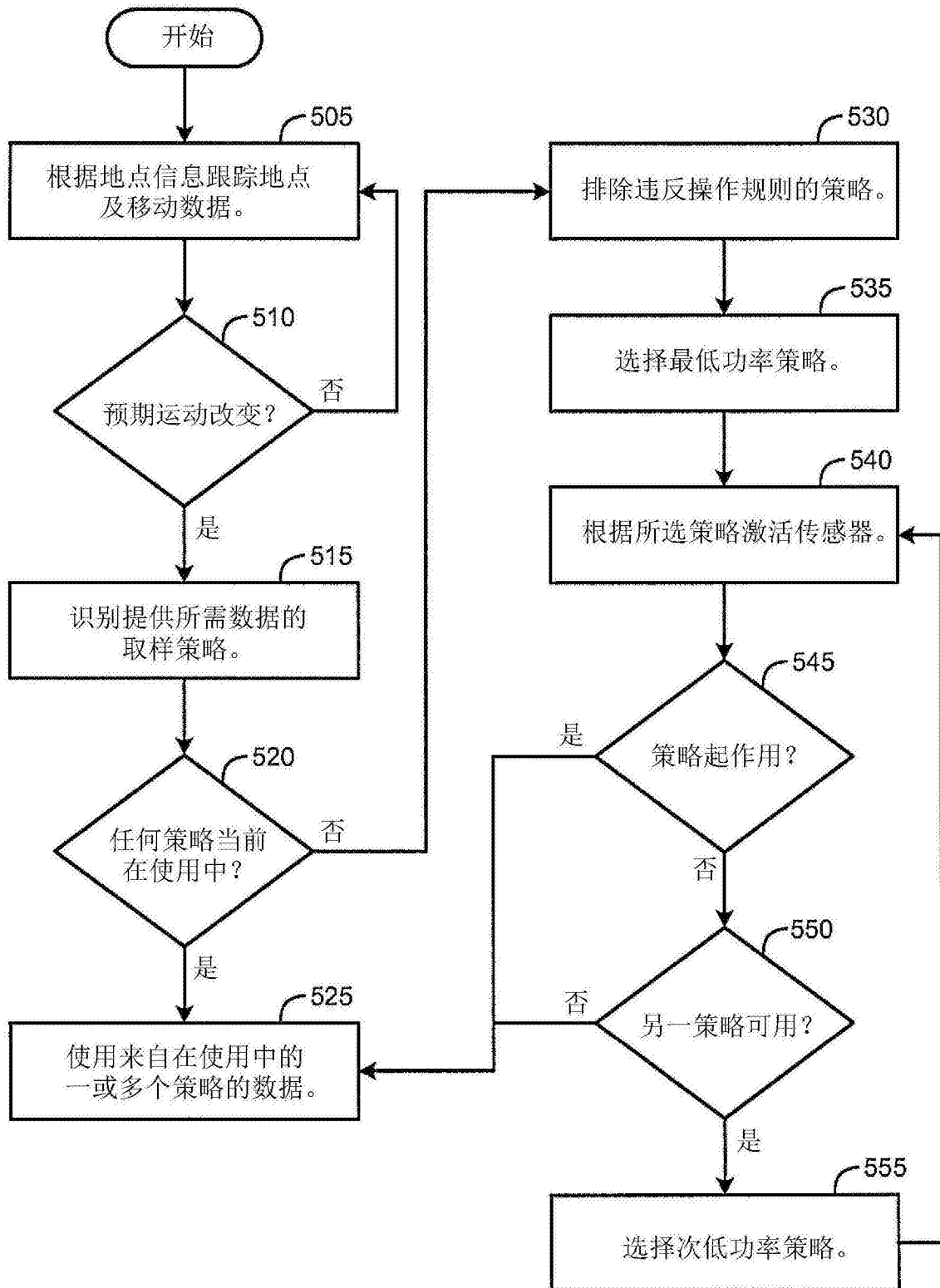


图5

