



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1942776 B

(45) 授权公告日 2010.09.29

(21) 申请号 200580011715.6

代理人 程天正 王勇

(22) 申请日 2005.03.02

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

G01S 5/02(2006.01)

04388018.6 2004.03.09 EP
60/552,372 2004.03.11 US

G01S 1/00(2006.01)

G01S 5/14(2006.01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

(56) 对比文件

2006.10.18

CN 1348641 A, 2002.05.08, 全文.

(86) PCT申请的申请数据

CN 1425226 A, 2003.06.18, 全文.

PCT/EP2005/002266 2005.03.02

US 6397146 B1, 2002.05.28, 全文.

(87) PCT申请的公布数据

US 5991692 A, 1999.11.23, 全文.

WO2005/085895 EN 2005.09.15

US 5931890 A, 1999.08.03, 全文.

(73) 专利权人 索尼爱立信移动通讯股份有限公司

US 5703597 A, 1997.12.30, 全文.

地址 瑞典隆德

审查员 黄素霞

(72) 发明人 G·克林胡尔特 B·汉松
W·O·坎普

权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 2 页

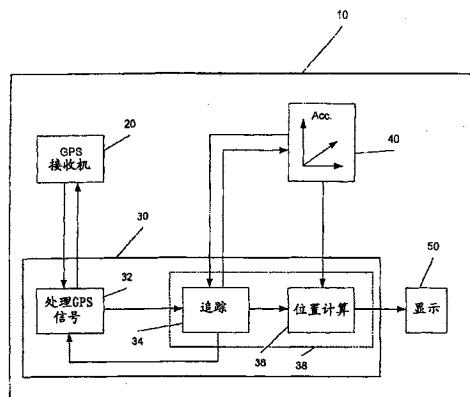
(54) 发明名称

追踪射频信号的方法

(57) 摘要

本发明涉及一种即使在接收机以相对较高的速度移动的时候也能追踪并保持调谐到发射机的方法。对快速移动的交通工具所携带且包含有接收装置(20)的电子设备(10)来说，该电子设备可遭遇到因为多普勒频移所导致的接收频率中的偏移。本发明提供了一种借助电子设备(10)的加速度测量来对这种多普勒频移加以考虑的方法。特别地，在包含GPS接收机(20)或类似装置的电子设备(10)中，重新追踪卫星的处理是非常耗费电力和时间的，而本发明对这种电子设备而言则是非常有利的。此外，本发明还涉及一种被安排成执行该方法的电子设备(10)以及一种被安排成促使处理器(30)执行该方法的计算机程序产品。

CN 1942776 B



1. 一种借助包含接收机装置的电子设备来追踪射频信号的方法,其中,所述射频信号是在具有一个或多个频率的频段中从发射机装置发射的,该方法包括以下步骤:

通过将所述接收机装置调谐到所述发射频段来初始化所述射频信号的追踪;

借助该电子设备中的加速度测量设备来监视(130;230)电子设备的加速度,以及基于所述监视的加速度来对(140;260)所述接收机装置已调谐到的频段进行修改,

其特征在于:对接收机装置已调谐到的频段进行修改的步骤包括将所述接收机装置已调谐到的频段的频率与一个因数相乘,其中该因数是根据所述受监视的加速度而被计算得到的。

2. 根据权利要求1的方法,其特征在于:所述因数是一个多普勒频移因数。

3. 根据权利要求1或2的方法,其特征在于,该方法还包括以下步骤:

确定(240)由于所述加速度测量设备所监视的电子设备加速度所引发的所述频段中的接收频率变化,并且仅当所述变化超出预定阈值时,才执行对所述接收机装置已调谐到的频段进行修改的步骤。

4. 根据权利要求1或2的方法,其特征在于:所述电子设备中的接收机装置被安排成接收UHF波段中的信号。

5. 根据权利要求1或2的方法,其特征在于:所述电子设备中的接收机装置被安排成接收来自卫星的定位信号。

6. 根据权利要求5的方法,还包括以下步骤:

借助所接收的定位信号来确定所述电子设备的加速度,以及

借助通过所述接收的定位信号所确定的加速度来校准所述加速度测量设备的测量。

7. 根据权利要求5的方法,其特征在于,该方法还包括以下步骤:

借助接收机装置接收的定位信号来确定电子设备的加速度,

其中,对所述接收机装置被调谐到的频段的修改是基于由所述接收到的定位信号所确定的所述加速度以及借助所述加速度测量设备所监视的所述加速度而被执行的。

8. 一种可用于接收在一个频段中发射的射频信号的电子设备(10),该设备包括:

接收机装置(20),它被安排成调谐到所述发射频段;

加速度测量设备(30),它被安排成监视所述电子设备(10)的加速度;以及

处理器(30),它被安排成基于所述监视的加速度来对所述接收机装置(20)已调谐到的频段进行修改,

其特征在于:该处理器被安排成通过使所述接收机装置已调谐到的频段的频率与一个因数相乘来对该接收机装置(20)已调谐到的频段进行修改,其中,该因数是根据所述受监视的加速度而被计算得到的。

9. 根据权利要求8的电子设备(10),其特征在于:所述因数是多普勒频移因数。

10. 根据权利要求8或9的电子设备(10),其特征在于:所述处理器(30)被安排成确定由所述加速度测量设备(30)所监视的电子设备(10)的加速度所引起的所述频段中接收频率的变化,以及仅当所述变化超出预定阈值时才执行对所述接收机装置(20)被调谐到的频段的修改。

