



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109720156 B

(45) 授权公告日 2023. 01. 24

(21) 申请号 201811291090.9

(22) 申请日 2018.10.31

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109720156 A

(43) 申请公布日 2019.05.07

(30) 优先权数据
1717964.9 2017.10.31 GB

(73) 专利权人 协瑞德电子有限公司
地址 英国安特里姆

(72) 发明人 威廉大卫·斯图尔特 艾伦·墨菲
史蒂芬·罗伯

(74) 专利代理机构 深圳尚业知识产权代理事务
所(普通合伙) 44503
专利代理师 王利彬

(51) Int.Cl.
B60C 23/04 (2006.01)

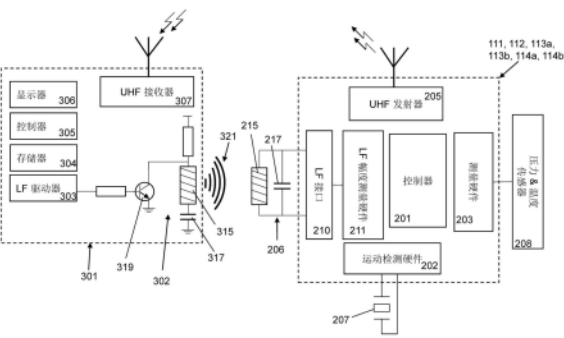
(56) 对比文件
CN 107031316 A, 2017.08.11

审查员 窦宏伟

权利要求书3页 说明书13页 附图8页

(54) 发明名称
轮胎传感器定位方法和装置

(57) 摘要
一种定位安装在车轮上的电子设备的方法，例如轮胎压力监测设备。无线信号被询问设备从多个询问位置中的每个询问位置发送。信号被安装在车轮上的设备接收，且已接收的信号强度在每个询问位置被测量。然后，安装在车轮上的设备发送相应每个询问位置的表示已测量的信号强度的无线信号。这些信号被询问设备接收，询问设备从它们中确定安装在车轮上的设备相对于车轮的位置。



1. 一种在轮式车辆上定位至少一个安装在车轮上的电子设备的方法,所述方法包括:
从询问设备发送来自多个询问位置中每个询问位置的无线信号;
在所述至少一个安装在车轮上的电子设备处且关于每个询问位置接收相应的所述无线信号;
在所述至少一个安装在车轮上的电子设备处且关于每个询问位置测量相应的已接收的所述无线信号的强度;
从所述至少一个安装在车轮上的电子设备处且关于每个询问位置发送指示已测量的所述信号强度的无线信号;
在所述询问设备处接收指示所述已测量的信号强度的所述信号;
从所述已接收的指示已测量的信号强度的信号确定所述至少一个安装在车轮上的电子设备相对于相应车轮的圆周的周向位置。
2. 根据权利要求1所述的方法,包括在所述询问设备处,将所述至少一个安装在车轮上的电子设备的所述确定的位置的指示呈现给用户。
3. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述呈现包括将所述确定的位置显示在显示器上或者作为相对于在车轮上的参考点的位置。
4. 根据前述权利要求中的任意一项所述的方法,其中,所述从所述询问设备的发送包括利用第一无线发射器发送所述无线信号,且其中所述第一无线发射器包括低频(LF)无线发射器。
5. 根据权利要求4所述的方法,其中,所述第一无线发射器包括线圈天线。
6. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述在所述至少一个安装在车轮上的电子设备处接收所述无线信号包括利用第一无线接收器接收所述无线信号,且其中所述第一无线接收器包括低频(LF)接收器。
7. 根据权利要求6所述的方法,其中,所述第一无线接收器包括线圈天线,所述线圈天线为应答器的一部分。
8. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述发送指示所述已测量的信号强度的所述无线信号包括利用第二无线发射器发送所述无线信号。
9. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述接收指示已测量的信号强度的所述信号包括利用第二无线接收器接收所述无线信号。
10. 根据权利要求8或9所述的方法,其中所述第二无线发射器和/或所述第二无线接收器被配置为在高频(HF)范围内、或在比所述高频(HF)更高的频率范围处发送或接收。
11. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述测量包括测量所述相应的已接收的无线信号的幅度或已接收的信号的强度指示(RSSI)。
12. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述多个询问位置在一平面中被间隔开,该平面垂直于所述相应车轮的旋转轴。
13. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述多个询问位置共面。
14. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述多个询问位置包括相对于相应车轮所确定的至少一组询问位置使得在所述组或每个组中的多个询问位置围绕所述相应车轮的所述圆周被间隔开。
15. 根据权利要求1所述的方法,对于每个询问位置,将所述询问设备移动到所述询问

位置,在所述询问位置处从所述询问设备发送所述无线信号,以及在所述询问位置处接收所述相应的已测量的强度指示信号。

16.根据权利要求1所述的方法,其中,所述确定包括为所述安装在车轮上的电子 设备或每个安装在车轮上的电子 设备确定所述多个询问位置中每一个询问位置的相应信号强度,以及根据所述相应信号强度,通过将所述相应信号强度彼此比较和/或通过所述相应信号强度与一个或多个阈值比较和/或通过所述相应信号强度和所述相应询问位置,以确定所述相应的安装在车轮上的电子 设备的所述位置。

17.根据权利要求1所述的方法,其中,所述相应的安装在车轮上的电子 设备的所述位置的确定包括选择所述多个询问位置中的相应一个作为用于所述相应的安装在车轮上的电子 设备的所述位置。

18.根据权利要求1所述的方法,包括为安装在车轮上的第一设备和安装在车轮上的第二设备中的每一个确定所述多个询问位置中每一个询问位置的相应信号强度数据,以及根据所述相应信号强度数据,通过将所述相应信号强度数据彼此比较和/或与一个或多个阈值比较,和/或通过所述相应信号强度和所述相应询问位置,以确定所述安装在车轮上的第一设备是安装在内车轮还是外车轮,以及所述安装在车轮上的第二设备是安装在内车轮还是外车轮。

19.根据权利要求1所述的方法,包括为安装在车轮上的第一设备和安装在车轮上的第二设备中的每一个确定所述多个询问位置中每一个询问位置的相应信号强度,以及根据所述相应信号强度,通过将所述相应信号强度彼此比较和/或与一个或多个阈值比较,和/或通过所述相应信号强度和所述相应询问位置,以确定所述安装在车轮上的第一设备和所述安装在车轮上的第二设备是被安装在相对在前的车轮还是相对在后的车轮。

20.根据权利要求1所述的方法,其中,所述至少一个安装在车轮上的电子 设备是轮胎监测设备。

21.根据权利要求1所述的方法,其中,所述询问设备包括至少一个运动检测设备,所述方法包括利用所述至少一个运动检测设备确定所述询问设备的所述位置,以及在确定所述询问设备 处于所述多个询问位置中的任何一个时,发送所述无线信号。

22.根据权利要求1所述的方法,包括从所述相应的安装在车轮上的电子 设备,从参考时间起延迟发送所述已测量的信号强度信号,该延迟为一延迟时间段,其中,所述延迟时间段的长度取决于所述相应的已测量的信号强度。

23.根据权利要求1所述的方法,包括将所述确定的位置存储在所述相应的安装在车轮上的电子 设备中。

24.根据权利要求1所述的方法,其中,从所述至少一个安装在车轮上的电子 设备处相应于每个询问位置发送指示所述已测量的信号强度的所述无线信号包括发送所述相应的安装在车轮上的电子 设备的标识符。

25.根据权利要求1所述的方法,还包括将所述至少一个安装在车轮上的电子 设备相对于相应车轮的所述位置发送到所述相应车轮的所述安装在车轮上的电子 设备和/或发送到所述车辆的控制装置和/或经由远程通信网络发送到相应车轮的服务器。

26.一种用于在轮式车辆上定位至少一个安装在车轮上的设备的系统,所述系统包括:询问设备,其被配置为发送来自多个询问位置中的每个询问位置的无线信号;以及

至少一个安装在车轮上的设备,其被配置为相应每个所述询问位置接收相应的所述无线信号,

其中,所述至少一个安装在车轮上的设备被配置为相应每个所述询问位置测量相应的已接收的所述无线信号的强度,以及相应每个所述询问位置发送指示已测量的所述信号强度的无线信号,

以及其中,所述询问设备被配置为接收所述指示已测量的信号强度的信号,以及从已接收的所述指示已测量的信号强度的信号确定所述至少一个安装在车轮上的设备相应于相应车轮的圆周的周向位置。

轮胎传感器定位方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及轮胎监测传感器。

背景技术

[0002] 轮胎压力监测系统(简称TPMS)通常包括安装在车辆的每个车轮上的轮胎传感器。传感器可以安装在轮胎阀的阀杆上,或者安装在围绕轮辋的环带上,或者安装在轮胎的内表面上,例如轮胎的内衬层上。安装在阀门上的轮胎传感器的位置是固定的,但安装在轮胎或轮辋上的传感器的位置不是固定的。

[0003] 在使用中,轮胎传感器将诸如轮胎压力、温度和/或接触面(或“接地印迹”)长度的动态参数传送到位于车辆上其他地方处的控制器。轮胎传感器还可以与外部设备无线通信,以便关于诸如安装日期、运输部(DOT)代码、速度等级、额定负荷或任何其他相关的轮胎特性之类的信息被激活、编程和/或询问。

