



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102803995 B

(45)授权公告日 2016.10.12

(21)申请号 201080027451.4

(72)发明人 V·库里克 J·佐姆坡

(22)申请日 2010.06.15

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 102803995 A

代理人 李小芳

(43)申请公布日 2012.11.28

(51)Int.Cl.

(30)优先权数据

G01S 19/42(2006.01)

12/484,913 2009.06.15 US

G01C 21/16(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2011.12.15

G01S 19/48(2006.01)

G01S 5/14(2006.01)

G01S 19/47(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2010/038678 2010.06.15

(56)对比文件

CN 101395491 A, 2009.03.25,

(87)PCT国际申请的公布数据
W02010/147991 EN 2010.12.23

US 2002120400 A1, 2002.08.29,

WO 02052225 A2, 2002.07.04,

(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 段秋萍

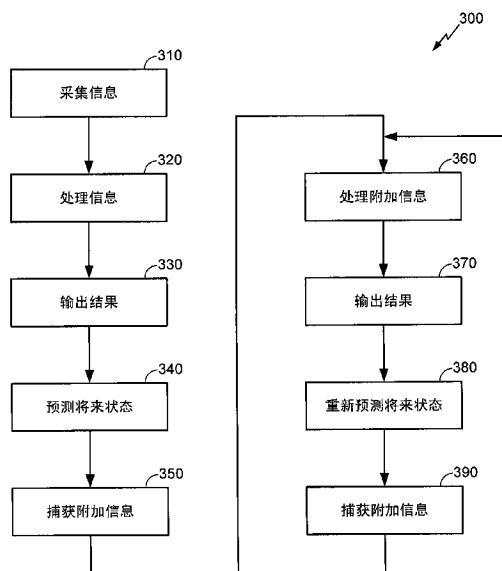
权利要求书4页 说明书9页 附图3页

(54)发明名称

对实时数据进行后处理

(57)摘要

本文中所公开的主题内容涉及确定和/或预测导航解。



1. 一种用于估计和/或预测状态的方法,包括:
处理代表在第一时段里获得的信息的信号以获得与所述第一时段相关联的一个或更多个测量;
至少部分地基于与所述第一时段相关联的所述一个或更多个测量来估计和/或预测继所述第一时段之后的所述状态;
在所述第一时段之后获得代表附加信息的信号;
至少部分地基于所述附加信息来重新处理所述代表在所述第一时段里获得的所述信息的信号的至少一部分以获得对与所述第一时段相关联的所述一个或更多个测量的更新,其中经重新处理的所述信号的至少一部分包括在所述估计和/或预测所述状态中不是有效的并在更新之后变得有效以用于重新估计和/或重新预测的测量;以及
至少部分地基于对与所述第一时段相关联的所述一个或更多个测量的所述更新来重新估计和/或重新预测所述状态。
2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述估计和/或预测状态是使用卡尔曼滤波器来执行的。
3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,还包括:
至少部分地基于所述重新估计和/或重新预测出的状态来确定实时导航解。
4. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述状态包括位置和/或轨迹。
5. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述获得代表附加信息的信号是至少部分地响应于变化的RF环境的。
6. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述附加信息提供用于测量一个或更多个伪距的数据。
7. 如权利要求6所述的方法,其特征在于,所述一个或更多个伪距测量与一个或更多个空间飞行器相关联。
8. 如权利要求6所述的方法,其特征在于,所述一个或更多个伪距与一个或更多个基站相关联。
9. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述附加信息包括无线系统时间。
10. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述附加信息包括与一个或更多个空间飞行器相关联的星历数据。
11. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述附加信息包括基于卫星的扩增系统(SBAS)校正信息。
12. 如权利要求11所述的方法,其特征在于,在所述第一时段里获得的所述信息包括从一个或更多个参考站捕获到的伪距和/或多普勒信息。
13. 如权利要求12所述的方法,其特征在于,所述状态包括位置和/或轨迹。
14. 如权利要求4所述的方法,其特征在于,在所述第一时段里获得的所述信息包括从移动站板载的加速度计、陀螺仪、和/或罗盘捕获到的位置和/或速度测量。
15. 如权利要求4所述的方法,其特征在于,还包括:
将所述位置和/或轨迹与道路网模型作比较以确定关于所述道路网的位置。
16. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,还包括:
存储与所述第一时段相关联的所述一个或更多个测量直至所述第一时段之后。

17. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,在所述第一时段里获得的所述信息包括一个或更多个伪距测量。

18. 如权利要求17所述的方法,其特征在于,所述一个或更多个伪距测量与一个或更多个空间飞行器相关联。

19. 如权利要求17所述的方法,其特征在于,所述一个或更多个伪距测量与一个或更多个基站相关联。

20. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,在所述第一时段里获得的所述信息包括与一个或更多个空间飞行器相关联的星历数据。

21. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,还包括:

在所述第一时段期间显示所述一个或更多个测量。

22. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,对所述一个或更多个测量的所述更新包括一个或更多个附加测量。

23. 一种用于估计和/或预测状态的设备,包括:

用于处理代表在第一时段里获得的信息的信号以获得与所述第一时段相关联的一个或更多个测量的装置;

用于至少部分地基于与所述第一时段相关联的所述一个或更多个测量来估计和/或预测继所述第一时段之后的所述状态的装置;

用于在所述第一时段之后获得代表附加信息的信号的装置;

用于至少部分地基于所述附加信息来重新处理所述代表在所述第一时段里获得的所述信息的信号的至少一部分以获得对与所述第一时段相关联的所述一个或更多个测量的更新的装置,其中经重新处理的所述信号的至少一部分包括在所述估计和/或预测所述状态中不是有效的并在更新之后变得有效以用于重新估计和/或重新预测的测量;以及

用于至少部分地基于对与所述第一时段相关联的所述一个或更多个测量的所述更新来重新估计和/或重新预测所述状态的装置。

24. 如权利要求23所述的设备,其特征在于,所述估计和/或预测状态是使用卡尔曼滤波器来执行的。

25. 如权利要求23所述的设备,其特征在于,还包括:

用于至少部分地基于所述重新估计和/或重新预测出的状态来确定实时导航解的装置。

26. 如权利要求23所述的设备,其特征在于,所述用于获得代表附加信息的信号的装置还包括用于至少部分地响应于变化的RF环境获得代表所述附加信息的所述信号的装置。

27. 如权利要求23所述的设备,其特征在于,所述附加信息提供用于测量一个或更多个伪距的数据。

28. 如权利要求27所述的设备,其特征在于,所述一个或更多个伪距与一个或更多个空间飞行器相关联。

29. 如权利要求27所述的设备,其特征在于,所述一个或更多个伪距测量与一个或更多个基站相关联。

30. 如权利要求23所述的设备,其特征在于,所述附加信息包括无线系统时间。

31. 如权利要求23所述的设备,其特征在于,所述附加信息包括与一个或更多个空间飞

行器相关联的星历数据。

32. 如权利要求23所述的设备,其特征在于,所述状态包括位置和/或轨迹。

33. 如权利要求23所述的设备,其特征在于,所述附加信息包括基于卫星的扩增系统(SBAS)校正信息。

34. 如权利要求23所述的设备,其特征在于,在所述第一时段里获得的所述信息包括从一个或多个参考站捕获到的伪距和/或多普勒信息。

35. 如权利要求23所述的设备,其特征在于,在所述第一时段里获得的所述信息包括从加速度计、陀螺仪和/或罗盘捕获到的位置和/或速度测量。

36. 一种用于估计和/或预测状态的方法,包括:

处理代表在第一时段里获得的信息的信号以获得与所述第一时段相关联的一个或多个测量;

至少部分地基于与所述第一时段相关联的所述一个或多个测量来估计和/或预测继所述第一时段之后的所述状态;在所述第一时段之后获得代表附加信息的信号;

至少部分地基于所述附加信息来重新处理所述代表在所述第一时段里获得的所述信息的信号的至少一部分以获得对与所述第一时段相关联的所述一个或多个测量的更新;

至少部分地基于对与所述第一时段相关联的所述一个或多个测量的所述更新来重新估计和/或重新预测所述状态;以及

将所述状态应用于地图匹配算法,

其中经重新处理的所述信号的至少一部分包括在所述估计和/或预测所述状态中不是有效的并在更新之后变得有效以用于重新估计和/或重新预测的测量。

37. 如权利要求36所述的方法,其特征在于,所述估计和/或预测状态是使用卡尔曼滤波器来执行的。

38. 如权利要求36所述的方法,其特征在于,所述状态包括位置和/或轨迹。

39. 如权利要求36所述的方法,其特征在于,获得代表附加信息的信号还包括至少部分地响应于变化的RF环境获得代表所述附加信息的所述信号。

40. 如权利要求36所述的方法,其特征在于,所述附加信息提供用于测量一个或多个伪距的数据。

41. 一种用于估计和/或预测状态的方法,包括:

处理代表在第一时段里获得的信息的信号以获得与所述第一时段相关联的一个或多个测量;

至少部分地基于与所述第一时段相关联的所述一个或多个测量来估计和/或预测继所述第一时段之后的所述状态;

在所述第一时段之后获得代表附加信息的惯性导航系统(INS)信号;

至少部分地基于所述附加信息来重新处理所述代表在所述第一时段里获得的所述信息的信号的至少一部分以获得对与所述第一时段相关联的所述一个或多个测量的更新,其中经重新处理的所述信号的至少一部分包括在所述估计和/或预测所述状态中不是有效的并在更新之后变得有效以用于重新估计和/或重新预测的测量;以及

至少部分地基于对与所述第一时段相关联的所述一个或多个测量的所述更新来重新估计和/或重新预测所述状态。

42. 如权利要求41所述的方法,其特征在于,所述估计和/或预测状态是使用卡尔曼滤波器来执行的。

43. 如权利要求41所述的方法,其特征在于,所述INS信号是至少部分地基于加速度计、陀螺仪和/或罗盘的。

44. 如权利要求41所述的方法,其特征在于,所述状态包括位置和/或轨迹。

对实时数据进行后处理

[0001] 背景

[0002] 领域:

[0003] 本文中所公开的主题内容涉及确定和/或预测导航解。

[0004] 信息:

[0005] 诸如全球定位系统(GPS)、广域扩增系统(WAAS)和全球卫星导航系统(GNSS)之类的卫星定位系统(SPS)例如典型地提供位置、速度、和/或时间信息。各种各样的接收机已被设计成解码从SPS的卫星飞行器(SV)发射的信号以确定位置、速度和/或时间。一般而言,为了解密这些信号并计算最终位置,接收机可首先捕获来自看得到的SV的信号、测量并追踪收到的信号、以及从这些信号中恢复出导航数据。通过准确测量与多个SV的距离或“伪距”,接收机可三角测量出其位置,例如求解纬度、经度和/或海拔高度。具体而言,接收机可通过测量信号从各个SV传播到该接收机所必需的时间来测量距离。

[0006] 在某些位置,诸如有高楼的市区环境,接收机可能只能捕获到来自三个或更少SV的信号。在这些情形中,接收机可能不能求解出包括纬度、经度、海拔高度和时间的全部4个变量。若来自少于4个SV的信号可用,则接收机可能不能基于SPS演算出其位置。为了解决这种局限性,接收机可采用例如涉及来自无线通信系统的基站的信号的混合定位技术。如同SV信号那样,混合接收机可测量无线信号的时间延迟以测量与网络的基站的距离。混合接收机可利用来自基站的信号以及任何捕获到的来自SPS SV的信号来求解位置和时间变量。这样的混合定位技术可允许接收机在唯SPS定位技术可能失败的宽范围的位置上计算出位置解。在码分多址(CDMA)移动无线系统中,例如,混合技术的基站测量部分被称为高级前向链路三边测量(AFLT)。

[0007] 由接收机确定的位置解的准确度可能受定位系统内的时间精确度的影响。在诸如举例而言现有CDMA系统之类的同步系统中,由蜂窝基站传达的时基信息可与来自SPS SV的时基信息同步,从而在整个系统中提供精确的时间。在诸如全球移动通信系统(GSM)之类的一些系统中,时基信息在基站和SPS卫星之间可能不是同步的。在这些系统中,位置测量单元(LMU)可被添加到现有基础设施以便为无线网络提供精确的时基信息。

[0008] 位置确定系统中可以使用的另一种技术是使用卡尔曼(Kalman)滤波器。卡尔曼滤波器(KF)可包括用于建模移动的实体——诸如飞行器、人和车辆,这里仅列举了几个示例——的属性或状态的递归数据估计算法。这些属性或状态可包括速度和/或位置。系统的当前状态和当前测量可被用来估计系统的新状态。卡尔曼滤波器可组合可用的测量数据、关于系统的先验知识、测量设备和/或误差统计以使用使误差可在统计上最小化的这种方式来产生对合意变量的估计。

[0009] 附图简述

[0010] 将参照以下附图来描述非限定性和非穷尽性特征,其中类似附图标记贯穿各附图指代类似部分。

[0011] 图1解说了根据一实现的卫星定位系统的应用。

[0012] 图2是根据一实现的示出涉及用于估计和/或预测系统的状态的过程的时间线的

图示。

[0013] 图3是根据一实现的示出用于估计和/或预测系统的状态的过程的流程图。

[0014] 图4是根据一个实现的能够与无线网络通信的设备的示意图。

[0015] 概述

[0016] 在一种具体实现中,一种方法可包括:处理代表在第一时段里获得的信息的信号以获得与第一时段相关联的一个或更多个测量;至少部分地基于与第一时段相关联的该一个或更多个测量来估计和/或预测继第一时段之后的状态;在第一时段之后获得代表附加信息的信号;至少部分地基于该附加信息来重新处理代表在第一时段里获得的信息的信号的至少一部分以获得对与第一时段相关联的该一个或更多个测量的更新;以及至少部分地基于对与第一时段相关联的该一个或更多个测量的该更新来重新估计和/或重新预测该状态。然而,应当理解,这仅仅是一种示例实现,且所要求保护的主体内容不限于此特定实现。

