



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103998896 B

(45)授权公告日 2017.06.30

(21)申请号 201180075617.4  
 (22)申请日 2011.12.19  
 (65)同一申请的已公布的文献号  
 申请公布号 CN 103998896 A  
 (43)申请公布日 2014.08.20  
 (85)PCT国际申请进入国家阶段日  
 2014.06.18  
 (86)PCT国际申请的申请数据  
 PCT/US2011/065877 2011.12.19  
 (87)PCT国际申请的公布数据  
 W02013/095334 EN 2013.06.27  
 (73)专利权人 英特尔公司  
 地址 美国加利福尼亚州  
 (72)发明人 J·瑟戈夫  
 (74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公  
 司 31100  
 代理人 张欣

(51)Int.Cl.  
*G01C 21/30*(2006.01)  
*G01C 21/34*(2006.01)  
*G08G 1/0969*(2006.01)  
*G09B 29/00*(2006.01)  
 (56)对比文件  
 US 2011288766 A1,2011.11.24,  
 US 2011288766 A1,2011.11.24,  
 CN 101162150 A,2008.04.16,  
 CN 1979211 A,2007.06.13,  
 CN 1349108 A,2002.05.15,  
 CN 1977184 A,2007.06.06,  
 US 2010171659 A1,2010.07.08,  
 CN 101246016 A,2008.08.20,  
 CN 1995919 A,2007.07.11,  
 CN 102007376 A,2011.04.06,  
 US 2005149262 A1,2005.07.07,  
 WO 2009101843 A1,2009.08.20,

审查员 吴琼

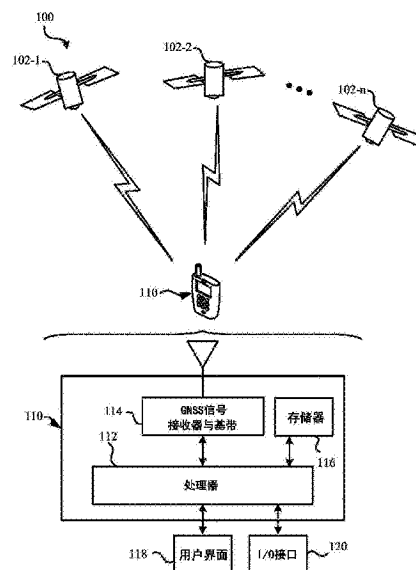
权利要求书2页 说明书11页 附图5页

(54)发明名称

导航系统和方法

(57)摘要

提供了至少部分地基于与路线沿途的被表示为第一准确度位置或第二准确度位置的航点的接近度,以第一或第二准确度模式中的一个来确定导航数据的导航系统和方法。



1. 一种方法,包括:

在至少一个处理器中,基于用户输入确定路线;

由所述至少一个处理器,标识出所述路线上的至少一个航点,每个航点对应于第一准确度位置和第二准确度位置中的一个,所述第一准确度位置比第二准确度位置需要更高的导航准确度;

由所述至少一个处理器,在第一准确度模式或第二准确度模式下,至少部分地基于将当前位置与所述至少一个航点进行比较,确定导航数据,

其中在所述当前位置在对应于第一准确度位置的航点附近时,使用第一准确度模式确定导航数据,否则使用第二准确度模式确定导航数据,在所述第一准确度模式下比在所述第二准确度模式下以更大的速率确定导航数据。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,由所述至少一个处理器确定导航数据还包括:当所述当前位置在对应于所述第一准确度位置的所述至少一个航点中的一个的预定阈值内时,在所述第一准确度模式下确定所述导航数据。

3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,在第一准确度模式下或第二准确度模式下确定导航数据至少部分地基于系统资源。

4. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,由所述至少一个处理器确定导航数据进一步基于将缓冲器的填充状态与预定的填充阈值进行比较。

5. 如权利要求4所述的方法,其特征在于,所述预定的填充阈值在缓冲容量的75%和95%的范围之内。

6. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,如果所述至少一个航点在下列各项中的至少一项的预定阈值内,所述至少一个航点被标识为第一准确度位置:(i)所述路线上的交叉点;(ii)所述路线上的弯道;(iii)所述路线与其他公路的接近度;(iv)机场;(v)军事基地;(vi)空中禁区;(vii)城市;(viii)山;(ix)高层建筑;(x)国际边界或(xi)赛道。

7. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述导航数据是下列各项中的至少一项:(i)位置;(ii)速度;或(iii)加速度。

8. 如权利要求1所述的方法,还包括接收全球导航卫星信号GNSS。

9. 一种系统,包括:

测量引擎,其反复地接收至少一个信号,并反复地至少部分地基于所述至少一个信号来确定以第一和第二频率中的一个来确定伪距离测量值;

位置引擎,其反复地接收所述伪距离测量值,并反复地至少部分地基于所述确定的伪距离测量值来确定位置;以及

控制器,其至少部分地基于所述确定的位置,向所述测量引擎提供速率命令以选择所述第一和第二频率中的一个。

10. 如权利要求9所述的系统,其特征在于,如果所述当前位置在对应于高准确度位置的航点的预定阈值内,所述控制器选择对应于所述第一频率的所述速率命令。

11. 如权利要求10所述的系统,其特征在于,所述第一频率大于所述第二频率。

12. 如权利要求10所述的系统,还包括确定对应于所述高准确度位置的所述航点的位置管理器。

13. 如权利要求9所述的系统,还包括用于存储下列各项中的至少一项的缓冲器:(i)所

述至少一个信号；(ii)所述伪距离测量值；以及(iii)所述位置。

14. 如权利要求13所述的系统,其特征在于,所述控制器部分地基于可用的系统资源来选择对应于所述第一频率的所述速率命令。

15. 一种导航系统,包括:

用于基于用户输入,确定路线的装置;

用于标识所述路线上的至少一个航点的装置,每个航点对应于第一准确度位置和第二准确度位置中的一个,所述第一准确度位置比第二准确度位置需要更高的导航准确度;

用于在第一准确度模式或第二准确度模式下,至少部分地基于将当前位置与所述至少一个航点进行比较,以确定导航数据的装置,

其中在所述当前位置在对应于第一准确度位置的航点附近时,使用第一准确度模式确定导航数据,否则使用第二准确度模式确定导航数据,在所述第一准确度模式期间比在所述第二准确度模式下以更大的速率确定导航数据。

16. 如权利要求15所述的导航系统,其特征在于,用于确定导航数据的装置还包括:用于当所述当前位置在对应于所述第一准确度位置的所述至少一个航点中的一个的预定阈值内时,在所述第一准确度模式下确定所述导航数据的装置。

17. 如权利要求15所述的导航系统,其特征在于,如果所述至少一个航点在下列各项中的至少一项的所述预定阈值内,所述至少一个航点被标识为第一准确度位置:(i)所述路线上的交叉点;(ii)所述路线上的弯道;或(iii)所述路线与其他公路的接近度。

18. 如权利要求16所述的导航系统,其特征在于,所述导航数据是下列各项中的至少一项:(i)位置;(ii)速度;(iii)加速度;(iv)减速度;(v)旋转;(vi)径向加速度;或(vii)径向速度。

## 导航系统和方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及导航系统和方法。

### 背景技术

[0002] 诸如卫星导航系统之类的导航系统,通常被用来确定用户的大致位置,确定到目的地位置的路线,导航到该目的地位置,或记录采取的路线。导航系统的一个示例使用诸如全球定位系统(GPS)之类的全球导航卫星系统(GNSS)并接收从多个卫星广播的卫星信号。导航系统常常包括由,例如,用户或交通工具随着用户或交通工具移动而携带的接收器。这些导航系统接收器可以接收来自卫星,无线保真(Wi-Fi)接入点(AP),以及惯性传感器的导航信号;处理导航信号以获取诸如接收器的估计位置之类的导航数据;并向用户提供导航数据、导航数据日志,或基于导航数据的导航指令。可以通过使用地图应用在地图上显示带有近似的接收器(即,用户或交通工具)位置的导航路线来提供导航指令。导航数据日志可以原始导航数据或作为带有差分或绝对时间戳的导航数据来提供。