11. 根据权利要求8或9的电子设备(10),其特征在于:电子设备(10)中的接收机装置(20)被安排成接收UHF波段中的信号。

12. 根据权利要求 8 或 9 的电子设备 (10), 其特征在于 : 所述电子设备 (10) 中的接收机装置 (20) 被安排成接收来自卫星的定位信号

13. 根据权利要求 12 的电子设备 (10), 其特征在于 : 所述电子设备中的接收机装置 (20) 是从下列列表中选出的 : GPS 接收机、GLONASS 接收机、GNSS/Galileo 接收机。

14. 根据权利要求 12 的电子设备 (10), 其特征在于, 它还包括 :

借助接收机装置接收的定位信号来确定电子设备的加速度的装置 ; 以及

基于由接收到的定位信号所确定的所述加速度以及所述加速度测量设备所监视的所述加速度来执行对所述频段的所述修改的装置。

15. 根据权利要求 12 的电子设备 (10), 其特征在于 : 电子设备 (10) 被安排成借助所接收的定位信号来确定其加速度, 并且被安排成基于借助所述接收到的定位信号所确定的所述加速度来校准所述加速度测量设备。

16. 根据权利要求 8 的电子设备 (10), 其特征在于 : 所述电子设备是包含在移动电话中的。

追踪射频信号的方法

[0001] 发明技术领域

[0002] 本发明涉及一种借助包含了接收机装置的电子设备来追踪射频信号的方法，其中所述射频信号是在具有一个或多个频率的频段中从发射机装置传送的，并且其中所述射频信号的追踪是通过在所述接收机装置中调谐到所述频段而被初始化的。本发明进一步涉及一种包含了接收机装置、加速度测量设备以及处理器的电子设备，其中所述电子设备可操作而通过将所述接收机装置调谐到某个频段来接收射频信号。此外，本发明还涉及一种计算机程序产品，其中该产品包含了计算机程序代码装置，以使处理器执行依照本发明的方法。

[0003] 相关技术描述

[0004] 众所周知，电磁场的频率和波长会受相对运动的影响。这被称为多普勒效应。如果电磁信号的发射机和接收机彼此是相对运动的，那么多普勒效应有可能导致接收信号的频率和波长的变化。这样一来，由于多普勒效应会引发频率偏移，因此，与发射机相调谐的接收机有可能会脱离调谐。通常，这种情况只在发射机和接收机的相对运动非常快速的时候才会成为问题。发射机可以是固定的，例如可以将其置于地面之上，但是它也可以是运动的，例如可以将其置于轨道卫星上。然而，卫星速度的改变通常相对较慢，因此，多普勒效应所导致的卫星发射信号频率偏移基本上是恒定的。与之相反，在例如飞机、汽车或高速列车中，对追踪来自处于某个频率或频段上的发射机的信号、也就是正被调谐到发射机的接收机来说，由于存在多普勒效应，因此，该接收机有可能因为它的较高速度或是较快加速度而失去对于发射机的追踪。这对接收机用户来说是非常不利的，因为重新追踪发射机或者重新将接收机与发射机相调谐都有可能相对耗时和 / 或耗费功率。

[0005] 在 US5703597 中，其中建议响应于所追踪的交通工具的加速度变化来调整 GPS 接收机的锁相环的带宽。交通工具的加速度则是从所接收的 GPS 信号中计算得到的。在检测到很高的加速度时，这时将会提升锁相环的带宽，而对于较低的加速度值而言则会降低锁相环带宽。虽然这种调整确实提高了接收机在加速过程中追踪卫星的能力，但是所提升的带宽也在接收机中引入了更多的噪声。此外，这种处理还会导致灵敏度降低和 / 或积分时间更长。

[0006] US6397146 描述另一种用于补偿 GPS 接收机中的加速度的方法和设备。用于加速度的一个或多个分量的数值可以从加速计中获取，其中该加速计与 GPS 接收机经历的是相同的加速度。在 GPS 接收机中，接收到的卫星信号将会通过一系列混频操作而被变换到中频波段，并且在这些操作中，该卫星信号将会与混频信号相混合，其中所述混频信号的频率是可以借助加速度的一个或多个分量以及一个或多个独立于所述加速度的参数的函数而被近似的。

[0007] 发明概述

[0008] 因此，本发明的一个目的是提供用于对从发射机发射的信号进行追踪的改进方法，其中该方法排除了因为接收机和发射机的相对移动而对接收机的重新追踪或重新调谐的需要。

[0009] 该目标是在依照起始段落的方法有如下特征时实现的,其中该方法的特征在于包括如下步骤:借助电子设备中的加速度测量设备来监视电子设备的加速度,以及基于所述受监视的加速度来修改所述接收机装置被调谐到的频段。在依照本发明的方法中,针对接收机装置被调谐到的频段所进行的修改是将一个因数与所述频段中的频率相乘。由此,针对接收机装置被调谐到的频段所进行的修改可以用一种简单的方式执行。所述因数则既可以依据经验确定,也可以通过计算得到。由此,包含了接收机装置的电子设备可以补偿因为接收机装置与发射机装置的相对运动或是相对运动中的改变所引起的接收射频信号的多普勒偏移。通常,当信号条件较差时,可以将接收机安排为通过窄化频率容限(带宽)和/或增加信号处理时间而对此进行处理。前一种情况使得只对较少的数据进行处理,而后一种情况则给出更长的时间来处理所接收的数据。无论是哪一种情况,接收机对于接收机装置与发射机装置之间的相对运动中的快速改变都会显著地更为敏感。特别地,在信号条件差的时候,就补偿这一增加的灵敏度而言,使用加速度测量设备监视接收机装置的加速度以及据此修改接收机装置被调谐到的频带将会是非常有价值的。应当指出,术语“加速度”意在也覆盖零加速度的情形。同样,对所述接收机被调谐到的频段的修改可以为零;举例来说,如果加速度基本为零或是低于某个阈值,那么对频段的修改可以是一致的,由此,接收机装置被调谐到的频段基本上未被改变。