[0017] 详细描述

[0018] 贯穿本说明书引述的“一示例”、“一特征”、“示例”或“特征”意指结合该特征和/或示例所描述的特定特征、结构或特性包含在所要求保护的主体至少一个特征和/或示例中。由此,短语“在一个示例中”、“一示例”、“在一个特征中”或“一特征”贯穿本说明书在各处的出现并非必要地全部引述同一特征和/或示例。此外,这些特定特征、结构或特性可在一个或更多个示例和/或特征中加以组合。

[0019] 卫星定位系统(SPS)典型地包括发射机系统,这些发射机定位成使得各实体能够至少部分地基于从这些发射机接收到的信号来确定自己在地球上或上方的位置。这样的发射机通常发射用设定数目个码片的重复伪随机噪声(PN)码作标记的信号,并且可位于基于地面的控制站、用户装备和/或空间飞行器上。在具体示例中,此类发射机可位于诸如地球轨道卫星飞行器(SV)之类的空间飞行器上。例如,诸如全球定位系统(GPS)、Galileo、Glonass或Compass等全球卫星导航卫星系统(GNSS)的星座中的SV可发射用可与由该星座中的其它SV所发射的PN码区分开的PN码作标记的信号(例如,如在GPS中那样对每颗卫星使用不同PN码,或者如在Glonass中那样在不同频率上使用相同的码)。根据某些方面,本文中给出的技术不限于全球SPS系统(例如,GNSS)。例如,可将本文中所提供的技术应用于或以其他方式使之能在各种地区性系统中使用,诸如举例而言日本上空的准天顶卫星系统(QZSS)、印度上空的印度地区性导航卫星系统(IRNSS)、中国上空的北斗等,和/或可与一个或多个全球和/或地区性导航卫星系统相关联或以其他方式使其能与之联用的各种扩增系统(例如,基于卫星的扩增系统(SBAS))。作为示例而非限制,SBAS可包括提供完好性信息、差分校正等的扩增系统,诸如举例而言广域扩增系统(WAAS)、欧洲对地静止导航覆盖服务(EGNOS)、多功能卫星扩增系统(MSAS)、GPS辅助式Geo(对地静止)扩增导航、或GPS和Geo扩增导航系统(GAGAN)和/或诸如此类。因此,如本文所使用的,SPS可包括一个或更多个全球和/或地区性导航卫星系统和/或扩增系统的任何组合,且SPS信号可包括SPS信号、类SPS信号和/或其他与此类一个或更多个SPS相关联的信号。

[0020] 移动站(MS)——诸如蜂窝电话、个人数字助理(PDA)、和/或无线计算机,这里仅列举了几个示例——可以有使用收到的诸如由GNSS和/或其他位置定位系统提供的SPS信号来确定自己的位置。除了接收来自SPS的SV的信号的能力以外,诸如MS之类的实体可由无线服务供应商运作的无线网络通信,例如以请求信息和其他资源。MS与无线网络之间

的这种通信可通过任何数目个蜂窝基站、蜂窝塔、和/或发射机(这里仅列举了几个示例)来促成。每个这样的基站、蜂窝塔、和/或发射机可提供例如针对相应覆盖区或蜂窝小区的通信。术语“蜂窝小区”可指代发射机和/或其覆盖区域。在本文中使用的术语“发射机”可以指代与基站、毫微微蜂窝小区、诸如Wi-Fi接入点之类的无线接入点、蓝牙设备、电视发射器、和/或诸如FM波段的无线电台坐落在一起的发射设备,这里仅列举了几个示例。无线网络与MS之间的通信可涉及确定在该网络内操作的MS的位置锁定:接收自该网络的数据对于此类位置确定而言可能是有益的或以其他方式是合意的。MS可与诸如Wi-Fi、RFID和蓝牙(这里仅列举了几个示例)之类的基于陆地的收发机通信和/或接收来自这些收发机的信号。然而,这些仅仅是在MS与网络之间的数据交换的示例,并且所要求保护的主体内容在这些方面不被限定。

[0021] 在一实现中,MS可至少部分地基于在其各种操作循环期间采集的信息来确定一个或更多个测量。这些测量可用在一个或更多个估计和/或预测模型中以估计和/或预测MS的状态。MS随后可至少部分地基于收到的新的附加信息来重新演算和/或重新确定该一个或更多个测量的至少一部分以便重新估计和/或重新预测MS的状态。

[0022] 此外,作为接收到新的附加信息的结果,MS可确定附加测量。例如,MS可从SPS信号接收足以检测码相的信息,但这样的信息可能由于缺失时间或星历数据而不足以得到导航解。后续接收这些数据可允许该信息变得可使用。后续接收诸如星历数据之类的附加信息可使得能消除此类多义性。在另一示例中,在相干积分区间期间可检测多个相关(correlation)峰值以检测收到的SPS信号的码相。然而,可能需要附加信息来选择相关峰值以表示检出码相。因此,后续收到的信息可能使得能选择这样的相关峰值以表示码相。

[0023] 在具体实现中,MS可存储和处理在第一时间里获得的信息以获得与第一时间相关联的一个或更多个测量。这样的信息可包括例如以下各项的任何组合或子集:位置(例如,纬度、经度、海拔高度);位置不定性(例如,误差椭圆、水平估计误差概率(HEPE));速度(例如,速率、航向、垂直速度);速度不定性;时间(例如,定位的绝对时戳);时间不定性;加速度(例如,水平和垂直方向上的加速度);以及诸如信噪比之类的信号参数,其可以是对环境类别(例如,户外/室内)的指示。这样的信息可由来自SV的SPS信号、来自一个或更多个基站的信号、和/或来自其他基于陆地的发射机的信号提供。这样的MS可至少部分地基于该一个或更多个测量来估计和/或预测继第一时间之后的状态。这样的状态可包括例如MS的位置和/或轨迹。在具体实现中,MS可使用卡尔曼滤波器来估计和/或预测状态。随着时间流逝,这样的MS可在第一时间之后获得附加信息。例如,这样的附加信息可包括接收自位置服务器的星历数据。使用这样的附加信息,MS可重新处理在第一时间里获得的所存储信息的至少一部分以获得对与第一时间相关联的该一个或更多个测量的更新。这样的经更新测量与仅基于来自第一时间的较不完整的信息的测量相比可以更加准确和/或完整,如以下详细解释的。使用这些经更新测量,MS可重新估计和/或重新预测与该MS相关联的状态以提供实时导航解,该实时导航解可包括该MS的位置锁定。这样的位置锁定可提供诸如纬度和经度之类的地理信息、地理地图、和/或可传达MS的位置和/或定位的任何信息。位置锁定可包括诸如偏离之类的相对位置信息,其中接收机或设备的位置可例如以与另一位置的相互关系来提供。这样的偏离可指示接收机或设备相对于地标、区域、市场、蜂窝塔和/或发射机、机场、第二移动站和先前位置锁定的位置的位置,这里仅列举了几个示例。

