



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103921778 B

(45) 授权公告日 2016. 08. 24

(21) 申请号 201410011341. 9

CN 102295002 A, 2011. 12. 28,

(22) 申请日 2014. 01. 10

CN 101915673 A, 2010. 12. 15,

(30) 优先权数据

JP 2006-298182 A, 2006. 11. 02,

13/738502 2013. 01. 10 US

US 2010/0256874 A1, 2010. 10. 07,

审查员 杨方田

(73) 专利权人 英飞凌科技股份有限公司

地址 德国瑙伊比贝尔格市坎茨昂 1 - 12 号

(72) 发明人 M. K. P. 金 T. 朗格 J. I. M. 朴

K. 皮耶

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 刘金凤 徐红燕

(51) Int. Cl.

B60T 8/176(2006. 01)

B60T 8/171(2006. 01)

(56) 对比文件

US 5099443 A, 1992. 03. 24,

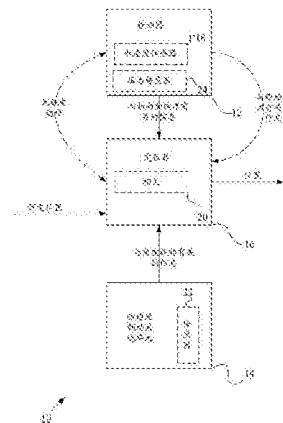
权利要求书3页 说明书13页 附图12页

(54) 发明名称

定位车轮位置的车轮定位器、车轮定位设备、系统和方法

(57) 摘要

实施例能够提供用于对车轮的位置进行定位和 / 或用于确定车辆的加速度的系统、车轮定位器、车轮定位设备、方法或计算机程序。用于对车辆的多个车轮之中的至少一个的位置进行定位的系统包括被配置成获得与车辆的所述至少一个车轮的切向加速度有关的信息的检测器和被配置成获得与所述多个车轮的角旋转有关的信息的防抱死制动系统单元。该系统还包括被配置成基于与所述至少一个车轮的切向加速度有关的信息和与所述多个车轮的角旋转有关的信息来确定所述至少一个车轮的位置的定位器。



1. 一种用于对车辆的多个车轮之中的至少一个车轮的位置进行定位的系统,包括:检测器,其被配置成获得与所述车辆的所述至少一个车轮的切向加速度有关的信息;防抱死制动系统单元,其被配置成获得与所述多个车轮的角度旋转有关的信息;以及定位器,其被配置成基于与所述至少一个车轮的切向加速度有关的所述信息和与所述多个车轮的角度旋转有关的所述信息来确定所述至少一个车轮的位置,其中所述位置包括来自多个车轮中的车轮位置。

2. 权利要求1的系统,其中,所述定位器被配置成还基于与所述多个车轮相关联的预定位置和与所述多个车轮的角度旋转有关的所述信息来获得所述至少一个车轮的位置,所述预定位置是引起防抱死制动系统角度旋转的多个车轮的位置。

3. 权利要求1的系统,其中,所述检测器包括用于感测与所述车辆的所述至少一个车轮的切向加速度有关的信息的加速度传感器。

4. 权利要求3的系统,其中,所述加速度传感器包括一维传感器或线性传感器或者它们两者。

5. 权利要求1的系统,其中,所述定位器被配置成通过确定如下信息来确定所述至少一个车轮的位置,该信息涉及与所述至少一个车轮的切向加速度有关的所述信息和与所述车辆的所述多个车轮的角度旋转有关的所述信息的相关。

6. 权利要求1的系统,其中,所述防抱死制动系统单元包括被配置成获得与所述多个车轮的角度旋转有关的所述信息的一个或多个防抱死制动系统传感器。

7. 权利要求1的系统,其中,所述检测器还被配置成获得与所述至少一个车轮的轮胎压力有关的信息,并且其中,所述定位器还被配置成使与轮胎压力有关的所述信息与所述至少一个车轮的位置相关联。

8. 权利要求7的系统,其中,所述检测器还包括轮胎压力传感器。

9. 权利要求1的系统,其中,所述检测器还被配置成使用无线电信号来传送信息,并且其中,所述定位器还被配置成从所述无线电信号接收信息。

10. 一种用于对车辆的多个车轮之中的至少一个车轮的位置进行定位的车轮定位器,包括

检测器,其被配置成提供包括与所述车辆的所述至少一个车轮的切向加速度有关的信息的加速度信号;

防抱死制动系统单元,其被配置成提供包括与所述多个车轮的角度旋转有关的信息的旋转信号;以及

定位器,其被配置成接收所述加速度信号和所述旋转信号,并且还被配置成基于所述加速度信号和所述旋转信号来提供包括与所述至少一个车轮的位置有关的信息的位置信号,其中所述位置包括来自多个车轮中的车轮位置。

11. 权利要求10的车轮定位器,其中,所述定位器被配置成进一步基于与所述多个车轮相关联的预定位置和与所述多个车轮的角度旋转有关的所述信息来提供所述位置信号,所述预定位置是引起防抱死制动系统角度旋转的多个车轮的位置。