[0010] 优选地,所述因数是一个多普勒频移因数。这个因数可以用已知的方式计算,例如将其作为接收机装置与发射机装置之间的相对速度的函数,或是将其作为接收机装置速度的函数。如果电子设备的速度为零,那么多普勒频移因数等于单位1。如果接收机正在趋近发射机,那么与一个固定接收机上的发射信号接收相比,在该接收机上感受到的发射信号频率是增大的,由此,多普勒频移因数大于1。与之相似的是,如果接收机正在移离发射机,那么多普勒频移因数小于1(但是大于0)。

[0011] 优选地,该方法还包括确定所述频段中由所述加速度测量设备所监视的电子设备加速度所引发的接收频率变化的步骤,以及只有在所述变化超出预定阈值的时候才对所述接收机装置被调谐到的频段执行修改的步骤。由此,只有在电子设备的速度或加速度要求重新调谐以避免失去对发射机装置的追踪的时候,接收机装置才会重新调谐。该阈值可以表述成是频率的百分比或是绝对的频率值。

[0012] 优选地,依照本发明的方法的特征在于:电子设备中的接收机装置被安排成接收UHF波段中的信号。UHF波段则是用于诸如卫星定位系统之类的特殊用途的特定利益的射频波段的一部分。

[0013] 特别地,当电子设备中的接收机装置被安排成接收来自卫星的定位信号时,本发明的方法是非常有利的,其中举例来说,该卫星可以是卫星定位系统中的卫星,所述卫星定位系统可以是GPS(全球定位系统)、GLONASS(全球轨道导航卫星系统)、GNSS(全球导航卫星系统)/Galileo(伽利略)或是其他任何当前或未来的卫星导航系统。一般来说,这种来自卫星定位系统的定位信号是从围绕地球的轨道中的卫星发送的。此外,尽管在这里是参考GPS卫星来描述本发明实施例的,但是应该了解,该实施例同样适用于使用伪卫星(pseudolite)或是卫星和伪卫星的组合的定位系统。伪卫星是陆基发射机,它广播的是一个与传统的源自卫星的GPS信号相类似的信号,所述GPS信号则是在一个L波段载波信号上进行调制的,该信号通常是与GPS时间同步的。在来自轨道GPS卫星的GPS信号可能不

可用的位置、例如隧道、矿井、建筑物或有界区域中，伪卫星有可能是非常有用的，或者举例来说，在 DGPS（差分 GPS）系统中，伪卫星也可以作为对定位信号的校正。这里使用的术语“卫星”旨在包含伪卫星或是伪卫星的等价物，而且这里使用的术语“GPS”旨在包含来自伪卫星或是伪卫星等价物的、与 GPS 相类似的信号。应该理解的是，从卫星接收的定位信号应该在电子设备中进行处理，优选地是借助处理器或类似设备进行处理的。

[0014] 此外，当本发明的方法包括借助接收到的定位信号来确定电子设备加速度，以及借助所确定的加速度来校准所述加速度测量设备的测量时，这是更加有利的。由此实现一种以简单的方式来校准加速度测量设备的方法。

[0015] 在依照本发明的方法的优选实施例中，该方法还包括如下步骤：借助接收机装置接收的定位信号来确定电子设备的加速度；其中对所述接收机装置被调谐到的所述频率所进行的修改是基于接收到的定位信号所确定的所述加速度以及借助所述加速度测量设备所监视的所述加速度来执行的。如果所述被监视的加速度不同于所述被确定的加速度，那么所述修改可以基于所述被确定的加速度或所述被监视的加速度中的任何一个来执行。关于这种情况的一个实例可以是接收机装置从例如移动通信网络接收到更新的时间数据时，所述更新的时间数据可以指示电子设备位置中的改变，由此将导致所确定的加速度中的改变。因此，电子设备可以识别出该电子设备的加速实际上是否发生，相应地，电子设备可以确立对接收机装置被调谐到的频段的某种修改。

[0016] 本发明还涉及一种包含了接收机装置、加速度测量设备以及处理器的电子设备，其中该电子设备可以通过操作而将所述接收机装置调谐到某个频段，以便接收射频信号，其中加速度测量设备被安排成对电子设备的加速度进行监视，并且处理器被安排成基于所述被监视的加速度来修改所述接收机装置被调谐到的频段。针对接收机装置被调谐到的频段所进行的修改是将一个因数与所述频段中的频率相乘。由此，针对接收机装置被调谐到的频段所进行的修改可以用一种简单的方式执行。所述因数则既可以依据经验确定，也可以通过计算得到。由此，这个包含了接收机装置的电子设备可以补偿由于接收机装置与发射机装置之间的相对运动或相对运动中的改变所引发的接收射频信号的多普勒频移。

[0017] 优选地，所述因数是一个多普勒频移因数。这个因数可以用已知的方式计算，例如将其作为接收机装置与发射机装置之间的相对速度的函数，或是将其作为接收机装置速度的函数。如果电子设备的速度为零，那么多普勒频移因数等于单位 1。如果接收机正在趋近发射机，那么与一个固定接收机上的发射信号接收相比，在该接收机上感受到的发射信号频率是增大的，由此，多普勒频移因数大于 1。与之相似的是，如果接收机正在移离发射机，那么多普勒频移因数小于 1（但是大于 0）。

[0018] 优选地，电子设备的处理器被安排成确定所述频段中的接收频率的变化，其中该变化是由受所述加速度测量设备监视的电子设备加速而引发的，并且该处理器还被安排成只在所述变化超出了某个预定阈值的时候才对所述接收机装置被调谐到的频段进行修改。由此，只有在电子设备的速度或加速度要求重新调谐以避免失去对发射机装置的追踪的时候，电子设备的接收机装置才会重新调谐。该阈值则可以被表述成是频率的百分比或是绝对值。