[0024] 图1解说了根据一实现的SPS的应用。无线通信系统中的MS 100接收来自诸如在MS 100的视线中的卫星102a、102b、102c、102d之类的发射机的传输,并且从这些传输中的4个或更多个传输推导时间测量。MS 100可将这些测量提供给位置服务器104,后者可包括例如位置确定实体(PDE)。这样的位置服务器可从这些测量确定站的位置。替换地,MS 100可从此信息确定其自己的位置。位置服务器104可包括诸如专用计算平台之类的计算平台、和/或可被诸如专用计算平台之类的计算平台处理和执行的可执行代码。当然,这样的SPS仅仅是定位系统的示例,并且所要求保护的主体内容不限于此。

[0025] 图2是根据一实现的示出涉及获得和处理用于估计和/或预测系统的状态的信息的时间线的示意图。如以上所讨论的,MS可例如在第一时段T0期间接收来自位于SV和/或诸如基站和/或其他基于陆地的设备之类的地面位置上的发射机的信号。从一个或更多个参考站捕获到的这些信号可包括MS可用来确定例如关于SPS SV的一个或更多个伪距、多普勒信息、SPS时间、和/或星历数据的信息。在具体实现中,MS可将此类信息存储在存储器中供以后使用,如以下解释的。在时间T1,MS可将这些信号解码和/或处理成测量。例如,MS可使用公知技术来处理一个或更多个收到的SPS信号以检测码相。这些码相检测随后可被用来获得伪距测量。当然,此类解码和/或处理可在接收信号时的第一时段T0期间发生。在这种情形中,MS可接收并随后在运行时或随时解码和/或处理这些信号。然而,所要求保护的主体内容不限于这些示例。诸如与第一时段相关联的测量之类的测量可以在合适的显示设备上显示。在时间T2,在收到信号的至少一部分被解码和/或处理成与第一时段相关联的测量之后,可以通过在可包括卡尔曼滤波器的恰当模型中使用收到信息和/或测量来估计和/或预测MS的状态。换言之,与第一时段相关联的收到信息和/或测量可应用于预测模型以预测MS的位置状态。如以上提及的,这样的状态可包括例如MS的位置和/或轨迹。

[0026] 在时间T3,在一些时间流逝之后,附加信息可变得可为MS所用。在一个示例中,附加SV可来到MS的视野中,由此提供附加信息,该附加信息提供例如附加的伪距测量、载波相位测量、更准确的SPS时间、和/或基于卫星的扩增系统(SBAS)校正信息。在第二示例中,这样的附加SV可由于变化的射频(RF)环境——诸如若MS从室内移到户外——而变得能被MS看到。在第三示例中,来自基站和/或其他基于陆地的发射机的信号可由于变化的RF环境或与MS的距离变化而变得能被接收到。这些信号可提供例如SV星历数据。当然,附加信息如何可变得对MS可用的这些原因仅仅是示例,且所要求保护的主体内容不限于此。由于在时间T3发生的一个或更多个此类事件,诸如通过接收机来接收RF信号的MS可例如至少部分地响应于变化的RF环境而在第二时段T4期间接收包括附加信息的信号。惯性导航系统(INS)信号也可代表附加信息。在时间T5,这些信号随后可被MS例如如以上所描述地解码和/或处理以提供附加测量。当然,此类解码和/或处理可在接收信号时的第二时段T4期间发生。在这种情形中,如以上针对第一时段T0描述的,MS可接收并随后在运行时或随时解码和/或处理这些信号。然而,所要求保护的主体内容不限于这些示例。附加信息还可被用于至少部分地基于所存储的在T0期间接收到的信息来提供附加测量。例如,在T4期间捕获到的附加信息可与在T0期间接收到的信息组合以提供在T4之前不可用的测量。作为另一示例,在T4期间捕获到的附加信息可与在T0期间接收到的信息组合以通过实现对在T0期间捕获到的诸如噪声和离群值之类的要丢弃的劣质信息的确定和/或选择来改善在T1期间执行的测量的准确性。在此上下文中,术语“离群值”是指包括谬误的和/或相对远离其邻数据的数据值的数

据,诸如该数据中的尖峰。在时间T6,在附加信号的至少一部分被解码和/或处理成附加测量之后,可以使用这些附加测量确定在导航系统中的状态来重新估计和/或重新预测在时间T2时所估计和/或预测的MS的位置状态。换言之,在第一时段之后捕获到的附加测量可用来重新估计和/或重新预测原始使用与时间T1相关联的测量所预测的MS的状态。这样的过程可联合卡尔曼滤波器使用以例如通过使用附加信息在统计上改善旧的信息和/或测量或提供在时间T3以前不可用的新信息和/或新测量来改善这些状态预测和/或估计。

[0027] 图3是根据一实现的示出用于估计和/或预测系统的状态的过程300的流程图。在框310,MS可例如在第一时段期间接收来自SV、基站和/或其他基于陆地的信标的信号。在框320,MS随后可将这些信号解码和/或处理成测量。在框330,在收到信号的至少一部分被解码和/或处理成与第一时段相关联的测量之后,位置确定的结果可被输出到例如用户可观看的显示器。在框340,这样的结果和/或测量可被用来预测和/或估计MS的状态。如以上提及的,这样的状态可包括例如MS的位置和/或轨迹。在框350,在一些时间流逝之后,附加信息可变得可为MS所用,如以上所描述的。在框360,这样的附加信息随后可被MS解码和/或处理以提供附加测量。例如,在框350期间捕获到的附加信息可与在框310期间接收到的信息组合以提供在框350之前不可用的测量。在框370,对位置的确定可被显示或以其他方式输出。在框380,在框340处估计和/或预测出的MS的状态可使用这些附加测量来重新估计和/或重新预测。换言之,在第一时段之后捕获到的附加测量可在算法中使用以重新预测原始使用与第一时段相关联的测量所预测的MS的位置状态。这样的过程可联合卡尔曼滤波器使用以例如通过使用附加测量在统计上改善旧的测量和/或提供在第一时段之后的某个时间以前不可用的新测量来改善这些状态预测和/或估计。继续过程300,在框390,新的附加信息可变得可用,从而使用新的附加信息来重新处理测量可用来如框360到380中那样再一次预测状态,这可提供导航解。这样的迭代过程循环可重复例如一次或更多次,但所要求保护的主体内容不限于此。