[0003] 利用导航系统来实现所需准确度是正在面临的挑战。来源于GNSS和Wi-Fi的导航数据可以包括由各种效果所引起的误差,诸如大气对卫星信号的影响,时钟准确度,以及由反射的射频(RF)信号所引起的多路径误差。此外,基于惯性导航的数据可以包括随机行走、量化,以及偏移误差。如此,接收器的估计位置,如根据处理各种导航以及位置确定源确定的,可能不同于接收器的实际绝对位置。根据该有噪声的位置流为接收器而确定的结果路线会不规则地变化,当显示在地图网格(诸如城市街道)上时可能看起来抖动,尽管携带接收器的用户或交通工具可能正以直线方式行驶。为改善性能和用户体验,使用各种源的组合来减轻一种方法或另一种方法的缺点,并提供混合位置。例如,在其中用户或交通工具正在使用位置记录系统来测算用户或交通工具位置以及相关物理参数(速度、加速度/减速度、角度姿态)的数据记录系统中,绝大多数时间,位置数据的多种源不是必需的,但是,主要在特定附近地区,以及在角落,减速弯,及公路或赛道的其他类型的物理特征部的附近和周围,位置数据的多种源是需要的。此外,显示近似的接收器位置的地图应用常常基于估计的当前位置与地图网格的接近度,将近似的接收器位置校正或快移(snap)到地图网格。

[0004] 虽然将近似的接收器位置快移到地图网格以及通过执行内插或外推过程来改善跟踪可以改善用户体验,但是,当导航系统接收器的估计的位置和实际绝对位置之间的差异由于导航系统的低准确度而相当地高时可能会发生问题。例如,当用户或交通工具接近航点,并偏离所设立的导航路线时,较低的准确度可能会导致系统在与路线的实际偏差和由接收器标识到或检测到偏差之间具有相当大的延迟。具体而言,地图应用可以假设估计的位置与导航路线的偏差是不准确的位置测量值的结果,且因此最初可以将接收器位置快移到沿着导航路线的网格,好像接收器正在跟随导航路线。偏差可能最终被标识到,但是,在标识由较低的准确度所引起的偏差时的延迟可能相当大,且可能会阻止用户或交通工具及时地作出校正,导致新导航路线的计算。另外,在导航路线跟踪某一公路的情况下,导航系统可能会由于在确定当前位置时的不准确度而快移到地图上的错误的公路上。例如,在

两条公路的交叉点附近或当两条公路在相对邻近时彼此平行时,导航系统的地图应用,基于不精确或不准确的导航数据,可能快移到错误的公路上。

[0005] 导航系统接收器可以使用各种信号和数据处理技术来改善估计的位置的准确度以及相对于接收器的实际绝对条件的接收器的相关联的特征。然而,可改善准确度和精度的信号和数据处理技术也可能需要更大的处理能力,并提出更大的存储器要求。因此,提供更精确和准确的系统可能会导致导航系统更昂贵。此外,改善的精度和准确度还可能提高导航系统接收器中的功率消耗。产生相对较低成本的导航系统而不需要高处理能力或比较高的存储器可能会导致导航数据的较低的精度和准确度,因此,导致上文所标识的问题中的至少某些。

### 附图说明

[0006] 现在将参考各个附图,附图不一定按比例绘制,其特征在于:

[0007] 图1是示出了可以根据本发明的说明性实施例操作的示例基于卫星的导航生态系统的简图。

[0008] 图2是示出了可以根据本发明的说明性实施例操作的图1的导航生态系统的示例导航系统的简化框图。

[0009] 图3是示出了根据本发明的说明性实施例的可以以一个以上的频率来提供导航信息的图1的示例导航系统的详细框图。

[0010] 图4是示出了根据本发明的说明性实施例的使用航点专用的并且位置感知的准确度调整的操作图3的导航系统的示例方法的流程图。

[0011] 图5是示出了根据本发明的说明性实施例的使用航点专用的导航信息准确度调整的图4的导航系统的操作的示例导航地图的表示。

### 具体实施方式

[0012] 在下文中将参考各个附图比较全面地描述说明性本发明的各实施例,在附图中,示出了本发明的各实施例。然而,本发明可被实现为许多不同的形式并且不应被解释为被限于此处描述各实施方式;相反,提供这些实施方式以使得本公开变得透彻和完整,并且将本发明的范围完全传达给本领域技术人员。相同的编号表示的相同的元素。

[0013] 本发明的各实施例可以提供用于对导航信号进行可变采样的系统和方法,结果,可以提供可变准确度的导航信息。在与本发明中呈现的各实施例相符的导航系统和方法中,可以通过响应于导航路线和接收器的估计的当前位置中的至少一个特性来改变导航系统接收器的至少一个准确度设置,对导航或定位系统的准确度或精度作出位置感知的调整。通过提供位置感知或条件感知的准确度调整,基于接收器位置,当需要较高准确度时,可以提高准确度,当较低的准确度足够时,可以缩小准确度。可以使用较高准确度设置,例如,当导航系统接收器的估计的当前位置在指定为高准确度航点的航点附近时。较高准确度设置还可以进一步用于某些条件,诸如特定的经确定加速度、减速度,或速度。此外,还可以只有在判断有足够的系统资源来支持高准确度设置的情况下才使用高准确度设置。一方面,系统资源可以包括处理能力、缓冲容量等等。在另一方面,系统资源也可能随着时间变化而变化。另外,在其他时候可以使用较低准确度设置,以便导航系统不必始终处于需要较

大的处理能力、较大的能量消耗,以及较大的电子存储容量的高准确度模式。如此,导航系统的精度和准确度可以只有在需要的情况下才提高,由此限制接收器以相对较高频率采样导航信号并生成导航信息的时间。在某些其他实施例中,可以有对应于可以生成导航信息的两个不同速率的两个以上的准确度模式。

[0014] 进一步地,还可以提供用于在选定时间和位置期间以相对较高频率而在其他时间、位置,以及条件期间以相对较低频率提供导航信息的机制。某些实施例可包括确定可以通过以相对较高频率采样导航信号并提供导航信息来提高精度和准确度的位置,以及可能不需要这样的技术的位置。一方面,如果以大于处理信号的速率的频率采样定位信号,可以提供一或多个缓冲器来存储定位信号。在另一方面,导航系统的采样频率,且因此,系统的精度和准确度,可以基于与特定航点的接近度以及一或多个缓冲器的填充水平两者来确定。在其他方面,导航系统能够在较高级别的应用认为需要高准确度导航信息时提供高精度和准确度的导航信息。

[0015] 如此处所使用的,“估计的当前位置”一般是指如使用已知的坐标,诸如全球测地系统(WGS)坐标(例如,WGS 84)或相对坐标(例如,WiFi AP的通过其SSID的标识)所定义的导航系统接收器的确定的或计算出的位置。估计的当前位置与导航系统接收器的实际绝对位置具有某种程度的一致性,但是,可能不与实际绝对位置相同。如此处所使用的,“准确度”一般是指由导航系统接收器确定的估计的当前位置、速度,以及时间和实际的绝对位置、速度,以及时间之间的一致性的程度,而“准确度设置”或“准确度模式”一般是指影响导航系统接收器的准确度的导航系统接收器内的诸如信号或数据处理参数之类的设置。如此处所使用的,“位置感知的调整”一般是指响应于或至少部分地基于导航系统接收器的特定估计的当前位置而对导航系统接收器的准确度作出的调整或更改。如此处所使用的,“位置”一般是指导航或定位系统的当前位置。如此处所使用的,“导航路线”一般是指导航系统接收器的估计的当前位置和目的地位置之间的经定义的点的序列。如此处所使用的,“航点”一般是指导航路线沿途的点。在某些情况下,在航点,用户或交通工具可以转向,方向的变化可以包括,但不仅限于,汇接点、交叉点、立交、转弯、弯道、环岛、公路的接近另一公路的路段,迂回,或其组合。在其他情况下,在航点,用户或航空器可能变换航向,航向的变化可以包括,但不仅限于,机场、军事基地、空中禁区、城市、山、高层建筑,或国际边界。