[0019] 非常有利的是，电子设备中的接收机装置被安排成接收 UHF 波段中的信号，该波段则是用于诸如卫星定位系统之类的特殊用途的特定利益的射频波段的一部分。

[0020] 依照本发明的电子设备的一个实施例，电子设备中的接收机装置被安排成接收来自卫星的定位信号。优选地，电子设备中的接收机装置是从如下列表中选出的：GPS 接收机、GLONASS 接收机、GNSS/Galileo 接收机（在下文中，术语“GPS 接收机”旨在包含如上列举的任何接收机）。在手持型 GPS 接收机中，使用集成的加速度测量装置来监视 GPS 接收机的任何加速是众所周知的。如果无法从 GPS 卫星得到足够的信号，例如在具有高大建筑物的城市以及在多山环境等地方，这被用来确定 GPS 接收机的位置。然而，对于这些具有集成的加速度测量装置的 GPS 接收机而言存在这样一个问题，那就是：由于加速度会导致 GPS 卫星信号的接收频率的多普勒频移，可使对 GPS 卫星信号的追踪丢失。这样，本发明的上述实施例解决了在 GPS 接收机中由于加速度造成的丢失 GPS 卫星信号的这个问题。通常，GPS 接收机是被安排成在某一时间、在不同的所谓的信道上、可能以不同的频率去接收来自多个定位卫星的信号。由此，本发明的电子设备可以被安排成以实际上同时的方式来修改每一个这样的信道的频率。

[0021] 在本发明的一个优选实施例中，电子设备被安排成借助所接收的定位信号来确定其加速度，并且它被安排成根据由所述接收的定位信号确定的所述加速度来校准所述加速度测量设备。由此实现了一种以简单的方式来校准加速度测量设备的方法。

[0022] 在本发明的另一个优选实施例中，电子设备还包括借助接收机装置接收的定位信号来确定电子设备加速度的装置，以及基于由所接收的定位信号确定的所述加速度和借助所述加速度测量设备监视的所述加速度来对所述频段进行修改的装置。如果所述受监视的加速度不同于所述被确定的加速度，那么所述修改可以基于所述被确定的加速度或是所述受监视的加速度中的任何一个来执行。关于这种情况的一个实例可以是接收机装置接收到来自例如移动通信网络的更新的时间数据时，其中所述更新的时间数据有可能指示电子设备位置发生了改变，由此将会导致所确定的加速度中的改变。因此，电子设备可以识别出该电子设备的加速实际上是否发生，且相应地，该电子设备可以确立对接收机装置被调谐到的频段的某种修改。

[0023] 在本发明的另一个实施例中，电子设备是包含在移动电话中的。由此可以得到一种具有增强的选项的移动电话。

[0024] 应该指出的是，该电子设备可以是任何一种电子装置、设备或仪器，它可以安装在诸如飞机、汽车、船艇等的交通工具上，也可以是在手持 / 便携的装置中，诸如一个手持式 GPS 接收机或者是一个包含了 GPS 接收机的移动台，诸如移动无线电终端、移动电话、寻呼机、通信器（例如电子组织器、智能电话等等）。出于相同的原因，电子设备以及计算机程序产品具有与上述方法相同的优点。此外还应该指出，如果接收机装置能在某一时间调谐到一个以上的频段，也就是说，如果接收机装置能被调谐到一个以上的信道，那么本方法可以在每一个频段 / 信道上执行是可能的，但这并不是必需的。

[0025] 在本说明书和权利要求书中，术语“调谐”旨在包含那些将接收机调整到某个频率或频段的操作，且术语“追踪”旨在表示对处于期望频率或频段的信号进行实际接收。加速度测量设备可以是加速计、重力传感器或是其他任何可以精确确定加速度的装置。术语“频段”旨在包含由相邻频率组成的一个波段以及一个特定频率。术语“被监视的加速度”与由电子设备的加速度测量设备所确定的“加速度是同义的，术语“所确定的加速度”则与借助电子设备接收机装置接收的定位信号所确定的电子设备加速度是同义的。

[0026] 应该强调的是,当在本说明书中使用术语“包含 / 包括”的时候,该术语被用来表示存在所叙述的特征、整体、步骤或组件,但是并不排除存在或附加了一个或多个其他特征、整体、步骤、组件或是其组合。

[0027] 附图简述

[0028] 在下文中将会结合优选实施例并且参考附图来对本发明进行更全面的描述,其中:

[0029] 图 1 显示的是依照本发明实施例的方法的流程图,

[0030] 图 2 显示的是依照本发明另一个实施例的方法的流程图,以及

[0031] 图 3 显示的是被安排成执行本发明的方法的示例电子设备的图示。

[0032] 实施例详述

[0033] 图 1 显示的是依照本发明实施例的方法 100 的流程图。该方法是在步骤 110 中开始的。在步骤 120,接收机被调谐到某个频率或频率范围,其中所述频率或频率范围可能可以预先确定,但这并不是必需的。由此,方法 100 可适用于追踪处于预定频率的信号和 / 或搜索处于某个频段中的信号,且锁定到传送期望信号的频率。所述频率可以是射频波段中的任何频率,也就是说,该频率可以是 10^5 到大约 10^{11} Hz 之间的任何频率。关于该频率的实例可以是处于 88 与 108MHz 之间的频率上的 FM 无线电信号,处于 535 与 1700kHz 之间的频率上的 AM 无线电信号,或是在大约 1227MHz 和大约 1575MHz 的频率上发射的 GPS 信号。一般来说,方法 100 中的这个步骤 120 初始地只执行一次或是为数不多的几次,直至追踪到处于一期望频率的信号为止;此后,只有在任何修改了接收机被调谐到的频率或频段的时候,步骤 120 才被执行。