[0004] 重要的是知道轮胎传感器相对于轮胎的位置,以便通过诸如诊断工具的外部设备正确地激活、编程和/或询问它。不知道传感器的位置可能令人懊恼并且会导致错的传感器的询问或配置,这可能导致系统故障。在双轮胎的情况下,这个问题更加严重,其中需要确定每个轮胎的TPMS传感器的位置。尤其是,如果两个轮胎的TPMS传感器彼此足够接近以至于它们同时处于工具的范围之内,那么就需要用于区分彼此的手段。

[0005] 已知的是将安装在轮胎上的传感器放置在相对于轮胎外表面上的参考点的指定位置上,例如与DOT代码的字母“D”处于同一直线上,但是这是不可靠的,因为参考点可能会被遮挡或被擦除,或者传感器可能因人为错误而被错误定位。而且,在以两个为一组提供轮子的情况下,用户可能不能看到参考点。对于安装在轮辋上的或带状的传感器,通过普遍用法松开轮带通常导致传感器从其在轮辋上的原始安装位置移动。

[0006] 减轻上面提到的问题将是所期望的。

发明内容

[0007] 本发明的第一方面提供了一种在轮式车辆上定位至少一个安装在车轮上的电子设备的方法,该方法包括:

[0008] 从询问设备发送来自多个询问位置中每个询问位置的无线信号;

[0009] 在所述至少一个安装在车轮上的设备处且关于每个询问位置接收相应的所述无线信号;

[0010] 在所述至少一个安装在车轮上的设备处且关于每个询问位置测量相应的已接收的所述无线信号的强度;

[0011] 从所述至少一个安装在车轮上的设备处且关于每个询问位置发送表示已测量的所述信号强度的无线信号;

[0012] 在所述询问装置处接收表示所述已测量的信号强度的所述信号;

[0013] 从所述已接收的表示已测量的信号强度的信号确定所述至少一个安装在车轮上

的设备相对于相应车轮的位置。

[0014] 优选地,所述从所述询问设备的发送包括利用第一无线发射器发送所述无线信号,例如所述第一无线发射器包括线圈天线。所述第一无线发射器包括低频(LF)无线发射器。在所述至少一个安装在车轮上的设备处接收所述无线信号优选地包括利用第一无线接收器接收所述无线信号,所述第一无线接收器优选地包括低频(LF)接收器。所述第一无线接收器包括线圈天线,所述线圈天线优选为应答器的一部分。

[0015] 在优选实施例中,发送表示所述已测量的信号强度的所述无线信号包括利用第二无线发射器发送所述无线信号。接收表示已测量的信号强度的所述信号可以包括利用第二无线接收器接收所述无线信号。所述第二无线发射器和/或所述第二无线接收器可以被配置为在高频(HF)范围内、或在比所述高频(HF)更高的频率范围处,例如在超高频范围内,发送或接收。

[0016] 在优选实施例中,所述测量包括测量所述相应的已接收的无线信号的幅度或RSSI(已接收的信号强度指示)。

[0017] 在优选实施例中,对于每个询问位置,将所述询问设备移动到所述询问位置,在所述询问位置处从所述询问设备发送所述无线信号,以及在所述询问位置处接收所述相应的测量强度的指示信号。

[0018] 所述确定包括为所述安装在车轮上的设备或每个安装在车轮上的设备确定所述多个询问位置中每一个询问位置的相应信号强度,以及根据所述相应信号强度确定所述相应的安装在车轮上的设备的所述位置。

[0019] 所述确定所述相应的安装在车轮上的设备的所述位置可以包括通过例如利用几何分析和/或统计置信度分析,分析所述相应信号强度和所述相应询问位置。

[0020] 在优选实施例中,所述相应的安装在车轮上的设备的所述位置的确定包括选择所述询问位置中的相应一个作为用于所述相应的安装在车轮上的设备的所述位置。

[0021] 在一些优选实施例中,所述方法包括为安装在车轮上的第一设备和安装在车轮上的第二设备中的每一个确定所述多个询问位置中每一个询问位置的相应信号强度数据,以及根据所述相应信号强度数据确定所述安装在车轮上的第一设备和所述安装在车轮上的第二设备是安装在内车轮还是外车轮。

[0022] 在一些优选实施例中,所述方法包括为安装在车轮上的第一设备和安装在车轮上的第二设备中的每一个确定所述多个询问位置中每一个询问位置的相应信号强度,以及根据所述相应信号强度确定所述安装在车轮上的第一设备和所述安装在车轮上的第二设备是被安装在相对在前的车轮还是相对在后的车轮。

[0023] 在典型实施例中,所述至少一个安装在车轮上的设备是轮胎监测设备,优选轮胎压力监测设备。

[0024] 可选地,所述询问设备包括至少一个运动检测设备,所述方法包括利用所述至少一个运动检测设备确定所述询问设备的所述位置,以及在确定所述询问装置处于所述多个询问位置中的任何一个时,发送所述无线信号。

[0025] 所述优选方法包括从所述相应的安装在车轮上的设备,从参考时间起延迟发送所述测量的信号强度信号,该延迟为一延迟时间段。所述延迟时间段的长度可以取决于所述相应的测量的信号强度。

[0026] 通常地,从所述至少一个安装在车轮上的设备处相应于每个询问位置的发送表示所述已测量的信号强度的所述无线信号包括发送所述相应的安装在车轮上的设备的标识符。

[0027] 本发明的第二方面提供了一种与多个电子设备无线通信的方法,所述方法包括:

[0028] 从第一电子设备发送无线信号到多个其他电子设备;

[0029] 在所述其他电子设备处接收所述无线信号;

[0030] 在所述其他电子设备处测量所述相应的接收的无线信号的强度;

[0031] 从所述其他电子设备发送响应信号,其中该方法还包括从所述相应的其他电子设备,从参考时间起延迟发送所述响应信号,该延迟为一延迟时间段,且其中所述延迟时间段的长度取决于所述相应的测量的信号强度。

[0032] 本发明的第三方面提供了一种用于在轮式车辆上定位至少一个安装在车轮上的设备的系统,所述系统包括:

[0033] 询问设备,其被配置为发送来自多个询问位置中的每个询问位置的无线信号;以及

[0034] 至少一个安装在车轮上的设备,其被配置为相应每个询问位置接收相应的无线信号,

[0035] 其中,所述至少一个安装在车轮上的设备被配置为相应每个询问位置测量相应的已接收的无线信号的强度,以及相应每个询问位置发送表示已测量的信号强度的无线信号,

[0036] 以及其中,所述询问设备被配置为接收所述表示已测量的信号强度的信号,以及从已接收的所述表示测量的信号强度的信号确定所述至少一个安装在车轮上的设备相应于相应车轮的位置。

[0037] 本发明的第四方面提供了一种用于在轮式车辆上定位至少一个安装在车轮上的电子设备的询问设备,所述询问设备被配置为从多个询问位置处发送的每个询问位置的无线信号,以及从所述至少一个安装在车轮上的电子设备接收表示测量的信号强度的信号,以及从已接收的表示已测量的信号强度的信号确定所述至少一个安装在车轮上的设备相对于相应车轮的位置。

[0038] 本发明的第五方面提供了一种用于轮式车辆的安装在车轮上的设备,所述设备被配置为从多个询问设备中的每个询问位置接收相应无线信号,以及对应每个询问位置测量相应的已接收的无线信号的强度,以及对应每个询问位置发送表示测量的信号强度的无线信号。

[0039] 本发明的第六方面提供了一种无线通信系统,包括:第一电子设备被配置为将无线信号发送到多个其他电子设备,其中所述其他电子设备中的每一个被配置为接收所述无线信号、测量所述相应的已接收的无线信号的强度、以及发送响应信号,其中所述其他电子设备中的每一个被配置为从参考时间起延迟所述响应信号,所述延迟为一延迟时间段,且其中所述延迟时间段的长度取决于所述相应的测量的信号强度。

[0040] 从另一个方面,本发明提供了一种用于安装在轮胎内表面上的轮胎监测设备,所述设备包括无线通信装置且可在定位模式下操作,在该定位模式中,其被配置为发送表示被所述无线通信装置接收的信号的相应强度的信号。所述无线通信装置优选地包括线圈天

线,优选多匝线圈天线。所述线圈天线优选地被配置为在低频(LF)信号范围内操作。优选地,可以使用应答器线圈,为此,无线通信装置可以包括应答器,优选LF应答器。在定位模式中,发送的信号可以指示被应答器接收的信号强度,其通常对应于在所述至少一个应答器线圈中感应的所述信号的所述强度。无线通信装置可以包括无线发射器,例如RF发射器,用于发送所述强度的指示信号。因此,在优选实施例中,无线通信装置包括第一(例如,应答器)和第二(例如RF发射器)无线通信设备,其中之一在定位模式中接收信号而其他无线通信设备发送相应的强度指示信号。在可选实施例中,相同的无线设备可以用于所述接收和所述发送,在这种情况下,仅需要提供单个无线收发器。

[0041] 在典型的实施例中,轮胎监测设备包括压力传感器、RF发射器、包括存储器的中央控制器、电源和LF收发器或LF接收器(例如应答器),并且还可包括温度传感器和/或一个或多个运动传感器。

[0042] 更一般地,本发明可以被用于任何在使用中安装在车轮(包括轮辋或轮胎)上并且支持与未安装在车轮上的另一设备进行无线通信的电子设备。因此,本发明不仅适用于TPMS设备或其他轮胎监测设备,而且适用于例如RFID标签。