12. 权利要求10的车轮定位器,其中,所述检测器包括被配置成感测与所述车辆的所述至少一个车轮的切向加速度有关的信息的加速度传感器。

13. 权利要求12的车轮定位器,其中,所述加速度传感器包括一维传感器或线性传感器

或它们两者。

14. 权利要求10的车轮定位器,其中,所述定位器被配置成通过确定涉及与所述至少一个车轮的切向加速度有关的所述信息和与所述车辆的所述多个车轮的角度旋转有关的所述信息的相关信息来确定与所述至少一个车轮的位置有关的所述信息。

15. 权利要求10的车轮定位器,其中,所述防抱死制动系统单元包括被配置成获得所述旋转信号的一个或多个防抱死制动系统传感器。

16. 权利要求10的车轮定位器,其中,所述定位器还被配置成接收包括与所述至少一个车轮的轮胎压力有关的信息的压力信号,并且其中,所述定位器还被配置成使与轮胎压力有关的所述信息与所述位置信号相关联。

17. 权利要求16的车轮定位器,其中,所述检测器还包括用于产生所述压力信号的轮胎压力传感器。

18. 权利要求10的车轮定位器,其中,所述检测器还被配置成使用无线电信号来传送信息,并且其中,所述定位器还被配置成从所述无线电信号接收所述信息。

19. 一种用于对车辆的多个车轮之中的至少一个车轮的位置进行定位的车轮定位设备,包括

一个或多个输入端,其被配置成接收包括与所述车辆的所述至少一个车轮的切向加速度有关的信息的第一信号,并被配置成接收包括与所述多个车轮的角度旋转有关的信息的一个或多个第二信号,所述与所述多个车轮的角度旋转有关的信息是从防抱死制动系统单元获得的;以及

输出端,其被配置成提供包括与所述车轮的位置有关的信息的输出信号,其中,该输出信号是基于包括与所述车辆的所述至少一个车辆的切向加速度有关的所述信息的所述第一信号和包括与所述多个车轮的角度旋转有关的所述信息的所述一个或多个第二信号,其中所述位置包括来自多个车轮中的车轮位置。

20. 权利要求19的车轮定位设备,其中,所述输出信号包括涉及第一信号与所述多个车轮的角度旋转之一的关联的信息。

21. 一种用于确定车辆的车轮的加速度的系统,包括

加速度传感器,其被配置成确定与所述车轮的加速度有关的信息;

存储器单元,其被配置成存储与所述车轮的加速度有关的信息;以及

控制单元,其被配置成将与所述车轮的过去加速度有关的所存储的信息与从加速度传感器接收到的与所述车轮的最新加速度有关的最新信息相比较,其中,所述控制单元被配置成当所述所存储的信息与所述最新信息相差小于预定阈值时使所述系统在待机模式中工作。

22. 一种用于对车辆的多个车轮之中的至少一个车轮的位置进行定位的方法,包括:

通过车轮定位器获得与所述车辆的所述至少一个车轮的切向加速度有关的信息;

通过车轮定位器从防抱死制动系统单元获得与所述多个车轮的角度旋转有关的信息;

以及

通过车轮定位器基于与所述至少一个车轮的切向加速度有关的所述信息和与所述多个车轮的角度旋转有关的所述信息来确定所述至少一个车轮的位置,其中所述位置包括来自多个车轮中的车轮位置。

23. 权利要求22的方法,还包括还基于与所述多个车轮相关联的预定位置和与所述多个车轮的角度旋转有关的所述信息来获得所述至少一个车轮的位置,所述预定位置是引起防抱死制动系统角度旋转的多个车轮的位置。

24. 权利要求22的方法,还包括通过确定如下信息来确定所述至少一个车轮的位置,该信息涉及与所述至少一个车轮的切向加速度有关的所述信息和与所述车辆的所述多个车轮的角度旋转有关的所述信息的相关。

25. 权利要求22的方法,还包括获得与所述至少一个车轮的轮胎压力有关的信息并使与轮胎压力有关的所述信息与所述至少一个车轮的位置相关联。

26. 权利要求22的方法,还包括使用无线电信号来传送信息并从该无线电信号接收信息。

## 定位车轮位置的车轮定位器、车轮定位设备、系统和方法

### 技术领域

[0001] 本公开的实施例涉及用于对车轮的位置进行定位和/或用于确定车辆的加速度的车轮定位器、车轮定位设备、方法、系统和计算机程序。

### 背景技术

[0002] 轮胎压力监视系统(TPMS)被设计成监视各种类型的车辆上的充气轮胎内部的气压。因此,在轮胎中使用压力传感器,并且系统可以向车辆的驾驶员报告轮胎压力信息。可以使用无线传输来向车辆中的集中式接收机部件传输关于压力数据的信息。这样的配置可以使得系统能够向驾驶员报告或用信号来通知轮胎的压力损失。某些已知TPMS除提供压力信息外还提供关于轮胎或车轮的定位信息,从而向车辆的驾驶员指示具有压力损失的车轮的位置。示例是关于汽车的车轮的轮胎的压力损失是否在左前(FL)轮胎、右前(FR)轮胎、左后(RL)轮胎和/或右后(RR)轮胎上的指示。在替换车轮或轮胎之后,可能需要向车辆上的该位置分配或重新分配传感器信号。这样的分配可以手动地被执行,例如通过使用低频(LF)初始化装置来执行,该低频(LF)初始化装置被用来在有来自系统接收机的指示时对每个单独传感器进行初始化。通过相继激活相应传感器附近的LF启动器并从传感器接收具有唯一标识的相应响应可以影响该初始化。