[0034] 在步骤 130 中,方法 100 继续执行,其中与接收机相连或者与之通信的加速度测量设备会对接收机的任何加速进行监视。通过对接收机加速度进行这种监视,对所遭遇的多普勒频移进行计算是可能的。理论上,只要接收机处于移动之中,接收频率的多普勒频移就将发生;然而,只有在接收机的速度高于某个速度的时候,多普勒频移才将影响到所遭遇的接收频率。尽管如此,在飞机机舱内、在高速列车车内以及在快速驾驶的汽车中还是可以体验到这种速度。优选地,步骤 130 以连续不断的方式或是以非常短的时间间隔来执行,使得察觉到接收机的任何加速并对其加以考虑。

[0035] 在方法 100 的步骤 140 中,对接收机被调谐到的频段进行了修改,以便与所遭遇的接收频率或频段的多普勒频移相对应。优选地,这种修改是将某一个因数与接收机被调谐到的该频率 / 多个频率相乘,以使接收机变为调谐到某个经过修改的频率,从而追踪某个频率上发射的期望信号。如果接收机正在趋近发射机,那么与一个固定接收机上的发射信号接收相比,在该接收机上遭遇的发射信号频率会增大,由此,所述因数大于 1。相应地,如果接收机正在移离发射机,那么所述因数会小于 1。该因数是依照诸如相对论之类的已知理论计算的多普勒频移因数。

[0036] 当在步骤 140 中修改了频段之后,这时将会重复方法 100 中的步骤 120,以便追踪期望信号,此后则会再次执行步骤 130 和 140,优选地,只要接收机处于开启状态或者只要接收机的运动是可能的,那么上述步骤将被执行。因此,方法 100 可以是包含接收机的电子设备的一个功能性或应用程序,所述功能性可以依照用户需要而被开启或关闭。然而,无论何时,只要预料到接收机移动,那么使用方法 100 都将节省电力和时间,这是因为即使在多

普勒频移影响到某个可以用以追踪信号的频率的时候,接收机也继续追踪在该频率上发射的信号,由此可以避免将时间和电力耗费在重新追踪发射机上。在步骤 150,方法 100 结束,一般来说,只要接收机或接收机中执行的该方法的功能性关闭,该方法就结束。

[0037] 图 2 显示的是依照本发明另一个实施例的替换方法 200 的流程图。方法 200 中的某些步骤与上述方法 100 的某些步骤是等价的。在这里将只对这些步骤进行简略描述。

[0038] 方法 200 是在步骤 210 中开始的。在步骤 220,接收机被调谐到某个频率或频率范围,这个频率或频率范围可能可以被预先确定,但这并不是必需的。由此,方法 200 可适用于追踪处于预定频率的信号和 / 或搜索处于某个频段中的信号,且锁定到传送期望信号的频率。所述频率可以是射频波段中的任何频率。一般来说,方法 200 中的这个步骤 220 初始只执行一次或为数不多的几次,直至追踪到处于期望频率的信号为止;此后,只有在任何修改了接收机被调谐到的频率或频段的时候,步骤 220 才被执行。

[0039] 在步骤 230 中,方法 200 继续执行,其中与接收机相连或是与之通信的加速度测量设备会像结合图 1 所描述的那样对接收机的任何加速进行监视。优选地,步骤 130 是连续执行或是在非常短的时间间隔上执行的,由此察觉到接收机的任何加速并对其加以考虑。

[0040] 在方法 200 的步骤 240 中,其中会确定因为接收机加速度或是速度而导致的从发射机发射的信号频率的任何变化,接收机被调谐到该频率上的。在步骤 250,将步骤 240 中确定的频率变化与某个阈值相比较。如果该频率变化等于或超出所述阈值,那么方法 200 的流程继续进行到步骤 260;否则该流程会返回到步骤 230。在步骤 260,其中会以结合方法 100 中的步骤 140 所描述的相同方式来对接收机被调谐到的频段进行修改,以便与所遭遇的接收频率或频段的多普勒频移相对应。

[0041] 当在步骤 260 中修改了频段之后,重复执行方法 200 的步骤 220,以便追踪期望信号,此后,该流程会继续到后续步骤,优选地,只要接收机处于开启状态或者只要接收机的移动是可能的,那么该方法将会持续执行。由此,方法 200 可以是包含接收机的电子设备的一个功能性或应用程序,所述功能性可以依照用户需要而被开启或关闭。然而,无论何时预料到接收机移动,那么使用方法 200 都将是节省电力和时间的,这是因为即使在多普勒频移影响到某个可以追踪信号的频率的时候,接收机也还会继续追踪该频率上传送的信号,这样则可以避免将时间和电力耗费在重新追踪发射机上。在步骤 270,方法 100 结束,一般来说,只要接收机或接收机中执行的该方法的功能性关闭,那么该方法就会结束。

[0042] 图 3 显示的是被安排成执行本发明的方法的示例电子设备 10 的图示。电子设备 10 包括 GPS 接收机 20、处理器 30、加速计 40 以及显示器 50。尽管在本说明书中使用的是 GPS 接收机,但是任何的、来自导航卫星系统的定位信号的接收机都是可以使用的,其中举例来说,所述导航卫星系统可以是 GLONASS、GNSS/Galileo 或是其他任何当前或未来的卫星导航系统。电子设备 10 可以是任何电子装置、设备或仪器,该设备既可以安装在诸如飞机、汽车、船艇等的交通工具上,也可以是在手持 / 便携的装置上,例如手持式 GPS 接收机或移动站,所述移动站则是诸如包含有 GPS 接收机的移动无线电终端、移动电话、寻呼机、通信器(例如电子组织器、智能电话等等)。在图 3 中只显示了那些描述本发明所必需的电子设备 10 的元件。