[0043] 应当理解的是,在此使用的术语“车轮”旨在包括轮辋和安装在轮辋上的轮胎。

[0044] 通过阅读以下对具体实施例的描述并参考附图,本发明的其它有利方面对于本领域普通技术人员将是显而易见的。

附图说明

[0045] 现在通过示例的方式并参考附图来描述本发明的一实施例,其中:

[0046] 图1是具有轮胎压力监测系统(TPMS)的轮式车辆的示意图,其中每个车轮具有安装在轮胎腔内的TPMS传感器;

[0047] 图2是通用TPMS传感器的示意图;

[0048] 图3是具有双后轮的车辆的平面示意图;

[0049] 图4是一对双轮和询问设备的示意图;

[0050] 图5示出了一包括所述询问设备和TPMS传感器的系统的一实施例的框图;

[0051] 图6示出了说明场强与距离的曲线图;

[0052] 图7A示出了具有指出的合适激活点的一对双轮;

[0053] 图7B示出了表明图7A的每个激活点的示例性场强的表格;

[0054] 图8A示出了具有指出的合适激活点的直列的两个车轮;

[0055] 图8B示出了表明图8A的每个激活点的示例性场强的表格;以及

[0056] 图9示出了询问设备和附近的TPMS传感器的示例性操作的流程图。

具体实施方式

[0057] 图1示出了轮式车辆100的系统图,每个车轮包括安装在轮辋上的轮胎。车轮的布置和数量可以根据车辆而变化。在该示例中,示出了6个车轮101、102、103a、103b、104a和104b。每个车轮配备有轮胎监测设备,在优选的实施例中,轮胎监测设备为轮胎压力监测设备111、112、113a、113b、114a和114b,也称为TPMS传感器或TPMS设备,为轮胎压力监测系统(TPMS)的可安装于轮胎的组件。在优选实施例中,TPMS设备是用于安装在轮胎的内表面上

(尤其是在胎面区域中,但可选地在侧壁上)的类型,而不是安装在相应车轮的轮辋或阀杆上的类型。

[0058] 车辆100包括控制单元,例如电子控制单元(ECU)120,其被配置为接收和处理来自TPMS设备111、112、113a、113b、114a和114b的传输,且因此形成TPMS的一部分。所述ECU120通常至少包括一TPMS接收器121、一控制器122和一与其他车辆电子设备123通信的装置,例如CAN或LIN总线。TPMS接收器121通常无线接收来自TPMS设备111、112、113a、113b、114a和114b的信号,且控制器122被配置为处理这些信号以执行轮胎压力监测,控制器122的种类可以因系统而异。

[0059] 图2示出了TPMS设备111、112、113a、113b、114a、114b的一实施例的框图。TPMS设备包括控制器201,控制器201可包括适当编程的处理器,例如专用微处理器或微控制器,或其他可编程的处理设备。可以提供诸如RAM存储器、ADC、I/O接口、时钟振荡器和中央微处理器(未示出)的标准组件,这些组件通常被集成在一单芯片上。或者,可以使用专门为TPMS应用设计的定制的微控制器,例如专用集成电路(ASIC),并且该定制的微控制器可以集成例如温度传感器的辅助组件。

[0060] TPMS设备通常通过电池204供电,但是也可以使用其他微电源来代替电池或作为电池的补充,例如热电和/或压电发电机和/或电磁感应设备。

[0061] TPMS设备包括第一无线通信设备,第一无线通信设备通常包括一应答器206。为了编程和/或询问TPMS设备的目的,应答器206可以被设置为接收来自单独设备(图2中未示出)的命令信号和/或将信号传送到单独的设备。应答器206通常被配置为支持低频(LF)无线通信,例如在125KHz或在低频(LF)范围(30KHz至300KHz)中的其他频率。有利的是,应答器206提供相对低的功率传输,并且LF信号特别适合于短程通信且限制了来自更远处设备的串扰程度。

[0062] 通常提供例如包括一个或多个振动传感器、加速计或滚动开关的运动检测器207,,,且该运动检测器207可以使用任意合适的常规接口硬件202与控制器201相连接。

[0063] 提供压力传感器208,例如压电阻传感器或基于压电或电容的压力传感器,以用于测量在相应的轮胎中的流体(通常为空气或其他气体)压力。压力传感器208连接至测量装置203,测量装置203用于利用从压力传感器208所接收的信号测量压力,并用于将相应的测量信息提供给控制器201。在常规压力测量过程中,测量装置203在控制器201的控制下间隔地对压力传感器208的输出进行采样,且将相应的测量数据传送到控制器201。通常地,测量装置203包括用于执行测量装置的测量任务的硬件,即电子电路,其配置可以变化,但是通常包括至少一个放大器,可以包括至少一个滤波器,以及至少为了常规压力测量的目的,可以包括用于测量压力数值的模数转换器(ADC)(未示出)。因此,测量装置203可以被描述为用于控制压力测量的装置。可以类似地提供一个或多个温度传感器。

[0064] 通常包括具有天线209的发射器205的第二无线通信设备用于向车辆ECU 120进行传输。发射器205通常是用于在高频(HF)带或更高频带中进行发射的RF发射器。例如,发射器可以包括例如在315或433MHz发射的UHF发射器。应该理解的是,发射器205可以可选地被提供为收发器的一部分。

[0065] 在典型的实施例中,TPMS设备111、112、113a、113b、114a、114b可以基本类似于已知的TPMS设备,并且可以与本领域技术人员已知的那些设备具有许多相同的特征。TPMS系

统的基本原理可以保持相同,即在使用中附接至车辆车轮中的自供电TPMS设备,使得允许其测量轮胎中的气体的压力和可选地测量温度。通常定期进行压力测量。在使用中,TPMS设备将表示测量参数的数据传送到诸如车辆ECU120的外部控制器。还可以提供温度传感器。

[0066] 图3示出了可选的轮式车辆100的平面示意图,其中轮胎压力监测系统可以安装在该轮式车辆100上。在呈现的示例中,可以例如是卡车或货车的车辆100具有至少一组双轮(后轮103a、103b和104a、104b)。车辆100'具有中央ECU120,中央ECU120能够接收和解码来自被设置在车轮101、102、103a、103b、104a和104b中的TPMS设备(未示出)的传输。双轮配置包括一组(或一对)安装在一起(即并排且同轴)但以相对方向安装的车轮。例如车轮103a面向车轮103b安装。这意味着正确安装在车轮103a中的TPMS设备检测到的旋转应该与正确安装在车轮103b中的TPMS设备所检测到的旋转相反。这对于依赖于知悉TPMS设备的方向的自动定位程序是重要的。更一般地,车辆可以包括一组或多组单轮和/或一组或多组双轮,这些车轮在适用时被设置在牵引车装置或拖车装置上。

[0067] 基于说明的目的,图4示出了一组双轮103a、103b。相应的TPMS设备113a、113b被设置在每个车轮103a、103b上。特别地,每个TPMS设备113a、113b被安装在相应车轮103a、103b的相应轮胎的内表面上。TPMS设备可以被直接安装在轮胎表面,或者为了方便被间接地例如通过底座(未示出)安装。在任意情况下,TPMS设备可以被定位在围绕车轮的任意周向位置处。虽然在TPMS设备113a、113b的上下文中提供了以下描述,但是应当理解的是,对于技术人员显而易见的是,相同或相似的描述适用于属于TPMS的一部分的任何一个或多个其他TPMS设备,无论是安装在双轮组103a、103b和104a、104b的轮胎上,还是安装在单轮101、102的轮胎上。

[0068] 图4还示出了能够与位于车轮中的每个TPMS设备无线通信的电子设备301。设备301通常是维护工具,其可操作以根据需要对TPMS设备进行编程和/或询问,并且可以根据它的功能被称为编程工具和/或诊断工具。设备301可以采用任何适当的常见形式,只要它能够与TPMS设备无线通信即可。通常,设备301是便携式的,被可选地提供为手持装置。如下文更详细描述,设备301在定位模式中用于确定所述安装在车轮上的TPMS设备的周向位置或确定每个安装在车轮上的TPMS设备的周向位置。因此,它可以被称为询问设备。

[0069] 图5示出了包括TPMS设备111、112、113a、113b、114a、114b和询问设备301中的任意一个的系统的一实施例的典型组件的框图。在图5中,在相关的地方使用与图2相同的数字来表示相同或相似的部件,并且用作相同或相似的描述对于技术人员是显而易见的。

[0070] TPMS设备包括控制器201,控制器201可以例如包括微控制器或定制的专用集成电路(ASIC),并且通常包括标准组件,例如微处理器、存储器、输入/输出接口和时钟振荡器(未示出)。测量硬件203用于在适用时测量来自压力传感器208或温度传感器(未示出)的压力和/或温度。测量硬件203通常包括滤波器、放大器和模数转换器(未示出)。运动检测硬件202用于检测运动。它通常包括一个或多个加速计或振动传感器207以监测加速力。应当理解的是,虽然这些组件可以存在于TPMS装置的典型实施方案中,但是它们对实施本发明并非都是必需的。

[0071] 在优选实施例中,TPMS设备和询问设备301包括可协作的第一无线通信设备206、302,每个第一无线通信设备206、302包括相应天线线圈215、315,天线线圈215、315支持无线链路,优选地,在TPMS设备和询问设备301之间的LF无线链路,例如在125KHz的LF工作频