[0016] 现在参考图1,根据本发明的各实施例,可以在用于全球导航卫星系统(GNSS) 100中的导航系统110中实现位置感知的准确度调整。GNSS 100可以是已知的当前GNSS或计划的GNSS中的任何一个,诸如全球定位系统(GPS)、GLONASS系统、北斗导航系统、伽利略系统,或印度区域性的导航系统。GNSS 100可包括多个卫星102-1到102-n,所述卫星广播射频(RF)信号,包括卫星传输时间和位置信息。从三个或更多个卫星102-1到102-n接收到的卫星RF信号可以被导航系统110用来使用已知的GNSS或GPS信号和数据处理技术来获取导航数据,如下面比较详细地描述的。虽然为简明起见只示出了三个卫星102-1到102-n,但是,GNSS 100可以包括更多沿地球轨道运动的,例如,在近地轨道(LEO)的卫星(例如,24个GPS卫星),以允许更宽的覆盖范围。

[0017] 导航系统110的实施例可以从三个或更多卫星102-1到102-n接收卫星信号,并可以处理卫星信号来获取卫星传输时间和位置数据。导航系统110可以处理卫星时间和位置数据来获取表示相对于相应的卫星102-1到102-n的测量值的测量数据,并可以处理测量数

据来获取表示至少导航系统110的估计的当前位置的导航信息。在一个实施例中,测量数据可包括时间延迟数据和/或距离数据,导航信息可包括导航系统110的位置、速度、加速度,以及时间中的一个或多个。

[0018] 尽管图1将导航信号源描绘为来自卫星102-1到102-n的GNSS,但是,可以从任何合适的源,包括,但不仅限于,WiFi AP、惯性导航传感器,或其组合,获取带有位置和/或时间信息的导航信号。惯性导航传感器可以包括,例如,加速度计或陀螺,诸如基于微机电系统(MEMS)的加速度计。为说明性目的,本发明的其余部分将把导航信号源描绘为来自卫星的GNSS,但是,可以理解,本发明的各实施例可以利用任何合适的导航信号源来实现。在某些实施例中,此处所描述的系统和方法可以使用多个导航信号源。

[0019] 导航系统110还可以进一步处理导航数据来设立到目的地位置的导航路线,并基于导航系统110的估计的当前位置来向用户提供用于按导航路线导航的指令。在某些实施例中,导航系统110可以在预定义的地图上显示导航路线,带有导航系统110相对于地图网格的近似位置,当近似的导航系统110位置偏离导航路线时,可以通知用户。

[0020] 导航系统110也可以响应于确定的导航路线和/或估计的当前位置中的一个或多个特性,来调整或更改导航系统110中的一个或多个准确度设置。具体而言,导航系统110可以在导航路线沿途的位置将准确度设置从第一准确度设置更改为第二准确度设置。第一准确度设置可以提供具有比第二准确度设置相对较高的准确度的导航信息。一方面,导航系统110可以确定所确定的导航路线沿途的为导航目的需要相对较高的准确度的位置或航点。根据一个非限制性示例,可能需要较高准确度的位置在导航路线沿途的航点(被称为较高准确度航点)的附近,在该处需要有无延迟的相对较高的准确度来跟随住路线,诸如在公路立交附近。

[0021] 继续参考图1,导航系统接收器110可包括耦合到前端卫星信号接收器和基带114并耦合到存储器116的一个或多个处理器112。信号接收器和基带114接收、采样,并处理卫星信号来从卫星信号获取时间和位置信息。处理器112控制数据处理以获取测量数据和导航数据,确定导航路线,并提供导航指示。存储器116可以存储用于处理的指令和数据,而处理器112执行处理数据的指令。存储器116也可以存储并保留数据,诸如导航数据、导航路线、地图数据,以及诸如应用程序软件之类的软件。

[0022] 卫星信号接收器和基带114可以是任何已知类型。尽管任何已知的卫星信号接收器和基带114都可以是合适的,但是,一种示例实现可以包括天线、低噪声放大器(LNA)、附加的信号放大器、模拟到数字(A/D)转换器、一个或多个缓冲器,以及数字基带。具体而言,卫星信号接收器和基带114可以接收调度控制信号以控制卫星信号接收器和基带114的采样速率。

[0023] 处理器112可以包括,但不限于,中央处理单元(CPU)、数字信号处理器(DSP)、精简指令集计算机(RISC)、复杂指令集计算机(CISC),或其任何组合。导航系统110接收器也可以包括用于控制处理器112和导航系统110的其他组件中的一个或多个之间的通信的芯片组(未示出)。在一个实施例中,导航系统110可以基于Intel®体系结构系统,处理器112和芯片组可以来自Intel®处理器和芯片组系列,诸如Intel® Atom®处理器系列。处理器112也可以包括一个或多个处理器作为一个或多个专用集成电路(ASIC)或用于处理特定数据处理功能或任务的专用标准产品(ASPP)的一部分。

[0024] 存储器116可以包括一个或多个易失性和/或非易失性存储器设备,包括,但不限于,随机存取存储器(RAM)、动态RAM(DRAM)、静态RAM(同步RAM)、同步动态RAM(SDRAM)、双倍数据速率(DDR)SDRAM(DDR-SDRAM)、RAM-BUS DRAM(RDRAM)、闪存设备、电可擦可编程只读存储器(EEPROM)、非易失性RAM(NVRAM)、通用串行总线(USB)可移动存储器,或其组合。

[0025] 导航系统110也可以包括用户界面118和输入/输出(I/O)接口120。用户界面118可以包括,例如,一个或多个键和显示器、触摸屏,或能够接收来自用户的输入并向用户提供输出的其他硬件和/或软件元件。I/O接口120可以包括,例如,用于连接到无线网络或设备的无线接口(例如,使用Wi-Fi或蓝牙协议)或用于连接到网络或设备的有线接口(例如,使用USB连接和协议)。

[0026] 虽然导航系统110被示为手持单元,但是,带有位置感知的准确度调整的导航系统接收器可以呈现其他形式。例如,带有位置感知的准确度调整的导航系统接收器可以由用户穿戴或可以由交通工具携带。导航系统接收器可以是交通工具中的专用设备,或可以集成到另一电子设备或系统中,诸如,例如,移动电话、智能电话、手表、平板电脑、膝上型计算机、个人数字助理(PDA)、个人计算机(PC),等等。卫星信号接收器和基带114也可以作为单独的GNSS信号接收器单元来提供,该单元可以连接到单独的处理单元,诸如,例如,被编程为执行数据处理功能的通用计算机。

[0027] 现在参考图2,处理器112内的导航系统处理可包括一个或多个与位置管理器128进行交互的基于位置的应用124,位置管理器128给一个或多个基于位置的应用提供导航信息。位置管理器128还可以从位置核130接收导航信息,该位置核130可包括缓冲的测量引擎140,从卫星信号接收器和基带114接收GNSS信号,如参考图1所描述的。位置管理器128还可以包括缓冲的位置引擎144,该缓冲的位置引擎144可以从缓冲的测量引擎140接收经过处理的信号,从经过处理的信号生成导航信息,并向位置管理器128提供导航信息。如图所示,基于位置的应用124、位置管理器128,以及位置核130的功能可被实现为在处理器112上运行的软件。