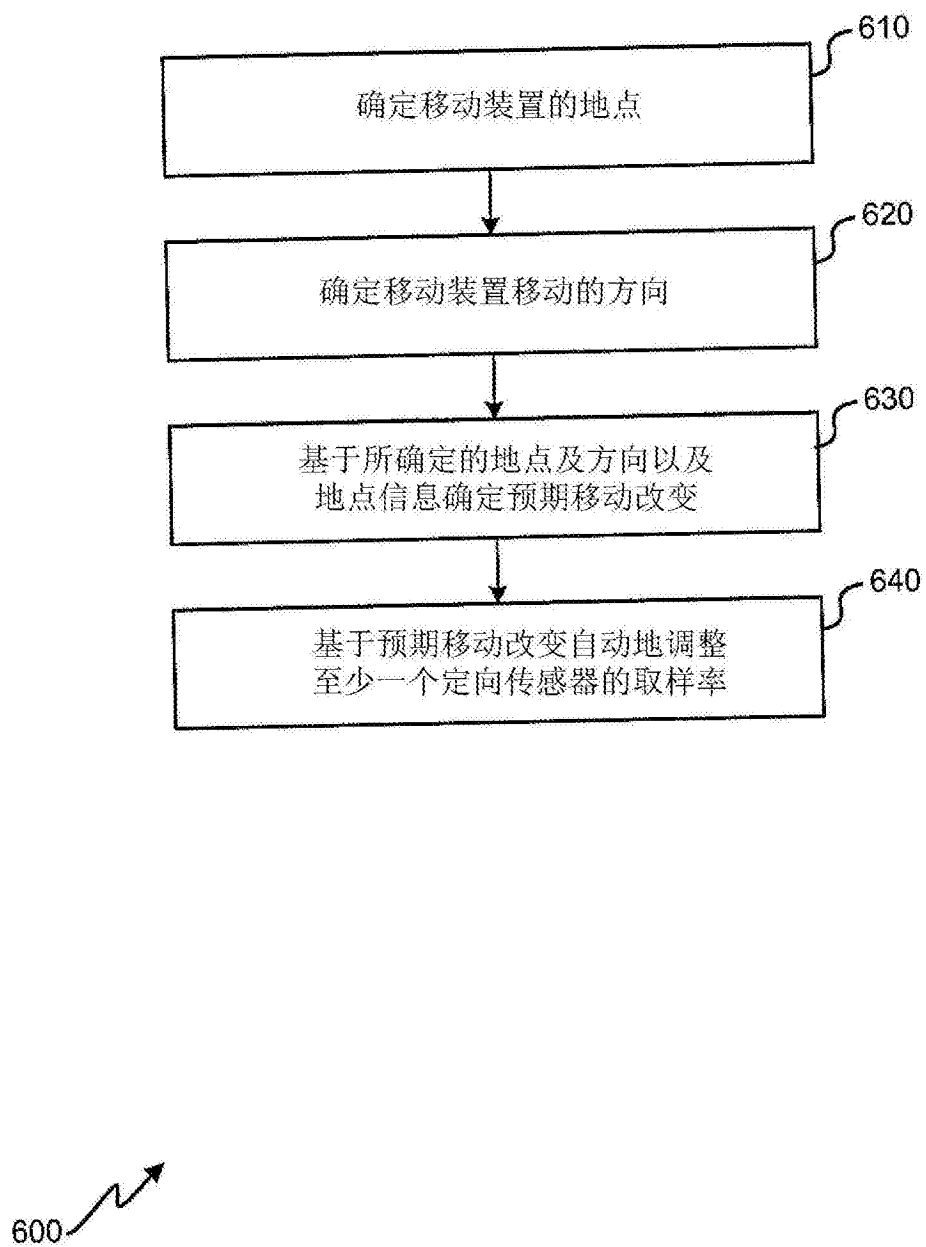


图6