[0028] 在一种具体实现中,状态或实时导航解——诸如源自以上描述的过程300的一个状态或实时导航解——可被提供给地图匹配(MM)算法。这样的算法可涉及代表与估计出的MS位置周围的道路网相比的MS的位置和速度历史的值。MS的位置随后可被安放在例如最可能的道路上。因此,MM算法除了存储着的信息以外还可使用实时导航解来实现轨迹确定过程。例如,包括在较晚的时间接收到的SV星历的附加信息可被追溯性地应用于存储着的与较早的时间相关联的SPS测量。这样的过程可得到将在地图匹配算法中使用的MS轨迹。

[0029] 在另一种具体实现中,用于确定实时导航解的过程诸如以上描述的过程300可包括标识可疑测量,例如看似错误的测量。这些测量可能源自例如导航系统的基本上任何部分中都有的谬误噪声。若这些可疑测量被标识出,则它们可与其余测量区分开并在以后当可用来确定对可疑测量做什么的位置信息变得可用时进行评价。例如,若测量已被添加到平均值但随后被确定为是有误的,则可倒回来在取平均过程中将其扣除掉。相反,“可疑”测量可能被搁置而没将其应用于某过程,但若以后鉴于较新的测量和/或附加测量而被识别为有效的则在以后被添加。

[0030] 在另一种具体实现中,用于确定实时导航解的过程诸如以上描述的过程300可包括修改所记录的和/或存储着的数据,诸如存储着的位置信息。例如,导航参数可被存储在MS中的文件里供用户以后下载。在这种情形中,这些文件可至少部分地基于新测量和/或附

加信息而被修改。

[0031] 在另一种具体实现中,用于确定实时导航解的过程诸如以上描述的过程300可包括处理由MS在INS初始化之前采集的惯性导航系统(INS)/SPS数据。MS可包括惯性测量单元(IMU),该惯性测量单元可包括一个或更多个板载加速度计、陀螺仪和/或罗盘以例如提供这样的INS数据,诸如位置和/或速度测量。在INS初始化之后,由IMU测得的MS的取向可被反向追踪到起始时间,从而例如可处理从起始时间至当前的INS/SPS数据。这样的过程可提供截至当前的导航结果,这可能是有用的,但更重要的是,这些结果可提供对导航状态潜在可能改善的估计。

[0032] 在另一种具体实现中,用于确定实时导航解的过程诸如以上描述的过程300可包括在首次可用的SPS锁定之前处理INS数据。例如,若SPS伪距、时间和/或星历对于MS而言不(充分)可用,则即使INS数据是可用的,在捕获到首次SPS锁定之前可能也不能确定导航解。然而,通过从首个完整的SPS/INS解在时间上后向计算基于INS的结果来获得导航解是可能的。这样的过程可被称为“后向”航位推算。

[0033] 在另一种具体实现中,用于确定实时导航解的过程诸如以上描述的过程300可包括静态-动态模式转换。例如,在唯SPS处理中,若应用了静态位置保持算法,则对静态时段(其间MS基本上不移动)的结尾的识别可能延迟几秒钟。从首个检测到的非静态点起的后向传播(使用存储着的测量)可在改善的可靠性下检测出最后的实际静态点。因此,从这种首个检测到的非静态点向前的处理(用经校正的静态-动态切换)可提供改善的导航解。

[0034] 在另一种具体实现中,在诸如举例而言行人导航之类的实时导航解中,一些传感器(罗盘、加速度计等等)的校准值在导航期的开始可能是不可用的。这些校准值可能例如仅在充分数目的测量变得可用之后才可用。因此,缺少充分数目的测量的导航解可能具有劣等的质量或者在某些特定情形中可能不可用。然而,若获得充分数目的测量,则可执行充分的传感器校准。在这一点过去的测量可使用新获得的校准结果来重新处理,从而提供用于关于过去时段以及当前和/或将来时段的改善的导航解的值。

[0035] 图4是根据一种实现的能够与无线网络通信的设备400的示意图。例如,这样的设备可包括MS,诸如图1中所示的MS 100。设备400可包括可经由天线422发射和接收信号的双向通信系统420,诸如但不限于蜂窝通信系统。通信系统420可包括适配成处理信息以供在一个或更多个前述网络中通信的调制解调器。在一种替换性实现中,设备400可包括位置定位系统,诸如用于接收SPS信号的SPS接收机。调制解调器和SPS接收机可彼此通信,且这种通信可包括例如设备的蜂窝标识、对时间和/或位置的估计、频率以及其他无线电信息。在另一种实现中,设备400可能不包括位置定位系统,从而该设备缺少用于捕获SPS信号的任何固有能力。

[0036] 移动台控制440可包括诸如处理单元442之类的专用计算平台和相关联的存储器444、硬件、软件和固件。应当理解,如本文中所使用的,处理单元442可以但不一定包括一个或更多个微处理器、嵌入式处理器、控制器、专用集成电路(ASIC)、数字信号处理器(DSP)等。在替换性实现中,存储器444可包括查找表。存储器444可存储机器可读指令,这些机器可读指令在由处理单元442执行时使得设备400能如至少以上描述的实现中那样确定其位置。这些机器可读指令可例如从诸如无线载体之类的远程实体下载,例如经由双向通信420接收。机器可读指令可包括允许设备400标识和提取导航信号中所包括的关于蜂窝基站的

标识信息的应用。这样的应用还可包括关于一区域或全球的蜂窝基站信息的查找表。机器可读指令还可包括如以上所描述的卡尔曼滤波器。当然,所要求保护的主体内容不限于这些示例,在此仅是描述这些示例来帮助解说各种实现。存储器444可包括一种或更多种存储介质。用户接口450可允许用户向设备400输入信息以及从其接收信息,诸如语音或数据。用户接口450可包括例如键区、显示屏、话筒、以及扬声器。

[0037] 本文中描述的方法取决于根据特定特征和/或示例的应用可以藉由各种手段来实现。例如,此类方法可在硬件、固件、软件、和/或其组合中实现。在硬件实现中,例如,处理单元可由一个或更多个专用集成电路(ASIC)、数字信号处理器(DSP)、数字信号处理器件(DSPD)、可编程逻辑器件(PLD)、现场可编程门阵列(FPGA)、处理器、控制器、微控制器、微处理器、电子器件、设计成执行本文中描述的功能的其他设备单元、和/或其组合来实现。

[0038] 以上详细描述的一些部分是以对存储在特定装置或专用计算设备或平台的存储器内的操作的算法或符号表示的形式来给出的。在本具体说明书的上下文中,术语特定装置、专用计算平台、专用计算设备、专用电子计算设备或之类的包括被编程为依照来自程序软件/代码的指令执行具体功能的通用计算机/处理单元。算法描述或符号表示是被信号处理或相关领域的技术人员用来向本领域其他技术人员传达其工作实质的技术的示例。算法在此并且一般被认为是导致合意结果的操作或类似信号处理的自相容序列。在本上下文中,操作或处理涉及对物理量的物理操纵。通常,尽管并非必然,这些量可采用能被存储、转移、组合、对比或以其他方式操纵的电或磁信号。已证明,主要出于公共使用的缘故,有时将此类信号称为比特、数据、值、元素、码元、符号、项、数、数字等是方便的。然而应理解,所有这些或类似术语将与合适物理量相关联且仅仅是便利性标签。除非另外明确声明,否则如从以下讨论明显的,应领会,本说明书通篇当中使用诸如“处理”、“计算”、“演算”、“确定”或之类的术语的讨论是指诸如专用计算机或类似专用电子计算设备等特定装置的动作或过程。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设备能够操纵或变换信号,这些信号通常表示为该专用计算机或类似专用电子计算设备的存储器、寄存器或其他信息存储设备、传输设备、或显示设备内的物理电子或磁量。