[0028] 具体而言,缓冲的测量引擎140可以使用从卫星信号中获取的传输时间以及信号接收器和基带114上的接收时间来计算延迟测量值。延迟测量值可以被缓冲的测量引擎140用来计算距离测量值,诸如,例如,伪距离测量值。伪距离一般是指从导航系统110到诸如卫星102-1-n之类的卫星的距离计算。可以由缓冲的测量引擎140来计算到从其中接收卫星信号的每一个卫星102-1-n的伪距离。一方面,伪距离可以通过将从其中接收到信号的卫星102-1-n中的每一个的延迟测量值乘以光速来确定。缓冲的位置引擎144可以从缓冲的测量引擎140接收伪距离测量值,并根据其来确定导航信息。因此,缓冲的位置引擎144可以对对应于一个或多个卫星102-1-n的伪距离数据来执行各种数学运算,诸如三角测量,来提供导航信息。例如,缓冲的位置引擎144可以使用三个不同的伪距离来执行三角测量,以提供二维位置信息,诸如纬度和经度坐标。作为再一个示例,缓冲的位置引擎144可以使用四个不同的伪距离来执行三角测量,以提供三维位置信息,诸如纬度、经度和高度坐标。

[0029] 位置管理器128可以提供用于使基于位置的信息或导航信息对各种基于位置的应用124可用的框架。一方面,在位置管理器128和基于位置的应用124之间可以有应用程序编程接口(API)。在某些实施例中,位置管理器128可以是在处理器112上运行的操作系统,该操作系统可以提供基于位置的信息或导航信息。示例操作系统可以包括,但不限于,

Google® Android®、Apple® iOS®、Microsoft® Windows Mobile®、Microsoft® Windows 7®等等。在某些其他实施例中，位置管理器128可以是操作系统的软件组件。在又一些其他实施例中，位置管理器128可以是位置核130接收导航信息的独立应用。

[0030] 基于位置的应用124可以是接收并使用诸如位置信息之类的导航信息的任何已知应用。作为非限制性示例，基于位置的应用124可以是基于从缓冲的位置引擎144接收到的导航信息来将当前估计的位置重叠在地图网格上而显示的导航工具。导航工具还可以进一步提供将当前位置快移至地图上的公路的功能。可另选地，导航工具可以快移到航路路线上，飞行路线，或也可以对导航系统110可用的任何其他预定的航迹。另外，导航工具可以生成并提供从估计的当前位置行驶到由导航系统110的用户所标识的目的位置的导航路线。地图和地图网格可以包括制图或地理数据中的至少一项。导航工具所使用的地图和地图网格还可以进一步存储在存储器116中。路线、地图，以及当前估计的位置可以由导航工具显示在诸如触摸屏之类的用户界面118上。因此，基于位置的应用124可以为交通工具、飞行器、船，及其他形式的运输提供导航能力。

[0031] 基于位置的应用124的另一非限制性示例可以是位置管理器128接收位置信息并在社交网络网站上提供导航系统110的用户的当前位置的帖子(post)的社交网络应用。社交网络应用还可以进一步定位估计的当前位置的附近的所感兴趣的点，并使用这样的信息来允许导航系统110的用户选择他的或她的准确位置，作为相对接近的兴趣点中的一个。有关兴趣点的信息可以存储在存储器116上或通过I/O接口120从万维网接收。因此，基于位置的应用124可以提供各种形式的地理标记能力。

[0032] 在没有提供示例的基于位置的应用124的穷尽集合的情况下，可以理解，基于位置的应用可以用于各种形式的娱乐、游戏、文档编制、地理标记、科学应用、各种形式的导航、对运输交通工具的安全监测，对动物的迁移模式的监测等等使用导航信息。

[0033] 虽然是利用特定硬件和软件配置来描述的，但是，图2中的功能元件可以使用硬件和软件的任何合适的组合来实现。在某些实施例中，例如，功能元件中的一个或多个或功能元件的某些部分，可以使用一个或多个执行软件指令的通用处理器来实现。在其他实施例中，功能元件中的一个或多个或功能元件的某些部分可以使用一个或多个ASIC或专门设计执行功能的ASSP来实现。

[0034] 现在参考图3，比较详细地描述了根据本发明的各实施例的在导航系统110操作过程中每一个元件的功能交互。如图所示，诸如导航工具之类的基于位置的应用124可以与存储器116进行交互以请求并接收地图数据。基于位置的应用124也可以与用户界面118进行交互，以接收来自用户的输入，诸如，例如，路线信息或目的地位置。基于位置的应用124可以可任选地也通过I/O端口120接收传感器数据，诸如加速度数据。基于位置的应用124也从位置管理器128接收导航信息。

[0035] 一方面，基于位置的应用124可以基于来自用户界面的输入，从存储在存储器116上的地图数据库请求特定地图数据。例如，如果用户希望从以色列的南特拉维夫的起始点或当前位置行驶到以色列的北特拉维夫的目的地，基于位置的应用124可以请求，具体而言，以色列，特拉维夫(Tel Aviv, Israel)的地图，而并非加载也可以在存储在存储器116中的地图数据库可用的全部地图。

[0036] 基于位置的应用124还可以进一步基于导航系统的当前位置、目的地，以及地图

数据来确定路线。例如,对于基于公路的运输,基于位置的应用可以根据,例如,最快的路线、最短路线、最小化公路收费的路线,等等,确定当前位置和所需的目的地位置之间的路线。因此,在某些方面,地图可以包括另外的数据,诸如公路收费、速度限制、基于时刻的可能的公路速度、公路结构等等。由基于位置的应用124所生成的带有重叠在地图上的当前位置的地图可以显示在用户界面118上,诸如在显示屏幕上。基于位置的应用124还可以进一步基于估计的当前位置,向用户提供导航指令,例如,通过用户界面118上的突出显示的路线,通过从用户界面118输出的音频,等等。

[0037] 近似的导航系统110位置可以,在某些实施例中,通过将近似的接收器位置快移到地图网格,而被显示在带有导航路线的地图上,。如果接收器的估计的当前位置在地图网格上的位置的预定义的距离内,例如,基于位置的应用124可以假设接收器位于地图网格上的该位置,并可以在该地图网格位置显示导航系统110(即,用户或交通工具)。基于位置的应用124可以向用户提供导航指令,例如,通过将导航路线沿途的航点通知给用户,通过当地图网格上的近似的接收器位置偏离导航路线时通知用户。在其他实施例中,基于位置的应用124可以向其他应用、系统,或设备提供导航指示(例如,在导航引导的交通工具中)。

[0038] 诸如加速度数据之类的传感器数据,可以另外被基于位置的应用用来确定基于惯性位置的位置估计。这些估计可以向基于位置的应用提供补充导航信息。换言之,可以使用传感器数据代替GNSS信号,或与GNSS信号结合,作为时间和/或位置信息的源。这些惯性导航方法还可以进一步有用,例如,如果交通工具正在穿过隧道,并且GNSS信号对导航系统110不可用。因此,在此示例情况下,导航系统的大致位置可以由基于位置的应用124基于导航系统110的最后一个已知位置和加速度数据来估计。基于位置的应用,可以,一方面,数学地操纵加速度数据以估计当前位置,诸如通过执行加速度数据的特定坐标的二重积分。

[0039] 基于位置的应用124可以基于地图数据和用户输入,使用确定的路线来标识航点,并将每一个航点与特定准确度模式相关联。基于位置的应用124可以,例如,在汇接点、交叉点、立交、转弯、弯道、环岛,公路的接近另一公路的路段,迂回,等等处,指定高准确度模式。

[0040] 在某些实施例中,基于位置的应用124也可以负责激活和去激活位置感知的准确度调整,并可以接收用户输入,以根据用户偏好来配置位置感知的准确度调整。位置感知的准确度调整可以,例如,通过确定如何以及何时调整准确度设置来配置。当在航点的附近调整准确度设置时,例如,用户可以通过输入或选择将触发对较高准确度设置的更改的航点或航点类型,来配置高准确度航点。用户还可以配置位置感知的准确度调整的灵敏度,例如,配置与作出了准确度调整的较高准确度航点的预定义的距离。用户可以进一步选择不同级别的准确度和/或将导致不同级别的准确度的不同级别的功率消耗。在其他实施例中,较高准确度航点和准确度设置被默认地配置或由基于位置的应用124自动地配置。