率。在典型实施例中,第一无线链路支持在TPMS设备和询问设备301之间的通信信道,其可以例如用于根据需要对TPMS设备进行编程和/或询问。LF链路尤其适合用于在询问设备301和TPMS设备之间的短距离交互,这有助于减少与其他更远的TPMS设备的串扰情况。

[0072] 在所示实施例中,天线线圈215(可以被称为二次线圈)包括在应答器电路中,应答器电路包括与线圈215并联的调谐电容器217。在该实施例中,设备206包括应答器。应答器206包括或被连接到LF接口210并且便于通过线圈215接收(且可选地发送)信号。LF接口210可以包括用于该目的的任何适当的常见电气/电子电路。LF接口210还将LF线圈215耦合到用于测量通过线圈215接收的信号的强度的测量装置211。可选地,这可以通过测量所接收的信号幅度或RSSI(已接收的信号强度指示)来实现,已接收的信号通过接口210从线圈215被提供至测量装置211。测量设备211可以包括用于测量信号强度的任何适当的电气/电子电路。通常测量已接收的信号强度。应答器206和测量设备211的操作通过控制器201执行。

[0073] RF发射器205用于例如在315或433MHz的频率将相对高频的通信主要发送到车辆ECU 120。在正常使用中,例如当车辆正在行驶且TPMS设备正在监测轮胎压力时,这些通信可以包括存储在TPMS设备的存储器中的数据,和/或通过TPMS设备进行的数据测量。

[0074] 询问设备301包括控制器305,控制器305可以包括适当编程的处理器,例如专用微处理器或微控制器,或其他可编程的处理设备。根据需要提供标准组件,例如RAM存储器、ADC、I/O接口和时钟振荡器。通常还提供数据存储存储器304。可视显示器306可以被提供为用户界面的一部分以允许用户使用询问设备301。无线通信设备302包括被包括在发射器电路的天线线圈315(在该实施例中可以被称为一次线圈),发射器电路在所示的示例中包括电容器317和晶体管319。询问装置301包括用于在控制器305的控制下操作发射器电路的驱动器303,包括将RF信号(在该示例中为LF信号)应用于线圈315。

[0075] 询问设备301还包括第二无线通信设备,第二无线通信设备通常包括具有天线的接收器307。接收器307通常为RF接收器,优选地例如在315或433MHz接收的UHF接收器,或用于接收在HF频段或以上的其他接收器。可以理解的是,接收器307可以可选地被提供为收发器的一部分。接收器307与TPMS设备的发射器205一起支持在询问设备301和TPMS设备之间的第二无线链路,第二链路提供在询问设备301和TPMS设备之间的通信信道。在优选实施例中,第一无线链路是LF无线链路,以及第二无线链路是UHF无线链路或其他高频链路(优选HF或更高)。在所示实施例中,LF链路支持从询问设备301到TPMS设备(以及可选地从TPMS设备到询问设备301)的数据传输,特别是支持根据需要的编程和/或诊断操作模式。然而,对于下文描述的定位操作模式,LF链路不需要传输数据,而是仅支持在相应线圈315、215之间的电磁耦合。因此,在询问设备301不需要执行任何编程或在诊断的实施例中,不需要将询问设备301配置为支持LF数据信道。

[0076] 当询问设备301正在将数据发送给TPMS设备时,例如在编程模式中,控制器305可以通过使用晶体管319的开关控制将数据调制到线圈315上。线圈315的这种调制被TPMS设备的线圈215检测作为连接线圈215、315的LF场的能量加载调制,这转而引起线圈215两端的电压变化。TPMS设备的LF接口210能够检测这些电压变化并重新获得数据。

[0077] 举例来说,在编程模式中,询问设备301可以给TPMS设备提供指示以下中的任何一个或多个的数据:TPMS设备在车辆上的相对位置、TPMS设备的方向、TPMS设备是否是双轮组

的一部分,如果是,则TPMS设备是否安装在内车轮或外车轮中。

[0078] 询问设备301可以操作晶体管319以在其他操作模式中激励线圈315,包括下文描述的定位模式。更一般地,当询问设备301的线圈315被激励时(在这种情况下通过在控制器305的控制下的驱动器303),它产生电磁(EM)场321。当询问设备301在任何一个或多个TPMS设备的范围内时,场321通过电磁耦合在TPMS设备的线圈215中引起谐振AC电压。LF接口210产生相应的信号给测量装置211和/或控制器201以进行分析。

[0079] 更一般地,期望的是,在询问设备301和TPMS设备之间的第一无线通信链路通过天线线圈315、215支持,天线线圈315、215在使用中通过电磁感应磁耦合。线圈315、215优选为多匝线圈。可选地,因此,天线线圈315、215可以各自包括应答器线圈(可以分别被称为一次线圈和二次线圈)。有利地,在线圈315、215之间的耦合(其可以包括近场磁耦合)受线圈315、215之间的距离的相对小的变化的明显影响,因此,对于给定的传输信号强度,所接收的信号强度根据线圈315、215之间的距离而变化明显(即容易检测的变化量)。特别地,RSSI随着线圈315、215之间的距离增加而具有立方衰减速率。因此,对于给定的从在给定位置处的询问设备301发射的信号的强度,通过TPMS设备接收的相应信号的强度根据TPMS设备和询问设备301之间的距离而变化到可容易检测的程度。这有助于在定位模式中比较来自不同TPMS设备的已接收的信号强度。配置相应的设备使得第一无线通信链路优选是LF链路,因为它有助于区分已接收的信号强度,但不是必要的。

[0080] 虽然优选实施例支持在询问设备301和TPMS设备之间的第一无线通信链路和第二无线通信链路(第一无线通信链路用于测量已接收的信号强度,以及第二无线通信链路用于传输信号强度数据),但是需要理解的是这不是必须的。例如,第一通信链路可以用于测量已接收的信号强度和将信号强度数据从相应的TPMS设备传输到询问设备301,在这种情况下,不需要第二无线链路(以及支持的组件)来至少用于实现在此描述的定位模式。优选地,使用第二无线链路来将信号强度传输到询问设备,因为较高频率链路更适合于传输数据,并且还因为对于通常的TPMS设备,用于支持较高频率链路的组件已经被提供。举例来说,在通过应答器206将信号强度数据发送到询问设备301的实施例中,LF接口210在控制器201的控制下使线圈215发送携带信号强度数据(和相应的设备ID)的信号。这可以包括利用表示在二次线圈215处测量的RSSI的数据来调制线圈215,其加载一次线圈315并且相应的数据可以被LF检测电路(图5中未示出)从一次线圈315检测。这是RFID技术的一种形式。在这样的实施例中,应答器206作为发射器操作,并且电路302作为接收器操作。更一般地,TPMS设备将无线信号发送到询问设备301,该无线信号携带表示TPMS设备从询问设备301接收的信号的强度的数据。TPMS设备发送的信号可以利用以任何常见方式的信号强度数据调制。信号强度数据有利地包括表示测量的模拟信号强度的值。

[0081] 图6示出了说明EM场强(在本示例中是LF场)如何根据询问设备301和TPMS设备111、112、113a、113b、114a、114b之间的距离而变化的曲线图。特别地,场强随着距离的增加而减小,反之亦然。因此,TPMS设备检测到的EM场的强度是TPMS设备与询问设备301相隔多远的表示。TPMS设备检测到的场的强度可以通过测量由应答器206产生的输出信号的幅度或RSSI而确定。可选地,这可以通过测量线圈215两端的电压和/或流过线圈215的电流的幅度或RSSI来实现。在任何情况下,所检测的场强的测量通过测量装置211来执行。然后,TPMS设备可以将表示所测量的场强的数据发送到询问设备301。询问设备301利用场强数据作为

TPMS设备距离工具有多远的表示。通过从TPMS设备获得场强数据的多个实例,每个实例对应于询问设备301相对于TPMS设备的相应不同位置,询问设备301能够确定TPMS设备相对于它的轮胎/车轮的周向位置。优选地,在场强数据的每次传输中,提供用于相应TPMS设备的标识符(ID)以允许询问设备301确定哪个TPMS设备传输的数据。场强数据可以通过在询问设备301和TPMS设备之间支持的任何无线链路传输。在优选实施例中,场强数据通过发射器205和接收器307发送。

[0082] 在优选实施例中,TPMS设备111、112、113a、113b、114a、114b被配置将当前场强数据发送到询问设备301以响应接收来自询问设备301的激活信号。激活信号可以通过在询问设备301和TPMS设备之间支持的任何无线链路传输。在优选实施例中,激活信号通过由天线315、215和相关的发射器302与接收器206支持的第一无线链路发送。在优选实施例中,因此TPMS设备通过LF链路接收激活信号,且通过UHF链路传输场强数据来响应。

[0083] 在优选实施例中,询问设备301将激活信号从多个(优选至少三个)不同询问位置的每一个发送到TPMS设备,且接收来自对于每个位置的TPMS(或每个TPMS)设备的相应信号强度数据。优选地,多个询问位置基本位于垂直于安装有TPMS的车轮的旋转轴线的平面中。询问设备301使用每个询问位置的相应信号强度数据确定相应TPMS设备相对于其轮胎/车轮的位置,特别是周向位置。这可以使用任何适当的技术来执行,例如诸如三边测量、三角测量、四边测量、四角测量的几何技术,或基于置信度的技术(例如包括任何适当的统计置信度分析技术)。可选地,多个询问位置围绕假想的圆圈被间隔开,例如,对应于安装有TPMS设备的轮胎/车轮的圆周。注意的是,所确定的TPMS设备位置不需要是精确的。例如,所确定的TPMS设备位置可以表示TPMS设备位于的轮胎的哪一段,例如,象限。