[0039] 对于固件和/或软件实现,这些方法体系可用执行本文中描述的功能的模块(例如,规程、函数等等)来实现。任何有形地实施指令的机器可读介质可被用来实现本文中所描述的方法体系。例如,软件代码可被存储在存储器中并由处理器单元执行。存储器可以实现在处理单元内部或处理单元外部。如本文所使用的,术语“存储器”是指任何类型的长期、短期、易失性、非易失性、或其他存储器,而并不限于任何特定类型的存储器或特定数目的存储器、或记忆存储在其上的介质的类型。

[0040] 如果以固件和/或软件实现,则各功能可作为一条或更多条指令或代码存储在机器/计算机可读介质上。示例包括编码有数据结构的计算机可读介质和编码有计算机程序的计算机可读介质。计算机可读介质包括物理计算机存储介质。存储介质可以是能被计算机访问的任何可用介质。作为示例而非限定,此类计算机可读介质可包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其他光盘存储、磁盘存储或其他磁存储设备、或能被用来存储指令或数据结构形式的合意程序代码且能被计算机访问的任何其他介质;如本文中所使用的盘(disk)和碟(disc)包括压缩碟(CD)、激光碟、光碟、数字多用碟(DVD)、软盘和蓝光碟,其中盘常常磁学地再现数据,而碟用激光光学地再现数据。上述的组合也应被包括在计算机可读介质的范

围内。

[0041] 除了存储在计算机可读介质上,指令和/或数据还可作为包括在通信装置中的传输介质上的信号来提供。例如,通信装置可包括具有表示指令和数据的信号的收发机。指令和数据被配置成致使一个或多个处理器实现权利要求中概括的功能。即,通信装置包括具有指示用以执行所公开的功能的信息的信号的传输介质。在第一时间,通信装置中所包括的传输介质可包括用以执行所公开功能的信息的第一部分,而在第二时间,通信装置中所包括的传输介质可包括用以执行所公开功能的信息的第二部分。

[0042] 如以上所描述的,卫星定位系统(SPS)通常包括发射机系统,这些发射机定位成使得各实体能够至少部分地基于接收自这些发射机的信号来确定其在地球上的位置。这样的发射机通常发射用设定数目个码片的重复伪随机噪声(PN)码作标记的信号,并且可位于基于地面的控制站、用户装备和/或空间飞行器上。在特定示例中,此类发射机可位于环地轨道卫星上。例如,诸如全球定位系统(GPS)、Galileo、Glonass或Compass之类的当前或将来的全球导航卫星系统(GNSS)的星座中的卫星可发射用与该星座中的其他卫星所发射的PN码可区分的PN码标记的信号。

[0043] 为了在接收机处估计位置,导航系统可至少部分地基于对从接收自卫星的信号中的PN码的检测使用公知技术来确定至在接收机的“视野中”的卫星的伪距测量。这种至卫星的伪距可以至少部分地基于在接收机处捕获收到信号的过程期间在用与卫星相关联的PN码标记的收到信号中检测到的码相来确定。为了捕获收到信号,导航系统通常将收到信号与本地生成的与卫星相关联的PN码相关。例如,此类导航系统通常将此类收到信号与此类本地生成的PN码的多个码移和/或时移版本相关。检测到产生具有最高信号功率的相关结果的特定时移和/或码移版本便可指示与所捕获到的信号相关联的码相以供如上面所讨论地在测量伪距时使用。

[0044] 一旦检测到接收自SPS卫星的信号的码相,接收机就可构造多个伪距假言。例如,在关于信道执行GPS比特同步之前,在1毫秒增量下可能有20个可能的伪距候选。追踪和/或处理来自此SV的GPS信号或使用其他信息可允许将候选数目减少到仅仅一个。替换地,若信号捕获被证明是虚假的,则附加信息可能导致排除伪距假言。换言之,使用附加信息,接收机就可排除这样的伪距假言以在实效上减少与真正的伪距测量相关联的多义性。在对接收自SPS卫星的信号的时基的知识上有着充分准确性的情况下,就可以排除一些或所有虚假的伪距假言。

[0045] 本文中引述的“空间飞行器”(SV)涉及例如能够向地球表面上的接收机发射信号的物体。在一种特定示例中,这样的SV可包括对地静止卫星。替换地,SV可包括在轨道中行进并且相对于地球上的固定位置移动的卫星。然而,这些仅仅是SV的示例,并且所要求保护的主体内容在这些方面不被限定。

[0046] 本文中所述的位置确定和/或估计技术可用于各种无线通信网络,诸如无线广域网(WWAN)、无线局域网(WLAN)、无线个域网(WPAN),等等。术语“网络”和“系统”在本文中能被可互换地使用。WWAN可以是码分多址(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,等等。CDMA网络可实现诸如CDMA2000、宽带CDMA(W-CDMA)等的一种或更多种无线电接入技术(RAT),以上只是列举了少数无线电技术。在此,CDMA2000可包括根据IS-95、IS-2000、以及IS-856标准实

现的技术。TDMA网络可实现全球移动通信系统(GSM)、数字高级移动电话系统(D-AMPS)、或其他某种RAT。GSM和W-CDMA在来自名为“第三代伙伴项目”(3GPP)的联盟的文献中描述。CDMA2000在来自名为“第三代伙伴项目2”(3GPP2)的联盟的文献中描述。3GPP和3GPP2文献是公众可获取的。例如,WLAN可包括IEEE 802.11x网络,并且WPAN可包括蓝牙网络、IEEE 802.15x网络。本文中所描述的这些定位技术也可用于WWAN、WLAN和/或WPAN的任何组合。

[0047] 本文中描述的技术可与若干SPS卫星中的任一个和/或SPS卫星组合联用。此外,这些技术可与利用伪卫星或卫星与伪卫星组合的位置确定系统联用。伪卫星可包括广播被调制在L频带(或其他频率)载波信号上的PN码或其他测距码(例如,类似于GPS或CDMA蜂窝信号)的基于地面的发射机,其中该载波信号可以与时间同步。这样的发射机可以被指派唯一性的PN码从而准许能被远程接收机标识。伪卫星在其中来自轨道卫星的信号可能不可用的境况中是有用的,诸如在隧道、矿井、建筑、市区峡谷或其他封闭地区中。伪卫星的另一种实现称为无线电信标。如本文中所使用的术语“卫星”旨在包括伪卫星、伪卫星的等效物、以及其他。如本文中所使用的术语“SPS信号”旨在包括来自伪卫星或伪卫星的等效的信号。