[0041] 基于位置的应用124可以从位置管理器128接收当前位置,如果当前位置在与所标识的高准确度模式航点的预定距离内,基于位置的应用124可以将航点模式关联命令发送到位置管理器128,以指示其中应该提供导航数据的模式。因此,一方面,在导航系统110的操作过程中,基于位置的应用124接收用户输入和地图数据;至少部分地基于用户输入和地图数据,确定路线;确定路线沿途的一个或多个航点;以及,归于两种准确度模式中的一种,每一种模式都在采样、报告速率,接收导航数据的速率,以及导航系统110的准确度方面不相似。基于位置的应用124进一步基于当前位置与航点中的一个或多个的接近度来判断是

否应该在两种模式中的一个模式下提供导航信息,并请求位置管理器128在两种模式中的一种模式下提供导航数据。因此,如果如从诸如位置、速度、时间(PVT)数据之类的导航数据导出的当前位置指出导航系统在高准确度航点的预定距离内,那么,基于位置的应用124可以将当前模式设置为高准确度模式,并通过航点模式关联请求,向位置管理器128指出该当前模式。在某些实施例中,预定距离可以在大致50米到大致2,000米的范围之内。

[0042] 响应于从基于位置的应用124接收到的航点模式关联请求,位置管理器128向缓冲的位置引擎144提供位置请求,向峰值模式控制器154提供激活命令。位置管理器128以对应于两种准确度模式中的一种的速率从缓冲的位置引擎144接收位置、速度,以及时间(PVT)数据。例如,可以在高准确度模式设置下以比较高的速率,或在普通准确度模式设置下以相对低的速率来接收PVT数据。因此,改变准确度模式可以包括由导航系统110执行的信号和/或数据处理中的一个或多个变化,这些变化可能会导致提供给位置管理器128并随后提供给基于位置的应用124的PVT数据的准确度的变化。

[0043] 缓冲的测量引擎140可包括预先测量引擎(预先ME)缓冲器146和测量引擎(ME)148,常常也被称为跟踪器。缓冲的位置引擎144可包括预先位置引擎(预先PE)缓冲器150和位置引擎(PE)152,常常也被称为导航器。预先测量引擎缓冲器146和预先位置引擎缓冲器150可以各自向峰值模式控制器154提供缓冲器状态。缓冲器状态可以表示相应的缓冲器满到什么程度。例如,缓冲器状态可以向峰值模式控制器154指出相应的缓冲器146和150被用诸如GNSS信号数据或伪距离数据之类的数据填充的百分比。

[0044] 峰值模式控制器154可以基于激活命令,以及缓冲器146和150的缓冲器状态,向PE 152和ME 148提供控制报告速率,或生成导航信息的频率的速率命令。具体而言,如果激活命令指出高准确度模式操作并且缓冲器状态低于预定义的阈值,那么,峰值模式控制器154可以提供速率命令以指示出相对较高的报告速率,从而以相对较高频率生成导航数据,这对应于更高的准确度。换言之,当当前位置在高准确度航点的预定距离内时,导航信息的报告速率、频率,且因此导航系统110的准确度可以相对较高,且缓冲器146和150被填充到少于预定阈值。在某些实施例中,与缓冲器状态相关的预定阈值可以在大约75%到大约95%的范围之内。

[0045] PE 152可以负责处理测量数据以获取表示导航系统110的估计位置、速度和时间的位置、速度和时间(PVT)数据。具体而言,PE 152可以使用三个或更多卫星的卫星位置信息和伪距离测量值来计算接收器的估计位置。可以使用四个或更多卫星来计算带有三个位置维度(X,Y,Z)和时间的估计的位置,虽然可以使用三个卫星来计算带有两个维度(X,Y)的估计的位置。可以将估计的位置转换为已知全球测地系统(WGS)坐标(例如,WGS 84),并使用其来进行表示。

[0046] 伪距离数据被从ME 148通过预先PE缓冲器150提供到PE 152。PE 152,基于由峰值模式控制器154所发出的速率命令,可以向ME 148提供报告速率请求以请求,ME 148以符合所预期的准确度模式的合适的速率来提供数据。ME 148进而可以向GNSS接收器和基带114发出接收器调度命令,以在对于ME 148合适的速率提供GNSS信号,从而以一频率生成伪距离数据,以允许PE 152以符合所需准确度模式的频率提供PVT数据。一方面,接收器调度命令可以控制GNSS接收器和基带114从一个或多个卫星120-1-n采样接收到的GNSS信号并将其提供到pre-ME缓冲器146随后提供到ME148的速率。

[0047] 因此,基于在基于位置的应用124处的位置感知模式关联和缓冲器146和150的缓冲器状态,峰值模式控制器154可以发出速率命令来控制由PE 152向位置管理器128提供PVT数据的速率。

[0048] 在某些实施例中,峰值模式控制器154可以基于在基于位置的应用124处的位置感知模式关联以及可用的导航系统110资源,发出速率命令以控制由PE 152向位置管理器128提供PVT数据的速率。在此情况下,系统资源可以包括缓冲器146和150的状态,但是,也可以包括导航系统110处理带宽、存储器状态等等。因此,一方面,峰值模式控制器154可以判断是否有足够的系统资源可以用来支持高准确度模式操作,并可以基于其来发出速率命令。峰值模式控制器154还可以进一步接收可以用来提供速率命令的系统资源的指示。

[0049] 在某些其他实施例中,位置管理器128可以接收可用的系统资源的指示,并修改激活命令,从而只有在系统资源将启用高准确度模式的情况下才在高准确度模式下操作。因此,一方面,可以将缓冲器146和150的状态、处理元件148和152的处理带宽等等通知给位置管理器128。

[0050] 一方面,当导航系统110在高准确度模式下操作时,GNSS信号可以由GNSS接收器和基带114以大于可以由ME 148处理GNSS信号的速率的速率来提供。因此,在高准确度模式操作中,GNSS信号可以存储在预先ME缓冲器146中,预先ME缓冲器146可以随着时间持续填充到高准确度模式操作内。当峰值模式控制器154在高准确度模式操作之后在普通准确度模式下控制导航系统110时,ME 148可以比由GNSS接收器和基带114提供信号的速率更快地处理GNSS信号。因此,ME 148可以处理存储在预先ME缓冲器146中的GNSS信号,并降低存储在预先ME缓冲器146中的GNSS信号的级别。

[0051] 类似于预先ME缓冲器146,当导航系统110在高准确度模式下操作时,伪距离数据可以由ME 148以大于伪距离数据可以由PE 152处理的速率的速率来提供。因此,在高准确度模式操作中,伪距离数据可以存储在预先PE缓冲器150中,且预先PE缓冲器150可以随着时间持续填充到高准确度模式操作。当峰值模式控制器154在高准确度模式操作之后在普通准确度模式下控制导航系统110时,PE 152可以比由ME 148提供伪距离数据的速率更快地处理伪距离数据。因此,PE 152可以处理存储在预先PE缓冲器150中的伪距离数据,并降低存储在预先PE缓冲器150中的伪距离数据的量。

[0052] 应该理解,如上文所描述的,导航系统110可以通过缓冲数据,超出系统110的处理器112的处理能力地操作达某个时间长度。在正常操作过程中,可以处理缓冲的数据,并为导航系统110的随后的峰值模式或高准确度模式操作而腾出这些数据。换言之,在最关键的时间和位置处的高准确度模式操作的时间段可以通过如上文所描述的导航系统110来实现,而不需要导航系统110中的处理器112的另外的处理功率。结果,根据本发明的某些实施例,导航系统110可能需要价格比较低廉的处理器,并可以比始终在高准确度模式下操作的系统成本更低廉地制造。另外,根据本发明的某些实施例,导航系统110可以比始终在高准确度模式下操作的系统消耗较少的功率。

[0053] 还应注意,根据本发明的某些实施例,可以以各种方式来修改导航系统110的布局。例如,在某些实施例中,可以省略一个或多个功能块或用等效的或几乎等效的功能块来代替。另外,在其他实施例中,可以向导航系统110添加其他元件,或其他元件可以存在于导航系统110中。