[0084] 在使用中,用户(未示出)依次将询问设备301移动到每个询问位置,并操作激活设备以从每个位置发送激活信号。有利地,使用单个询问设备301来执行该方法。在优选实施例中,每个询问位置是预先确定的(例如,相对于安装有相应的TPMS设备的车轮/轮胎来确定)并且对于询问设备301是已知的。可选地,用户根据预定的顺序将询问设备301移动到每个询问位置。在可选的实施例中,多个询问位置和/或顺序不需要预先确定。然而,这使得用户对询问设备301的操作变得复杂,因为用户将被要求向设备301输入与多个询问位置和/或顺序有关的附加信息。

[0085] 现在参考图7A和图7B来描述在定位模式中询问设备301和TPMS111、112、113a、113b、114a、114b的操作示例。图7A示出了一组双轮103a、103b,每个双轮具有相应的TPMS设备113a、113b。多个询问位置401、402、403、404相对于(外)车轮103a确定。假设车轮103a、103b是静止的,询问设备301被依次移动到每个询问位置401、402、403、404。在每个询问位置处,询问设备301发送激活信号。在该示例中,激活信号被TPMS设备113a、113b中的每一个接收,因此每个TPMS设备113a、113b通过响应将信号强度数据连同其设备ID一起发送到询问设备301。可选地,询问设备301使用包括在响应中的相应设备ID来确定从哪个TPMS设备113a、113b发出的哪些响应。

[0086] 值得注意的是,在优选实施例中,通过发射器302发送激活信号,因此TPMS设备测量的信号强度可以是在TPMS设备处接收的激活信号本身的强度,其可以可选地作为RSSI信号强度被测量。可选地或另外地,询问设备301可以同时通过发送器/接收器302、206将数据发送到TPMS设备(例如,以对TPMS设备进行编程),在这种情况下,由应答器206检测到的场

强可以被测量。

[0087] 在优选实施例中,每个TPMS设备被配置为对于相应的不同时间段(其可以例如从接收激活信号的时间或任何其他方便的参考时间开始测量)延迟发送其信号强度数据和设备ID。为此,每个TPMS设备可以用其自己的延迟时间段编程。在优选实施例中,由每个TPMS设备执行的相应延迟时间段通过在相应TPMS设备处的接收到的激活信号的特性确定,可选地通过接收到的激活信号的强度来确定。例如,所接收的RSSI信号强度可用于该目的。因此,由于在每个TPMS设备处的已接收的信号强度不同(因为它们位于距离询问设备301不同的距离处),所以每个TPMS设备产生的传输延迟是不同的。这减少了在多于一个TPMS设备在询问设备301的范围内的情况下来自不同TPMS设备的相应传输将彼此干扰的机会。例如,该布置可以使得来自依次的TPMS设备的相应传输之间的延迟至少与传输的时间的长短一样长。应当理解的是,基于已测量的信号强度来延迟传输的方法不限于与TPMS设备定位方法一起使用,并且可以选择地用于需要电子设备来彼此通信的任何系统中,尤其是在这些设备使用低频通信技术和组件(例如线圈天线)进行无线通信的情况下。

[0088] 图7B列出了从TPMS设备113a、113b接收的相应于每个询问位置401、402、403、404的已测量的场强数据。图7B中提供的值仅是示例性的。可以看出,测量的场强根据相应的TPMS设备113a、113b距离相应的询问位置的距离而变化。将看出,TPMS设备113a、113b都足够接近至少一些询问位置以响应相应的激活信号(在图7B中,假设TPMS设备113a离位置403太远而不能响应其激活信号,以及TPMS设备113b离位置401太远而不能响应其激活信号)。如上所述,与各个询问位置相关联的相应场强数据可用于确定每个TPMS设备113a、113b相对于其车轮103a、103b的周向位置。

[0089] 现在参考图8A和图8B来描述在定位模式中询问设备301和TPMS 111、112、113a、113b、114a、114b的操作的另一示例。图8A示出了直列的第一车轮和第二车轮103a、105a,每个车轮具有相应的TPMS设备113a、115a。多个询问位置401、402、403、404相对于第一车轮103a确定,且多个询问位置405、406、407、408相对于第二车轮105a确定。假设车轮103a、105a是静止的,询问设备301被依次移动到每个询问位置401、402、403、404、405、406、407、408。在每个询问位置处,询问设备301发送激活信号。在该示例中,激活信号被每个TPMS设备113a、115a接收,因此每个TPMS设备113a、115a通过响应将已接收的信号强度数据发送到询问设备301。

[0090] 图8B列出了从TPMS设备113a、115a所接收的相应于每个询问位置401、402、403、404、405、406、407、408的已测量的场强数据。图8B中提供的值仅是示例性的。可以看出,已测量的场强根据相应的TPMS设备113a、115a距离相应的询问位置的距离而变化。将看出,TPMS设备113a、115a都足够接近至少一些询问位置以响应相应的激活信号(在图8B中,假设TPMS设备113a离位置403、406和407太远而不能响应于它们的激活信号,以及TPMS设备115a离位置401、404和405太远而不能响应它们的激活信号)。

[0091] 如上所述,与各个询问位置相关联的相应场强数据可用于确定每个TPMS设备113a、115a相对于其车轮103a、105a的周向位置。每个TPMS设备113a、115a的位置可以使用所有询问位置401、402、403、404、405、406、407、408或仅仅是其中的一些来确定,例如,仅与相应的车轮103a、105a有关的询问位置。或者,一个车轮的多个询问位置可以用于对多于一个车轮进行分析。例如,在图8A和图8B的图示中,所有分析可以仅使用询问位置401、402、

403、404或仅使用询问位置405、406、407、408来进行。另可选方案是使用每个车轮的询问位置的相应的子集,例如仅使用询问位置404、402、408、406,或仅使用询问位置401、403、405、407来进行所有分析。

[0092] 在所示的示例中,每个车轮的相应询问位置围绕相应车轮的圆周被间隔开。四个询问位置被用于每个车轮,每个询问位置可选地以90°被间隔开。该布置有助于确定相应的TPMS设备位于哪个轮胎象限中。在可选实施例中,更多或更少的询问位置被用于每个车轮和/或具有不同的间距。优选地,至少三个询问位置被用于每个车轮,或被用于多于一个车轮。

[0093] 如图7A、图7B、图8A和图8B的示例所示,询问设备301在执行其定位功能时能够与多于一个TPMS设备交互。

[0094] 可选地,在双轮(例如,车轮103a、103b)的情况中,询问设备301可以通过分析由每个TPMS设备113a、113b提供的相应场强数据来确定每个TPMS设备113a、113b是安装在内车轮还是外车轮上。这可以通过为每个TPMS设备113a、113b来自相应设备113a、113b的一些或全部场强数据中计算总场强值来实现。总值表示较高的总场强的TPMS设备113a、113b被识别为外轮103a,而总值表示较低的总场强的TPMS设备113a、113b被识别为内轮103a。总值可以通过任何可选的方法进行,例如,计算平均场强值和/或累积场强值。或者,可以确定对于每个TPMS设备113a、113b的代表性的场强值,例如,每个TPMS设备的最高的已接收的场强值,具有较高代表值的TPMS设备被识别为外轮。

[0095] 可选地,在直列车轮(例如轮103a、105a)的情况中,询问设备301可以通过分析由每个TPMS设备113a、115a提供的相应场强数据来确定每个TPMS设备113a、115a是安装在前车轮还是后车轮上。这可以通过为每个TPMS设备113a、115a来自相应设备113a、115a接收的场强数据中确定总场强或代表场强的值来实现,每个TPMS设备113a、115a涉及多个在前的询问位置(例如与前车轮103a相关联的询问位置的一些或全部)或涉及多个在后的询问位置(例如与后车轮105a相关联的询问位置的一些或全部)。如果使用在前的询问位置,则总值或代表值表示较高场强的TPMS设备113a被识别为前车轮103a,而总值或代表值表示较低场强的TPMS设备115a被识别为后车轮105a。如果使用在后的询问位置,则总值或代表值表示较高场强的TPMS设备115a被识别为后车轮105a,而总值或代表值表示较低场强的TPMS设备113a被识别为前车轮103a。总值可以通过任何可选的方法进行,例如,计算平均场强值和/或累积场强值。或者,代表值可以是相应TPMS设备的最高值。

[0096] 在询问设备301正在询问用于轮组的多个TPMS设备的情况下,其中车轮被横向和纵向移位(例如两个直列的双轮组),可以使用类似的集合或代表性的技术来确定车轮的相对位置。例如,可以使用上面描述的用于直列车轮的技术,其中总场强或代表场强用于确定车轮位置。例如,具有最高总值或代表值的TPMS设备可以被认为是在与所选择的在前或在后的询问位置相关联的外车轮中。具有下一个最高总值或代表值的TPMS设备可以被认为是在双轮组的相应内车轮中。具有第三高总值或代表值的TPMS设备可以被认为是在另一个双轮组的外车轮中。具有最低总值或代表值的TPMS设备可以被认为是在另一个双轮组的相应内车轮中。取决于每个车轮中相应TPMS设备的相对位置,这种方法可能不会产生准确的结果。