[0043] GPS 接收机 20 被安排成执行对来自 GPS 系统中的卫星的 GPS 信号的接收。来自卫星的民用 GPS 信号通常是在大小为 1575.42MHz 的频率上传送的,因此,接收机被调谐到

这个频率,以便接收 GPS 信号。然而, GPS 接收机也可以调谐到其他任何传送 GPS 信号的频率。

[0044] 典型的 GPS 信号包括三种不同类型的信息:伪随机码、星历表数据以及历书数据。伪随机码是用于对发射该信号的卫星进行标识的标识码。星历表数据则是由 GPS 中的每一个卫星不断发射的,该数据包含了关于卫星状态以及当前日期和时间的信息。信号中的这个部分是确定接收机位置所必需的。最后,历书数据包含的是关于每一个 GPS 卫星在全天中的任何时间应处位置的信息。每一个卫星都会传送历书数据,其中该数据显示的是所述卫星以及系统中的其他每一个卫星的轨道信息。

[0045] 电子设备 10 中的方框 30 是一个处理器。该处理器 30 的某些功能是在方框 32、34、36 和 38 中显示的。在方框 32 中,其中对接收到的 GPS 信号进行处理,以便提取如上所述的不同类型的数据。

[0046] 由于 GPS 信号中的历书数据包含了与 GPS 中卫星的轨道相关的信息,因此,在方框 34 中,处理器 30 会使用经过处理的 GPS 信号来锁定它接收其 GPS 传输的卫星。这样一来,在方框 32 中将会用到方框 34 中执行的追踪,而这将会再次影响到 GPS 接收机 20 中的 GPS 信号的实际接收。在方框 36 中将会使用经过处理的 GPS 信号以及针对该信号所进行的追踪,以便计算出电子设备 10 的位置。当 GPS 接收机接收到来自三个或更多卫星的信号时,可以高精度地确定 GPS 接收机的位置,通常是在 5-15 米内。一旦确定了电子设备 10 的位置,那么处理器 30 可以计算其他信息,例如速度、加速度、方位、行程距离等等。在方框 36 中计算得到的位置可以显示在电子设备 10 的显示器 50 中,其中该位置既可以作为经度和纬度来显示,也可以作为地址显示,或者可以在地图上显示。

[0047] 电子设备 10 还包括加速计 40,优选的,所述加速计是三轴加速计。众所周知,如果在诸如植物密集或具有高大建筑物的城市环境之类的 GPS 信号接收微弱的地方,那么可以使用加速计 40 来辅助执行方框 36 中的位置计算。在下文中将会结合卡尔曼滤波器 38 来对此进行详细描述。由此,当 GPS 接收机 20 无法接收到足以执行精确位置计算的信号时,可以使用源自加速计 40 的信息来计算电子设备 10 的位置更改。依照本发明,在方框 34 所执行的追踪中也可以使用加速计 40 的测量,由此可以用上述方法 100 或 200 来补充传统追踪方法,以便对可以用于接收 GPS 信号的一个或多个频率的偏移加以考虑。最后,可以依据接收到的 GPS 信号、通过电子设备 10 的位置、速度和 / 或加速度的确定,而对加速计 40 进行校准,在图 3 中,所述 GPS 信号是用从方框 34 到加速计 40 的箭头表示的。

[0048] 方框 38 表示的是一种用于执行上述的、即借助卡尔曼滤波器的追踪和位置计算的方法。卡尔曼滤波器是一组数学等式,即一种最优递归数据处理算法。所述卡尔曼滤波器支持对系统的过去、当前和未来状态进行估计。卡尔曼滤波器 38 还具有与三维位置、三维速度以及三维加速度相对应的内部变量。

[0049] 在基于 GPS 信号来执行位置测量的传统解决方案中,其中仅仅是将三维位置输入到了卡尔曼滤波器中,卡尔曼滤波器则会产生速度和加速度解。随后,卡尔曼滤波器会对速度和加速度值进行积分 (integrate),以便相对时间来平滑该解。

[0050] 在图 3 的电子设备 10 的卡尔曼滤波器 38 中,与其中一个上述值、也就是加速度值相关的信息是可以借助源自加速计 40 的附加信息来补充的。这样一来,即使没有来自 GPS 系统的输入,来自加速计 40 的附加信息也还是可以继续该卡尔曼滤波器的处理。而加速度

变量则可以修改成：

$$[0051] A_x = A_{x, \text{old}} \cdot (1 - \lambda) + \lambda \cdot a_x$$

$$[0052] A_y = A_{y, \text{old}} \cdot (1 - \lambda) + \lambda \cdot a_y$$

$$[0053] A_z = A_{z, \text{old}} \cdot (1 - \lambda) + \lambda \cdot a_z$$

[0054] 其中 A_x 、 A_y 、 A_z 分别表示的是处于欧几里德坐标系统中的 x、y、z 轴方向上的加速度； $A_{x, \text{old}}$ 、 $A_{y, \text{old}}$ 、 $A_{z, \text{old}}$ 分别表示的是处于 x、y 和 z 轴方向上的旧的加速度值； a_x 、 a_y 、 a_z 分别是借助加速计测得的 x、y 和 z 轴方向上的加速度，而 λ 则是一个介于 0 与 1 之间的因数。

[0055] 如上所述，本发明的其中一个益处在于：来自加速计的数据可以用作追踪方法的输入，以便改善追踪方法的可靠性和带宽（频率偏移容限）。如果需要的话，所提升的追踪带宽最终还可用于换取提升的信号灵敏度。