[0054] 图4示出了根据本发明的各实施例的带有一般位置感知的准确度调整的导航方法170。在框172,接收路线地图测绘(route mapping)。如参考图3所讨论的,路线地图测绘可以由基于位置的应用124基于诸如目的地位置之类的用户输入所生成。路线地图测绘可以进一步基于导航系统110的当前位置。用户目的地数据可以,例如,通过从导航系统110的用户界面118接收用户输入,并可以是地址或选中的位置的形式。在框174,可以标识高或普通准确度的航点。如上所述,可以基于位置来标识航点,基于位置的应用124在所述位置处可以得益于诸如PVT数据之类的导航信息的高准确度。在框176,确定当前缓冲器状态。如参考图3所讨论的,可以有一个以上的缓冲器,例如,预先ME缓冲器146和预先PE缓冲器150。可以将缓冲器填充状态提供给峰值模式控制器154。

[0055] 在框178,判断当前位置是否在高准确度的航点附近。如果当前位置不在高准确度航点附近,那么,在框180,系统可以在普通准确度模式下操作。然而,如果在框178,判断当前位置在高准确度航点附近,或换言之,在高准确度航点的预定距离内,那么,在框182,判断缓冲器填充状态是否高于阈值。如果缓冲器填充状态高于阈值,那么,方法170继续到框180,在那里,导航系统在普通准确度模式下操作。然而,如果在框182,判断当前缓冲器填充状态不高于阈值,那么,在框184,导航系统可以设置为在高准确度模式下操作。可以将准确度设置更改为较高准确度模式,例如,通过调整由峰值模式控制器154控制的ME 148和PE 152中的信号和/或数据处理速率,如参考图3所描述的。最后,在框186,判断是否到达路线的目的地或末尾。如果没有到达目的地,那么,方法170可以返回到框178,将下一当前位置与标识的航点进行比较。然而,如果已到达目的地,如在框186确定的,那么,在框172,方法170可以结束并等待下一路线地图测绘。

[0056] 值得注意的是,根据本发明的某些实施例,可以以各种方式来修改方法170。例如,在本发明的其他实施例中,可以省略方法170的一个或多个操作,或它们可以无序地执行。另外,根据本发明的其他实施例,可以向方法170添加其他操作。

[0057] 图5示出了根据本发明的各实施例的可以由导航系统110显示的地图200的示例。地图200的所示出的示例包括高速公路202和204,分别带有直线距离206和208,以及分别带有弯曲部分210以及212。地图200还可以进一步描绘地图200上的导航系统110的位置,诸如小汽车214的图像。只要导航系统110正在行进于不在其他公路的附近的直线206和208上,导航系统110的性能,不太可能受由于导航系统110的实际位置和由导航系统110所提供的估计位置之间的较低的准确度所造成的任何差异的影响。然而,在通过弯曲路段210和212来表示的两条高速公路之间的立交216附近,由于导航系统110的实际位置和由导航系统110所提供的位置估计之间的较低的准确度而造成的差异可能会不利地影响导航系统110的性能。因此,立交216可以被指定为高准确度航点。此外,立交周围的预定距离还可以通过边界218来表示。因此,当导航系统110位于边界218内时,导航系统可以在高准确度模式下操作。

[0058] 此处所描述的各实施例可以使用,例如,硬件、软件、和/或固件来实现,以执行此处所描述的方法和/或操作。此处所描述的某些实施例可以作为存储机器可执行指令的有形的机器可读的介质来提供,机器可执行指令,如果由机器执行,导致机器执行此处所描述的方法和/或操作。有形的机器可读的介质可以包括,但不限于,任何类型的磁盘,包括软盘、光盘、光盘只读存储器(CD-ROM)、光盘可重写(CD-RW)以及磁光盘、诸如只读存储器

(ROM)、诸如动态和静态RAM之类的随机访问存储器(RAM)、电可擦除编程只读存储器(EEPROM)、闪存、磁卡或光卡之类的半导体器件,或适于存储电子指令的任何类型的有形的介质。机器可以包括任何合适的处理或计算平台、设备或系统,并可以使用硬件和/或软件的任何合适的组合来实现。指令可以包括任何合适类型的代码,并可以使用任何合适的编程语言来实现。在其他实施例中,用于执行此处所描述的方法和/或操作的机器可执行指令可以以固件来实现。

[0059] 此处描述了各种特征、方面,以及各实施例。各特征、各方面以及各实施例对彼此组合以及变更和修改敏感,如本领域的技术人员所理解的。因此,本发明应该被视为包含这样的组合、变更,以及修改。

[0060] 此处所使用的术语和表达被用作描述的术语,而不作为限制。在使用这样的术语和表达时,没有排除所示出的和所描述的特征的任何等效内容(或其某些部分),并且应该认识到,在权利要求书的范围内,各种修改都是可以的。其他修改、变化,以及替代方案也是可以的。相应地,权利要求书旨在涵盖所有这样的等效内容。

[0061] 尽管与目前被视为最实用的各实施例一起描述了本发明的某些实施例,但是,可以理解,本发明将不仅限于所公开的各实施例,相反,可以涵盖包括在权利要求书的范围内的各种修改以及等效布局。虽然此处使用了特定的术语,但是,它们只用于通用以及描述性的意义,而不作出限制。

[0062] 此书面描述使用示例来公开本发明的某些实施例,包括最佳模式,也可以使任何所属技术领域的专业人员能实现本发明的某些实施例,包括制造并使用任何设备或系统以及执行任何包括的方法。本发明的某些实施例的可以取得专利的范围由权利要求进行定义,并可以包括本领域的技术人员能想到的其他示例。这样的其他示例仍在权利要求书的范围内,如果它们具有不是不同于权利要求书的字面上的语言的结构元件,或者如果它们包括带有与权利要求书的字面上的语言无实质的差异的等效结构元件。