[0097] 一旦位置分析完成,询问设备301就可以向用户呈现在询问下用于该车轮或每个

车轮的TPMS设备的位置的指示。可选地,该呈现可以包括显示适当的信息,例如在显示器306上用图表表示。例如询问设备301可以显示具有示出TPMS设备的位置的指示符的车轮的图表或图片,或者可以在相应轮胎的真实视角上显示TPMS位置的增强现实指示符(在询问设备301包括支持增强现实所需的软件和硬件的情况下),和/或可以显示或以其他方式向用户呈现TPMS设备的位置的任何其他指示(例如,音频和/或包括图形、文本和/或语音指示的视觉指示)。可选地,TPMS设备的位置可以相对于轮胎上的已知参考点被指示,例如关于DOT代码或轮胎上的其他标记。向用户提供该信息有助于用户执行所需的任何其他任务,例如编程或诊断。

[0098] 询问设备301可以经由任何支持的通信链路将相应的确定的TPMS设备的周向位置传送到该TPMS设备或每个TPMS设备。在询问设备301确定用于该TPMS设备或每个TPMS设备(例如内车轮、外车轮、前车轮、后车轮)的车轮位置信息的实施例,询问设备301可以通过任何支持的通信链路将该信息传送到相关的TPMS设备。这可以例如在询问设备301的编程模式中执行,优选地通过发射器/接收器302、206执行。因此,每个TPMS设备可以利用其位置信息被编程。可选地,TPMS设备位置可以从询问设备301被发送到车辆100的一个或多个控制单元,例如ECU 120。这可以通过在询问设备301与控制单元(多个控制单元)或车辆的CAN(控制器局部网)之间的直接通信链路来实现,例如任何方便的有线或无线通信链路,或者可以通过经由远程通信网络(例如包括因特网和/或移动数据网络)将TPMS设备位置数据传送到远程服务器(未示出)来间接地实现,控制单元(多个控制单元)被配置为从服务器下载数据。

[0099] 可以看出,通过比较和/或分析从该TPMS设备或每个TPMS设备接收的信号强度数据,其中信号强度数据响应于在给定定位周期中发出的激活信号,询问设备301能够确定相应的该TPMS设备或每个TPMS设备相对于其车轮/轮胎的位置,且如果适用的话,能够确定TPMS设备是在内车轮还是外车轮和/或相应车轮在哪个车轴上(即在前或在后定位)。根据实施例,TPMS设备位置可以指示相应车轮/轮胎的一段,例如象限,或者可以更精确。TPMS设备定位方法可以对于车辆的每个车轮或每组双轮而被执行。

[0100] 有利地,询问设备301将每个车轮/轮胎的所确定的信息存储在存储器304中。每个TPMS设备还可以在任何适当的存储器中存储其相对于其车轮的确定位置。为此,一旦确定,询问设备301就可以使用任一适当的通信链路将相关位置传送到相应的TPMS设备。随后,TPMS设备可以将其确定的位置传送到询问设备,特别是另一个询问设备,以避免用户必须重复定位过程。

[0101] 在所示实施例中,假设多个询问位置是固定的,并且不仅对询问设备301且对用户都是已知的,使得用户知道将设备301放置在何处以便发送激活信号。在可选实施例(未示出)中,询问设备301可以被提供有运动检测装置,例如包括一个或多个加速计,用于使询问设备301能够从给定的起始位置追踪其自身绕车轮的运动,并且在围绕车轮的适当位置处传输激活信号。在这样的实施例中,优选地,多个询问位置是固定的并且对于设备301是已知的,以使设备301能够在适当的位置处发送激活信号。

[0102] 参考图9,描述了询问设备301如何分析场强数据的示例。在该示例中,询问设备301对已接收的场强数据执行基于置信度的分析。

[0103] 在901处,询问设备301创建N个已知位置的矩阵,其可以被分配给一个或多个TPMS

设备。在该示例中,假设在询问设备301的范围内在至少一个询问位置N处存在X个TPMS设备。在本实施例中,已知位置N对应于上述询问位置。在902处,询问设备301位于N个询问位置中的相应一个,并发送激活信号。在903和904处,在询问设备301范围内的该TPMS设备或每个TPMS设备通过测量检测到的场强并将相应的场强数据连同其传感器ID一起发送到询问设备301来响应已接收的激活信号。在905和906处,询问设备301使用TPMS设备的ID记录针对当前位置N的该响应的TPMS设备或每个响应的TPMS设备的所接收的场强数据。在907处,设备301确定是否已对所有N个位置执行了步骤902至906。如果不是,则对下一个询问位置重复步骤902至906,否则设备301执行块908。在908和909处,询问设备301分析已接收的场强数据并将该响应的TPMS设备或每个响应的TPMS设备分配给位置N中的相应一个。该分析包括将已接收的场强数据与相应的询问位置N和设备ID结合使用。该分析可以采用上面关于图7和图8所描述的任何技术。然而,在本示例中,假设基于置信度评估来执行分析。例如,询问设备301可以确定是否任意响应的TPMS设备已经返回给定位置N的场强数据,保证将其分配给给定位置N。例如,如果给定响应的TPMS设备的场强数据超过阈值,那么可以将TPMS设备分配给给定位置N。当一个TPMS设备已被分配给一位置N时,其可以从进一步的分析中被排除,其中可以执行类似的置信度评估以将该保留的TPMS设备或每个保留的TPMS设备分配给一位置N。

[0104] 上述内容在TPMS设备的背景下描述了本发明,但不限于此。更一般地,安装在车轮上的设备可包括任何轮胎监测设备,其可以被配置和装配成监测任何一个或多个想知道的轮胎特征(多个特征),例如压力、温度、运动、轮胎印迹和/或力,或需要确定其位置的其他电子设备,例如RFID标签。电子设备可以在使用中安装在车轮(包括轮辋或轮胎)上,并支持与未安装在车轮上的另一设备(尤其是便携式询问工具)的无线通信。在可选实施例中,安装在车轮上的设备可以与在此所描述并在图2和图5中示出的TPMS设备相同或相似,取决于其目的,它除了可以具有不同的传感器之外,还可具有传感器的不同组合,或者没有传感器。