[0056] 仍旧参考图 3，该图中描述了一个实例，其中该电子设备包含被安排成接收来自卫星的定位信号的接收机装置，例如在一个移动电话中包含的 GPS 接收机 20。该电子设备还包括用于确定电子设备基准时间的时钟（未显示），其中举例来说，所述基准时间是在方框 32 的 GPS 信号处理中使用的。在将电子设备 10 包含在移动电话中的时候，针对电子设备定时信息和 / 或频率信息所进行的调整可以经由移动通信网络而被发送到电子设备，其中举例来说，该信息可以作为基准时间和 / 或基准频率的更新来发送。

[0057] 这种调整有可能引起电子设备 10 位置的更新，这是因为借助 GPS 信号所确定的电子设备位置是取决于信号接收时间的，由此可以指示其速度和加速度的改变。然而，由于电子设备 10 包含了加速计 40，因此，针对速度 / 加速度所进行的这种调整可以与加速计执行的电子设备的受监视加速进行比较。这样一来，电子设备能够区分以下的两种情况，即：经由移动通信网络接收的定时信息更新导致计算得到的电子设备 10 的位置和 / 或速度和 / 或加速度中的改变；以及加速度计监视电子设备的加速度的情况。如下所述，由于在这两种情况下对卫星所进行的追踪将会受到不同影响，因此，这是非常有利的，但是迄今为止还无法对这两种情况进行相互区分。

[0058] 在前一种情况下，电子设备基准时间或基准频率的更新有可能导致 GPS 接收机 20 失去其对所有卫星的追踪。然而，如果加速计 40 表明电子设备 10 的移动并未出现特殊或突然的变更或改变，那么可以确定电子设备 10 经历的是由于更新所导致的基准频率或基准时间的改变。在这种情况下，其中可以强有力地假设来自所有卫星的信号全都发生了未知、但等量的变化。由此，通过使用最合适的频率偏移来调谐那些用以从卫星接收信号的信道，可以优化针对卫星所进行的重新追踪。例如，第一信道的频率可以上移 30Hz，第二信道可以下移 30Hz，第三信道可以上移 60Hz 等等。因此，接收机可能在至少一条信道上快速追踪到卫星，并且该频率偏移会被标识。由于这个被标识的频率对所有信道而言应该都是相同的（在这种情况下，接收机实际并未加速），因此，可由 GPS 接收机 20 通过这个被标识的频率偏移来调整 GPS 接收机 20 的信道所要调谐到的频率，从而重新追踪剩余卫星。

[0059] 由此，用于重新追踪卫星所花费的时间和功率可以显著减少。对这两种情况的最后一情况来说，由于这种频率偏移是由多普勒效应引发的，因此，在该情况下是可以使用先前所述的频段修改的。

[0060] 在所描述的重新追踪过程中，也就是在从接收机装置失去对卫星的追踪的时间直至重新追踪到第一信道并且补偿了剩余信道的重新追踪之前的时间间隔中，通过保持追踪

加速度,可以进一步增强所描述的实例,其中所述补偿是针对已发生的加速度以及因此是针对由于多普勒效应而导致的在接收频率中的相应变化而进行的。此外,接收机装置 20 所执行的对信道的重新追踪可以包括:通过使用星历数据中的信息而对卫星移动所引发的多普勒效应加以考虑。

[0061] 应该指出的是,上述实例仅仅是一个例示,任何其他那些不同于 GPS 接收机的恰当多信道追踪设备也是可以被使用的,此外,任何包含了通信装置的移动站同样是可以使用的。