[0048] 移动站(MS)是指诸如蜂窝或其他无线通信设备、个人通信系统(PCS)设备、个人导航设备(PND)、个人信息管理器(PIM)、个人数字助理(PDA)、膝上型设备或能够接收无线通信和/或导航信号的其他合适的移动设备之类的设备。术语“移动站”还旨在包括诸如通过短程无线、红外、有线连接、或其他连接与个人导航设备(PND)通信的设备,不管卫星信号接收、辅助数据接收、和/或方位相关处理是发生在该设备处还是在PND处。而且,“移动站”旨在包括能够诸如经由因特网、Wi-Fi、或其他网络与服务器通信的所有设备,包括无线通信设备、计算机、膝上型设备等,而不管卫星信号接收、辅助数据接收、和/或位置相关处理是发生在该设备处、服务器处、还是与网络相关联的另一个设备处。以上的任何可起作用的组合也被认为是“移动站”。

[0049] 虽然已解说和描述了目前认为是示例特征的内容,但是本领域技术人员将理解,可作出其他各种改动并且可换用等效技术方案而不会脱离所要求保护的主体内容。此外,可作出许多改动以使特定境况适应于所要求保护的主体内容的教导而不会脱离本文中所描述的中心思想。因此,所要求保护的主体内容并非旨在被限定于所公开的特定示例,而是旨在使如此要求保护的主体内容还可包括落入所附权利要求及其等效技术方案的范围内的所有方面。