[0105] 本发明不限于在此描述的实施例,而是可以在不脱离本发明的范围的情况下进行改进或修改。

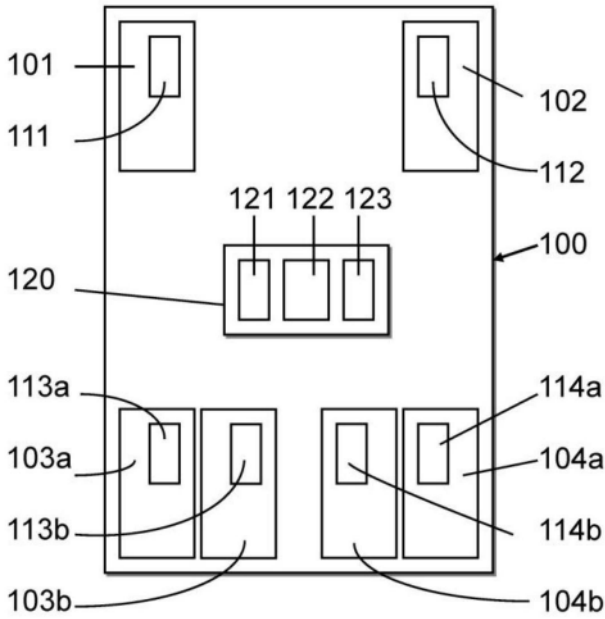


图1

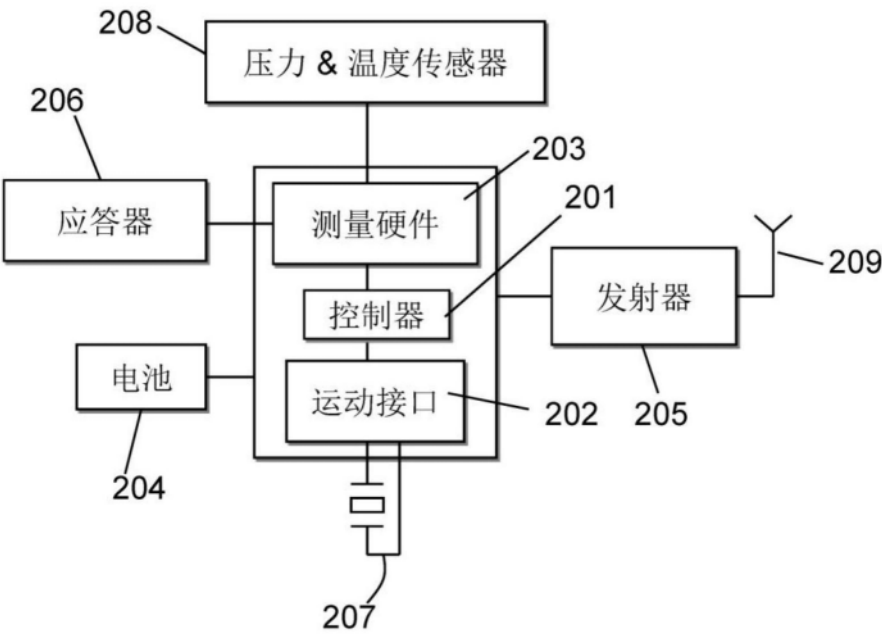


图2

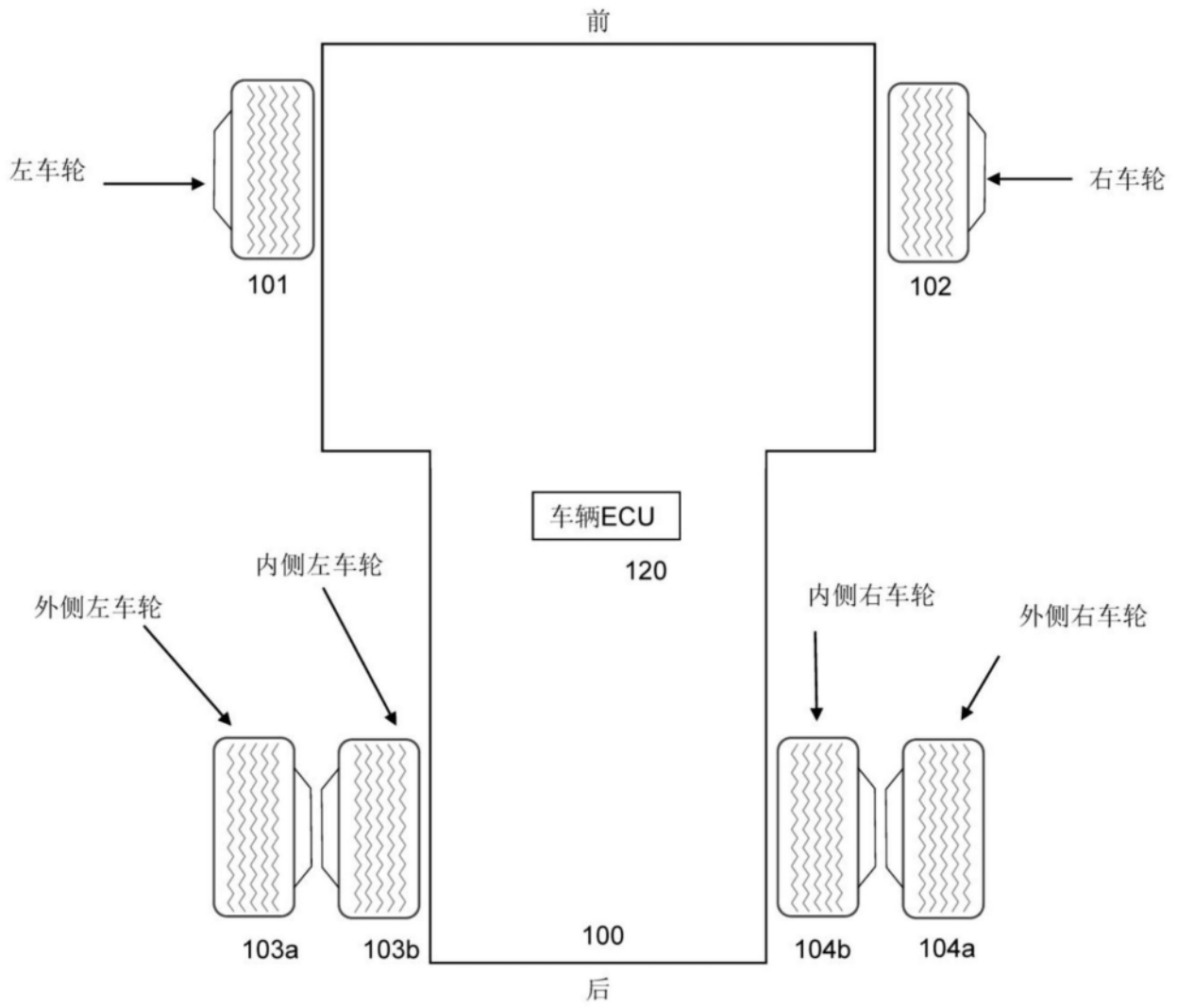


图3

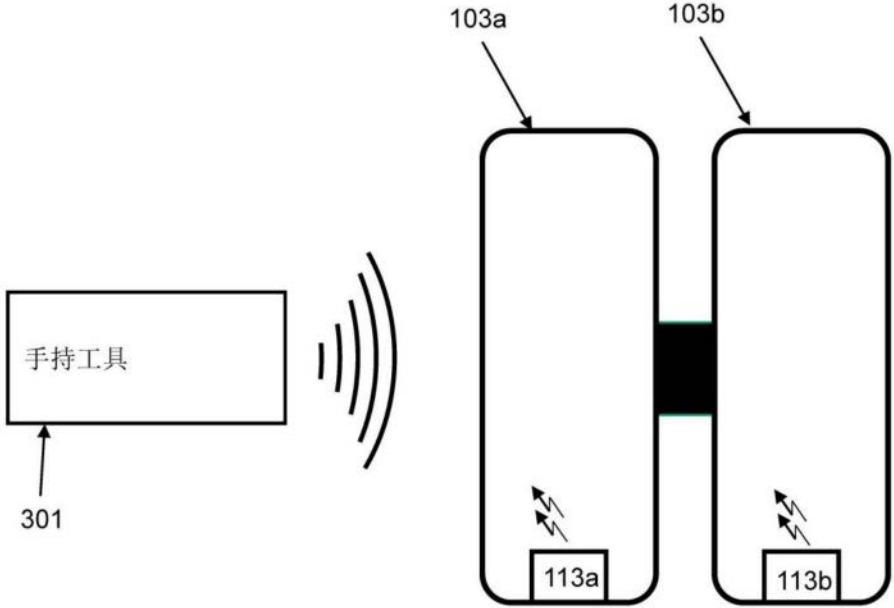


图4

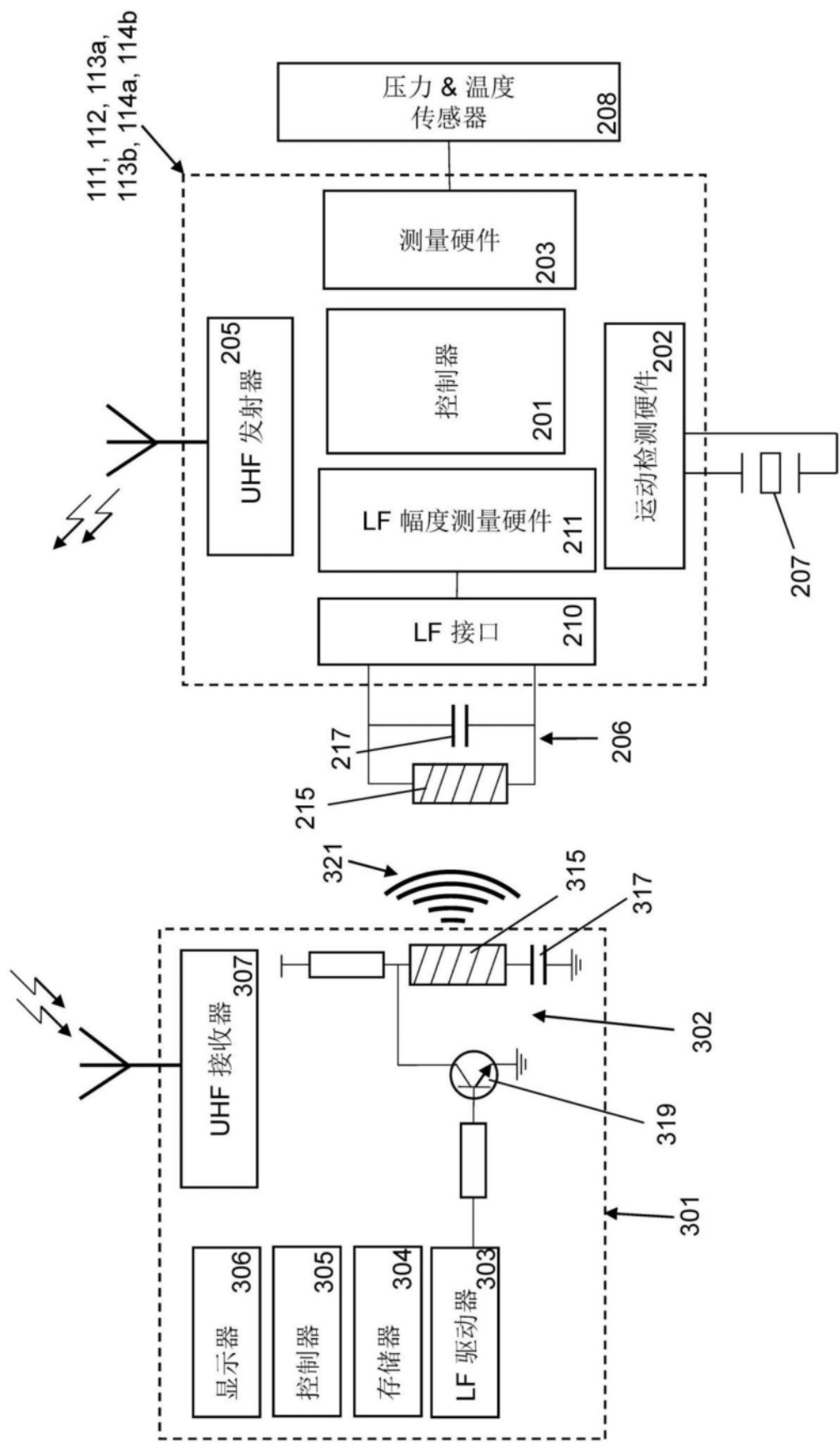


图5

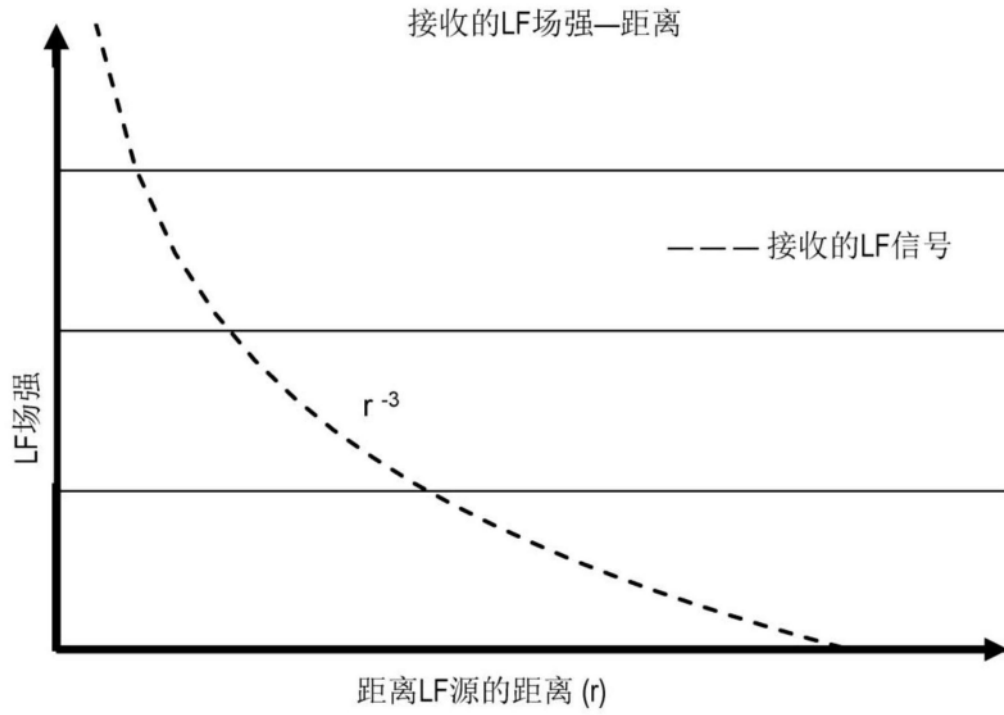


图6