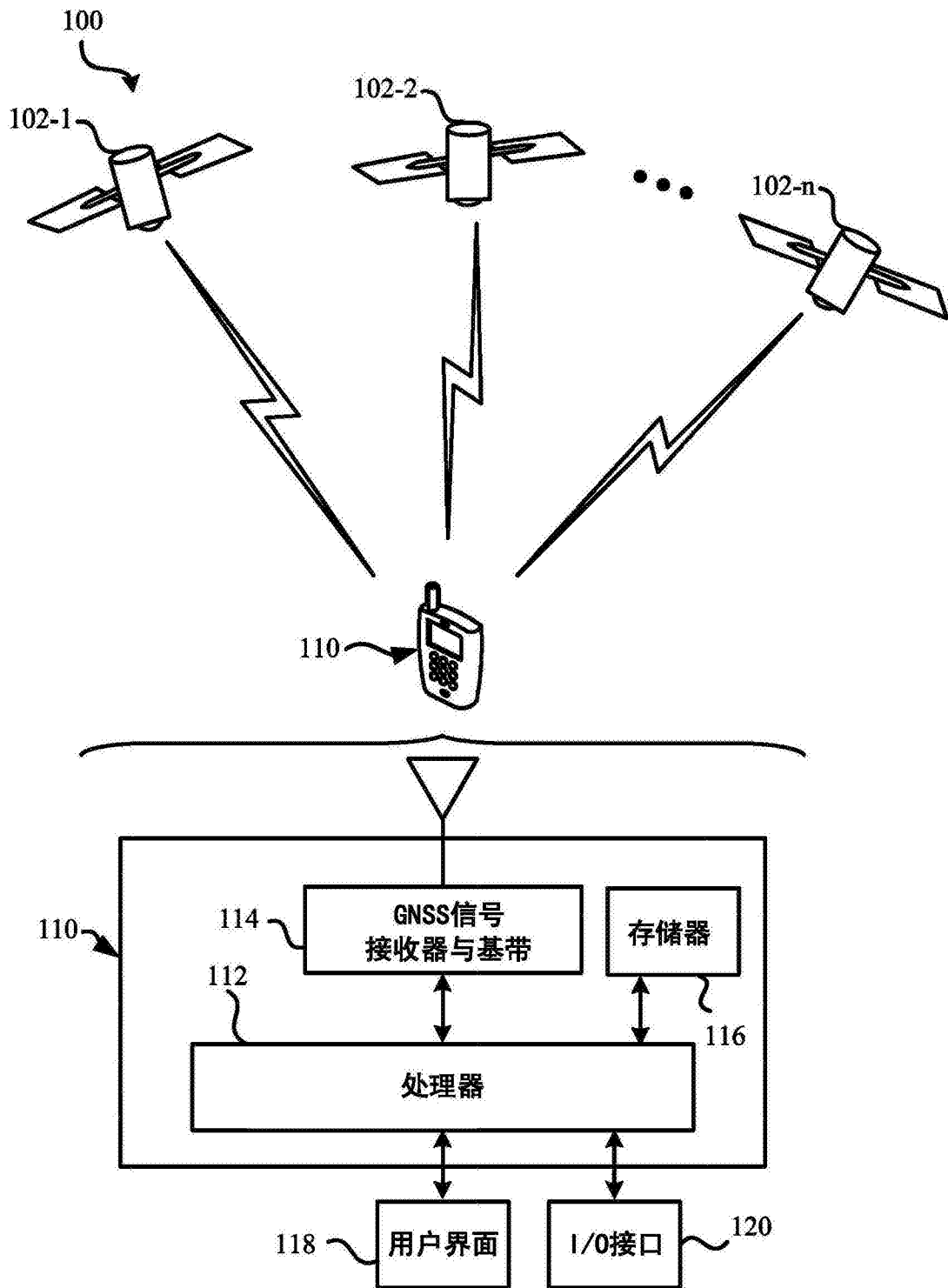


图1

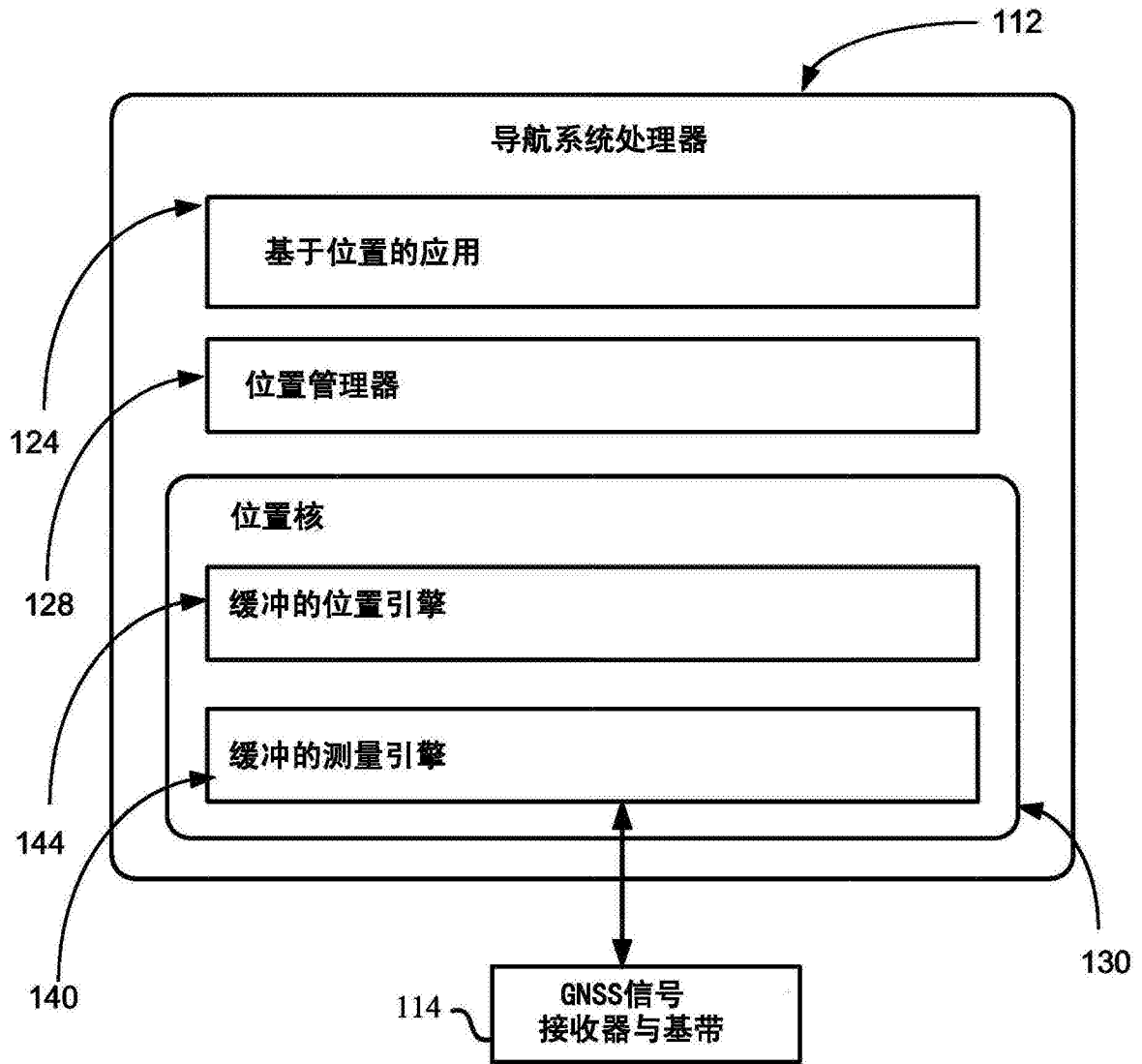


图2

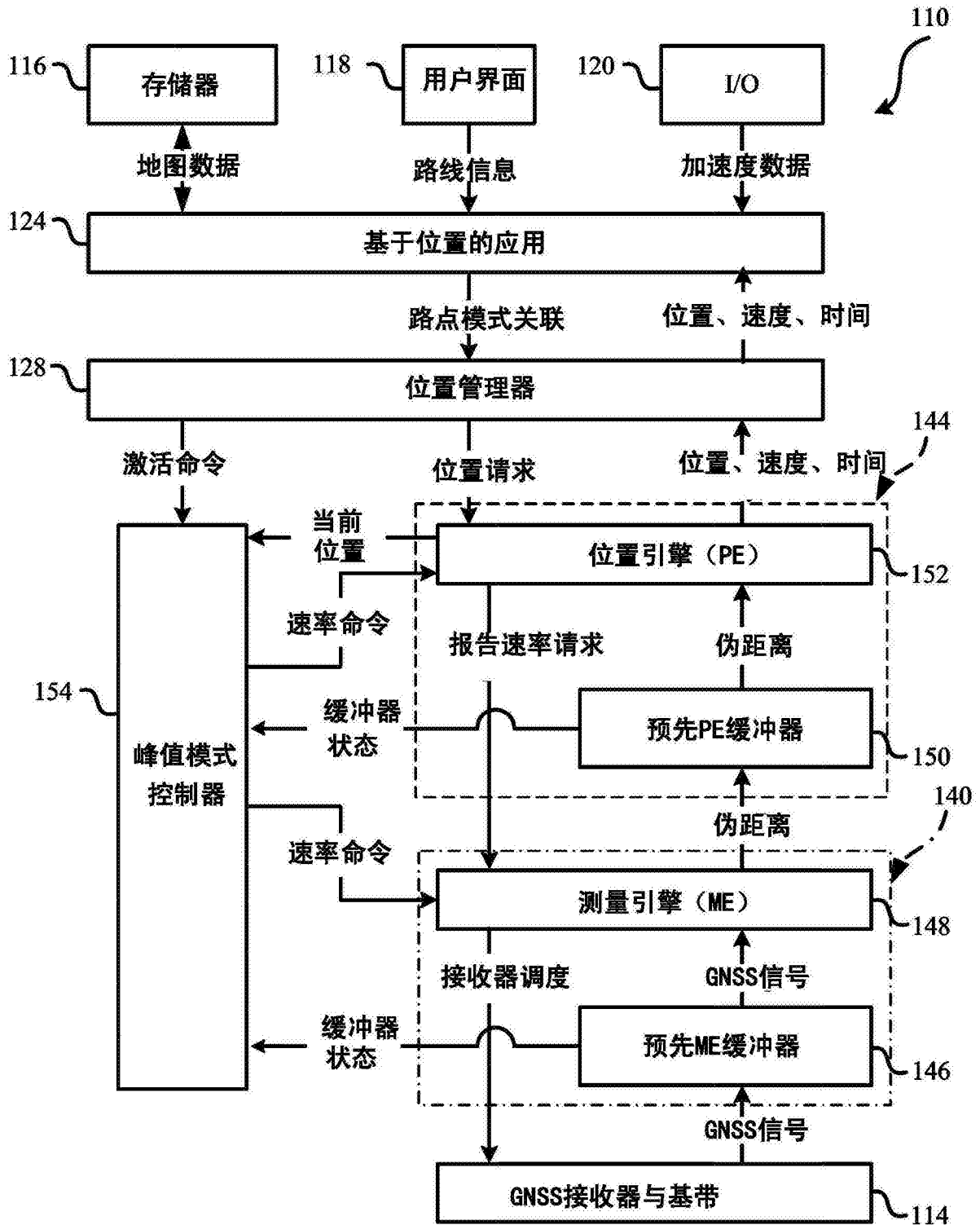