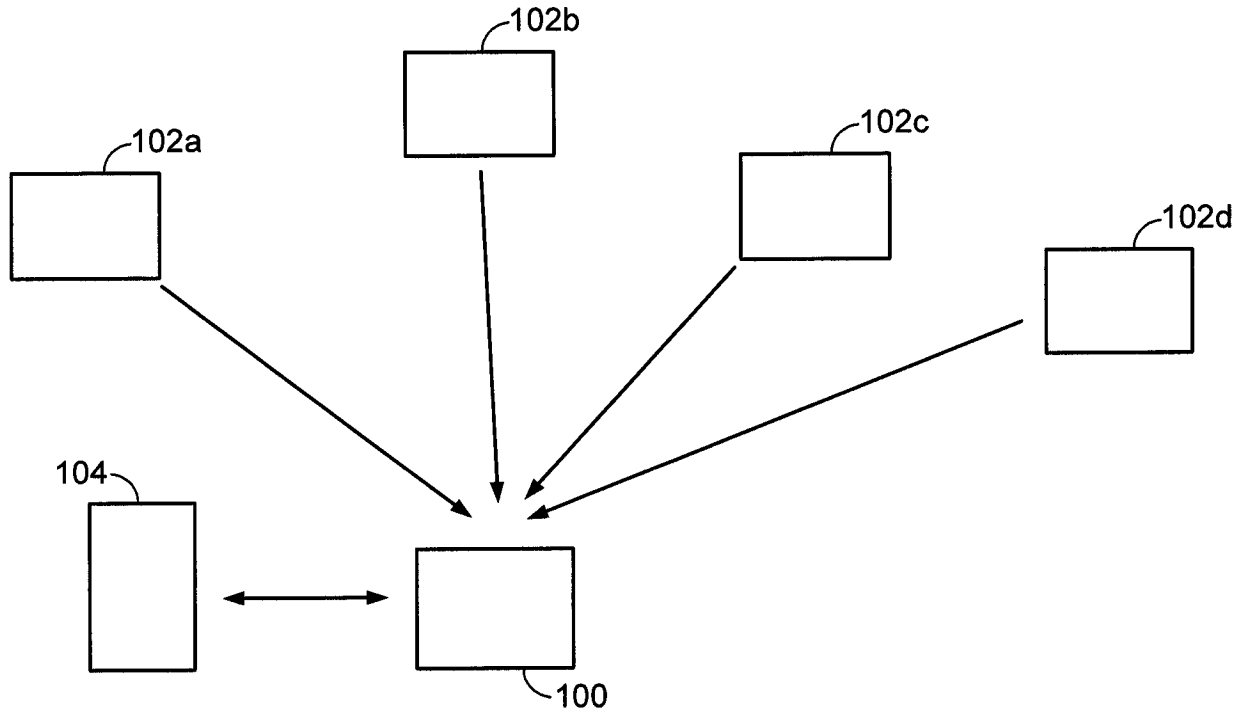


图1

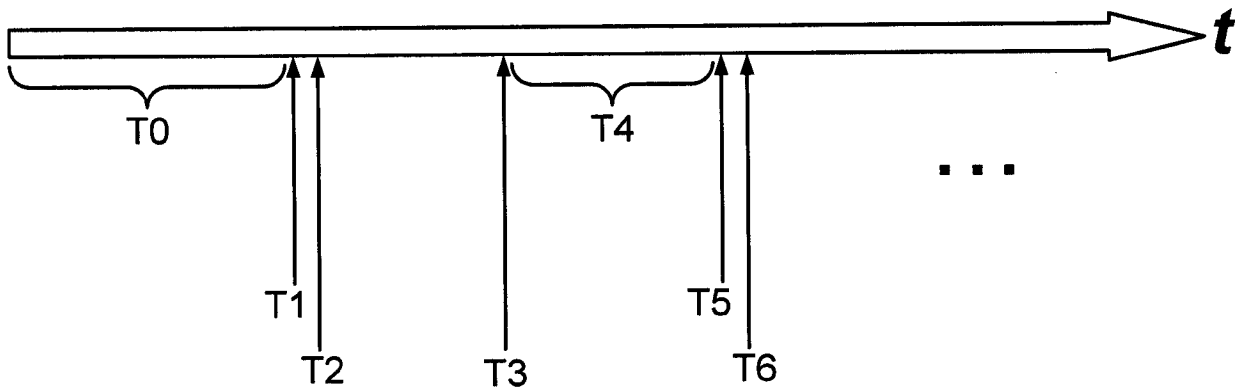


图2

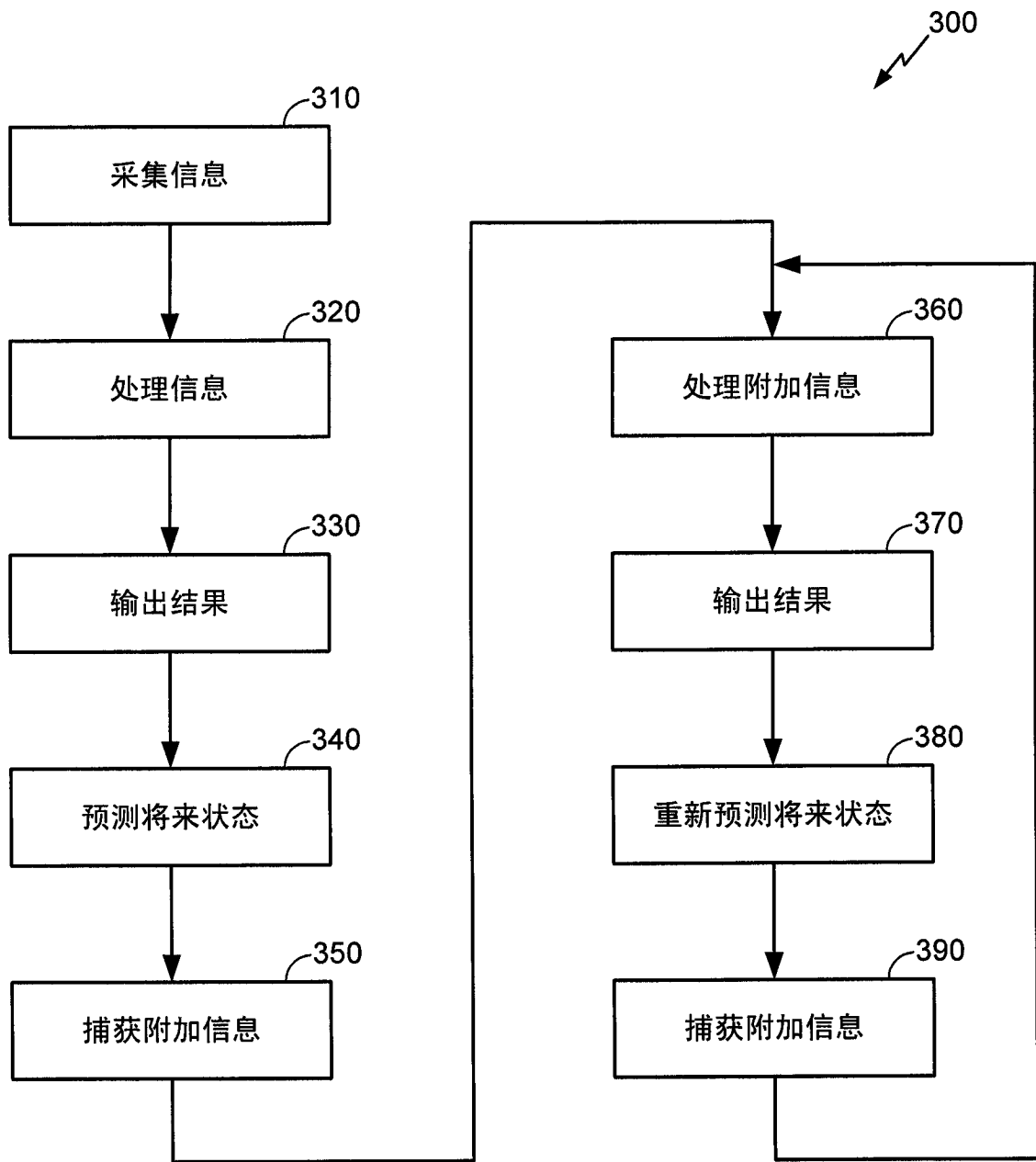


图3

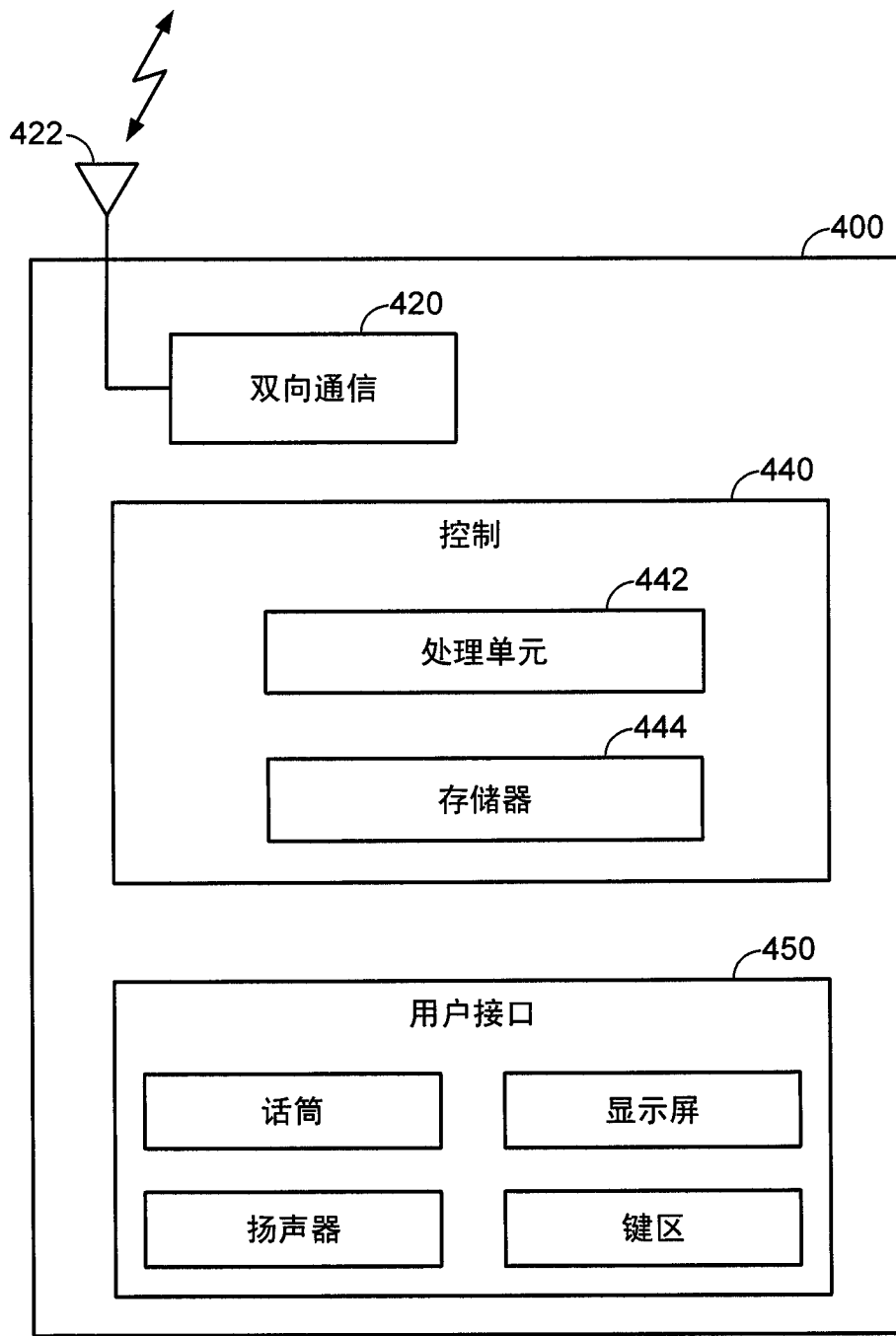


图4