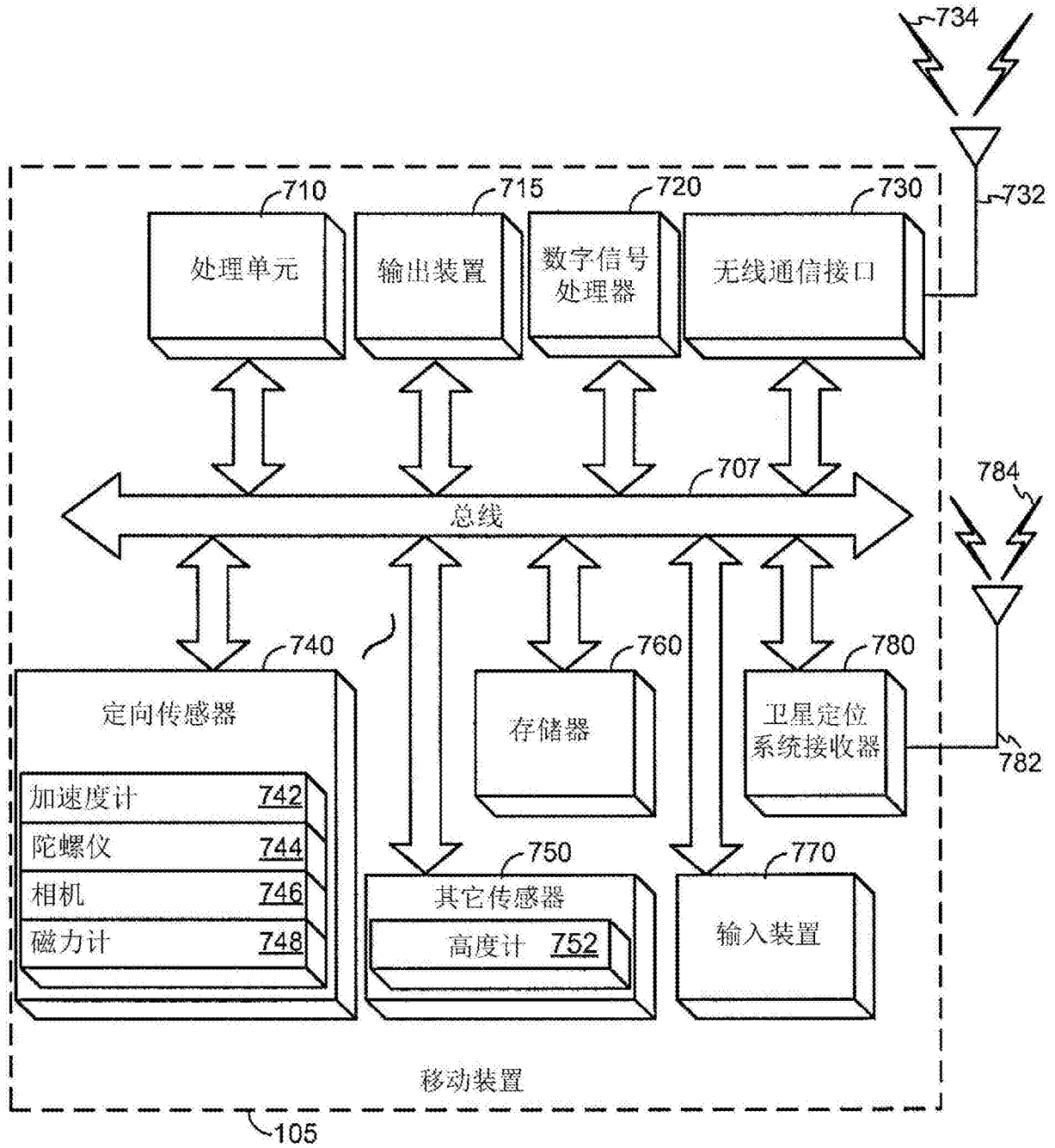


图7