图3

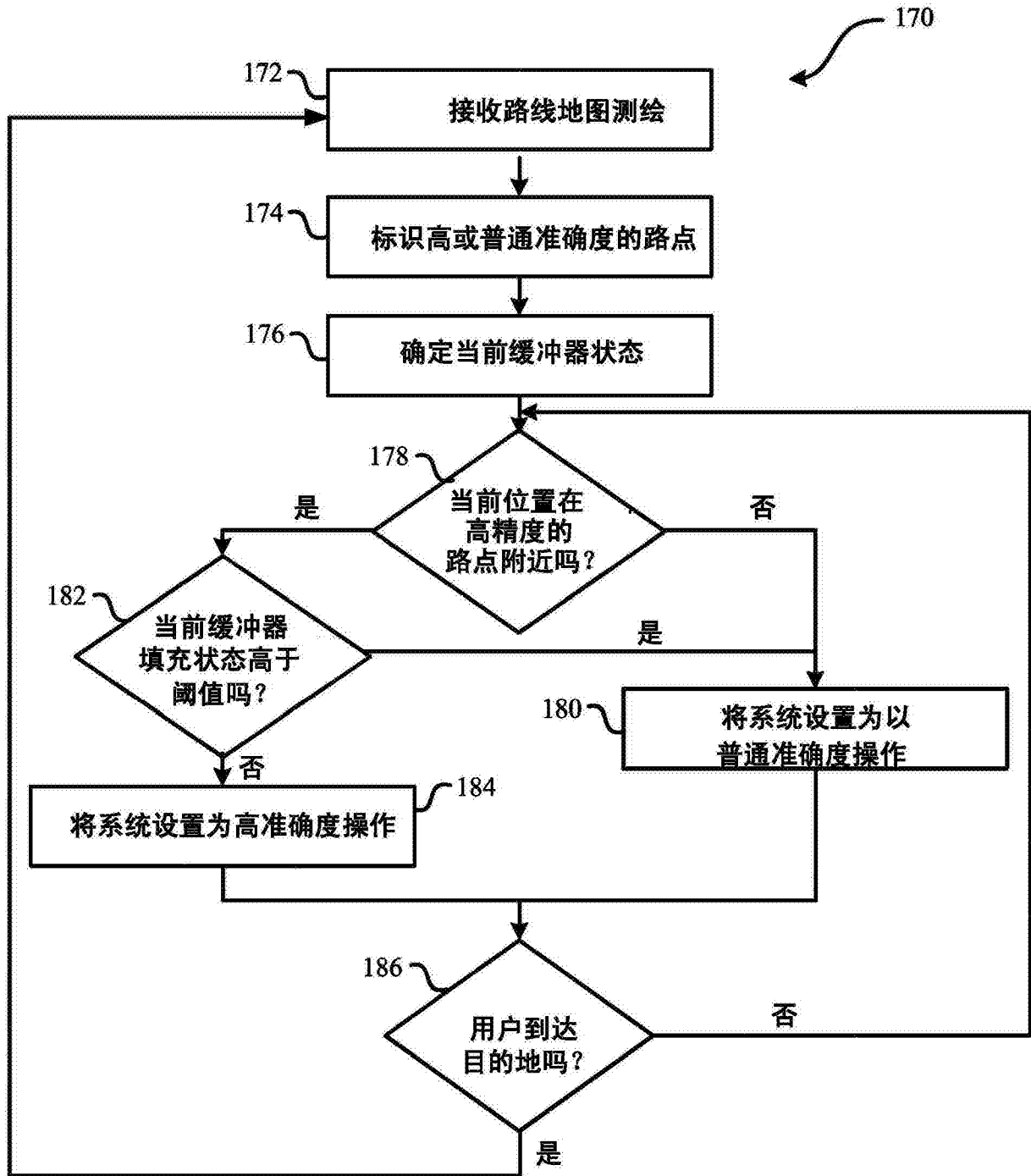


图4

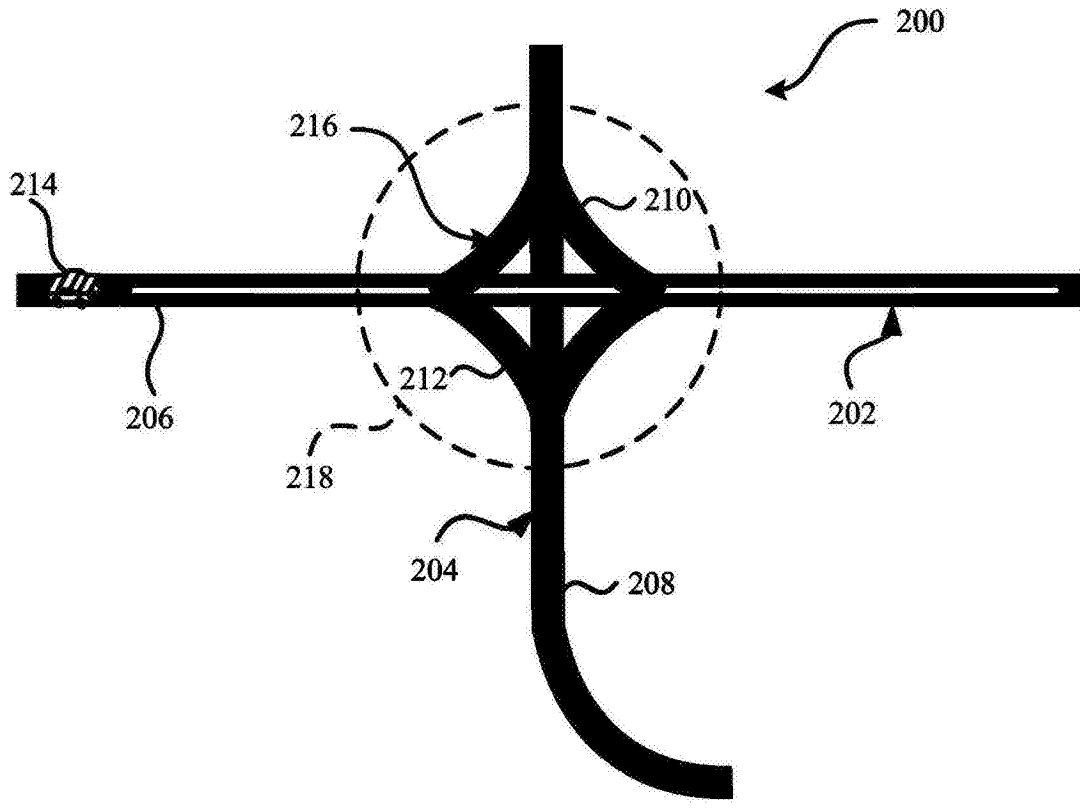


图5