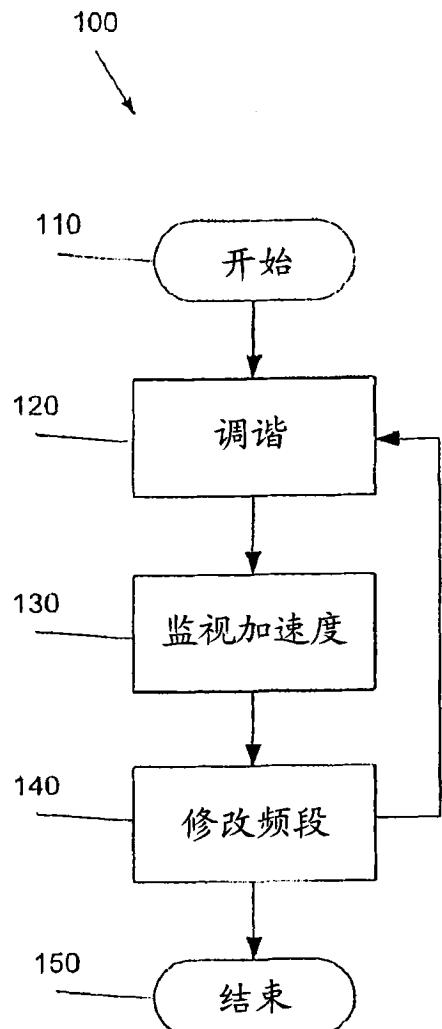


图 1

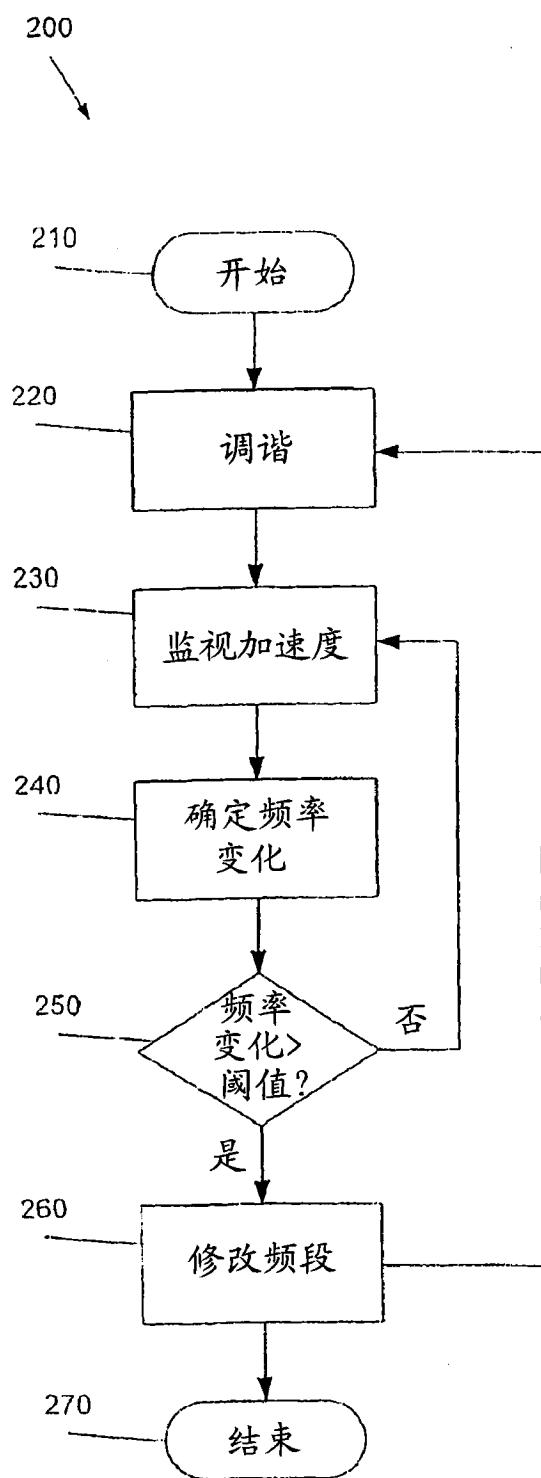


图 2

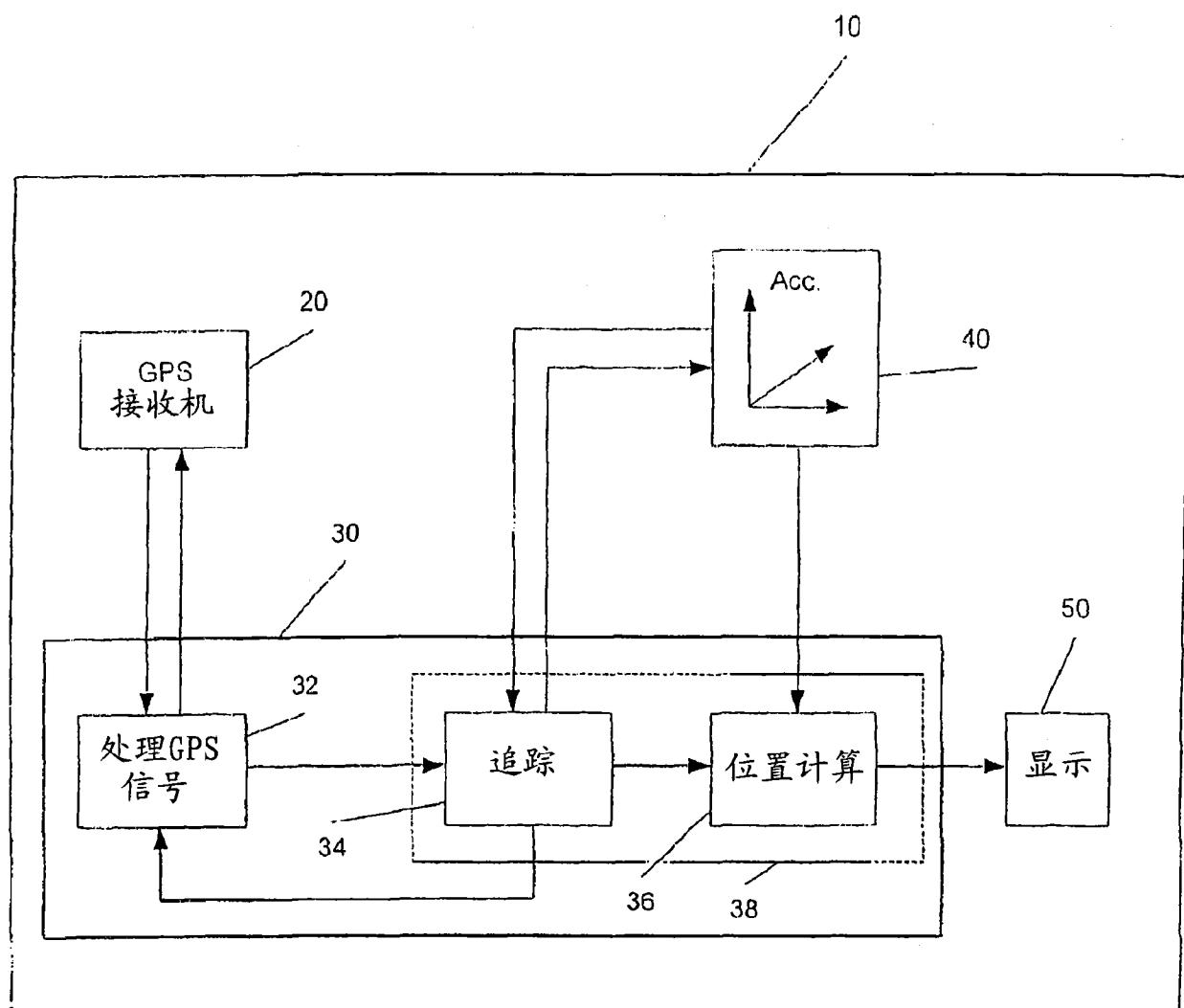


图 3