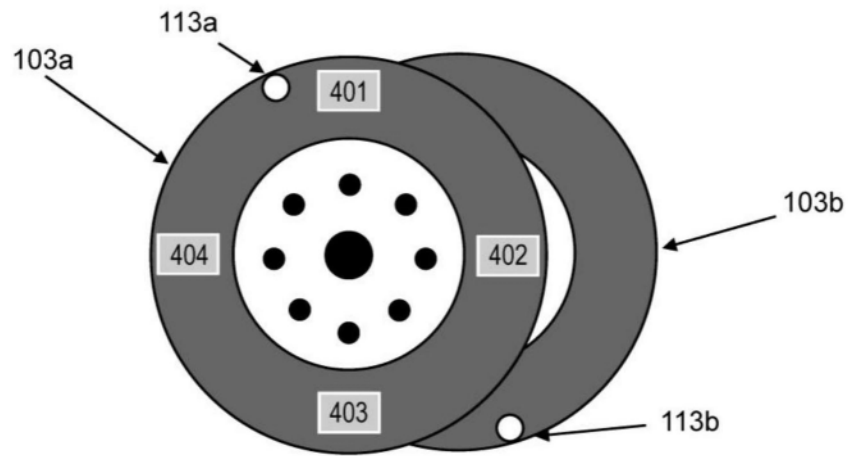


图7A

激活点	传感器 ID 113a 接收的 LF 场强	传感器r ID 113b 接收的 LF 场强
401	90	0
402	30	50
403	0	70
404	60	20

图7B

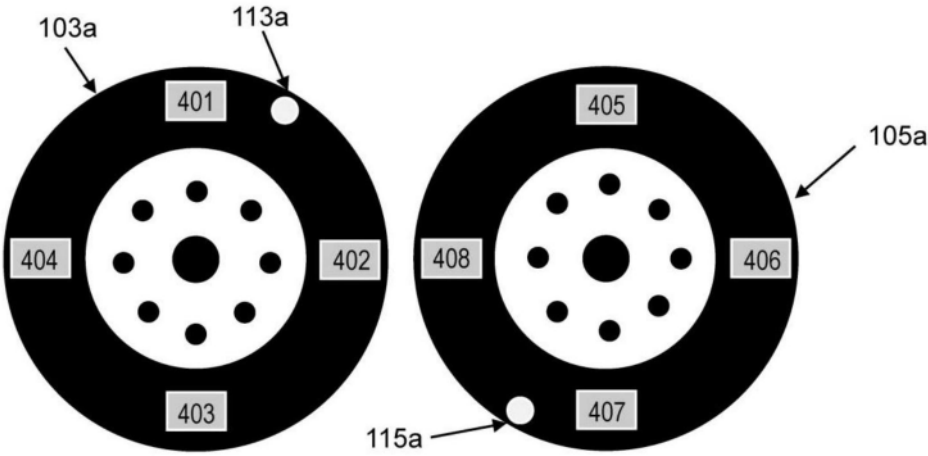


图8A

激活点	113a LF 场强	115a LF 场强
401	90	0
402	60	40
403	0	20
404	20	0
405	20	0
406	0	30
407	0	90
408	40	60

图8B

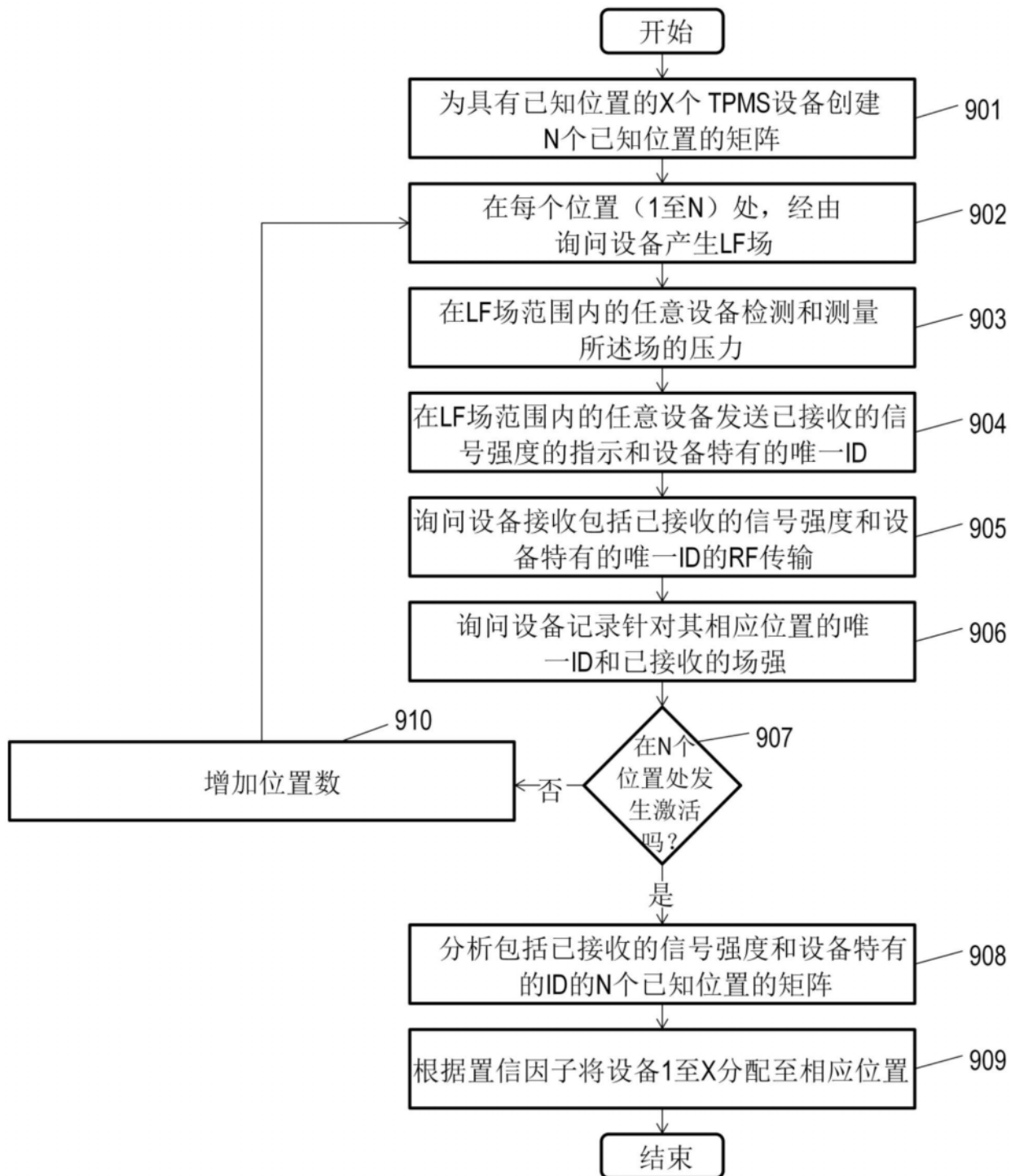


图9