[0003] 某些已知TPMS系统利用多个LF初始化装置,例如根据发射机线圈或电感器,以用于例如每个单独传感器或车轮的初始化,并且可以将它们安装在每个车轮的车轮外壳中。涉及的LF初始化装置的数目可使得这种方法不经济。其他概念在相对于车轮不对称的不同位置处使用发射机线圈(例如前面一个且后面一个)来利用LF无线电信号的不同接收电平。这些概念对于售后安装而言是昂贵且不适当的。其他概念利用由传感器发射的RF信号的变化接收功率。可以测量这样的RF信号的接收功率,并且可以用例如由车轮的不同距离引起的不同接收电平来区别不同的位置。车轮与相应接收机之间的距离越大,接收功率越低。在某些汽车中,可能存在来自前面的信号与来自后面的信号之间的区别,当接收机位于不对称的位置处、即接近于后轴时,相当难以在来自左侧的信号和来自右侧的信号之间进行区分。此概念可能遭受无线信号的复杂传播路径,其可使得信号的接收电平到某个车轮的分配变得困难。一些概念可以使用一组加速度传感器,它们被以正交方式安装在每个车轮中以确定车轮的旋转方向从而区别左车轮和右车轮。

[0004] 另一概念使用ABS(防抱死制动系统)信号来确定车轮的旋转频率并使其与基于TPMS信号确定的旋转频率有关或相关,其可以利用径向加速度传感器,该径向加速度传感器在传感器随车轮旋转、从而除导致重力外还导致离心加速度时确定加速度变化。

### 发明内容

[0005] 实施例基于这样的发现,即初始设备制造商(OEM)表明了对高达最大速度、诸如高达300公里/小时的稳健、便宜/成本高效且能量高效的定位概念的期望。现有定位概念可能具有关于最大速度、成本和能量效率的限制是另一发现。例如,当使用加速度传感器来确定

车轮的旋转速度时,发生的加速度取决于车轮的旋转速度。然而,该关系可以是二次方性质的,即将车轮的旋转速度加倍对应于四倍的径向加速度。因此,可以将径向加速度传感器限制在较高速度。也可以利用切向加速度来确定车轮的旋转速度是实施例的另一发现。此外,切向加速度不会随着车轮的旋转速度以二次方的方式增加是另一发现。实施例因此利用车轮的切向加速度以便确定车轮的旋转速度或频率。

[0006] 实施例于是可以提供这样的优点,即也称为X传感器的切向加速度传感器可以不具有诸如径向加速度传感器的至少某些速度限制的速度限制。由于加速度不会如针对径向加速度传感器那样大大地增加,所以可以使用切向加速度传感器高达高得多的旋转频率以及随之高达较高的车辆速度。实施例于是可以提供高效且可具有高的速度极限或者甚至没有速度极限的定位概念。

[0007] 实施例还基于这样的发现,即切向加速度传感器可以在没有绝对加速度信息的情况下测量准确的车辆速度,该绝对加速度信息可以基于针对宽范围速度的制造时的校准过程。此外,切向传感器可以不具有正弦信号的直流(DC)偏移以检测传感器的角位置(APS),并且其可以使得能够实现成本和能量高效的概念。此外,切向加速度确定可以提供如下优点,即可以不需要温度补偿和校准用于加速度测量,因为相对测量结果对于确定车轮的旋转速度来说可以是足够的。

[0008] 实施例利用与车辆的至少一个车轮的切向加速度有关的信息。在下面,车辆可以是使用轮胎的任何车辆,就像例如汽车、厢式货车、卡车、公交车、飞机、自行车、摩托车等。虽然将使用汽车来举例说明许多实施例,但在实施例中可以利用任何其他车辆。实施例提供了一种用于对车辆的多个车轮之中的至少一个的位置进行定位的系统。该系统包括被配置成获得与车辆的所述至少一个车轮的切向加速度有关的信息的检测器。车辆的车轮的切向加速度随着车轮在重力下旋转而提供振荡信号是实施例的发现。此外,切向加速度不会如径向加速度那样显著地受到车轮的不同旋转速度的影响,如随后将详述的那样。在实施例中,可以将检测器实现为用于检测的任何装置、检测设备、检测单元、检测模块、一个或多个传感器等。

[0009] 该系统还包括被配置成获得关于所述多个车轮的角度旋转的信息的防抱死制动系统单元。在实施例中,可以将防抱死制动系统单元实现为用于防抱死制动的任何装置、防抱死制动设备、防抱死制动模块,并且其可以包括防抱死制动系统传感器或检测器,如后续将详述的。换言之,根据防抱死制动系统,可以确定所述多个车轮的角度旋转。

[0010] 该系统还包括定位器,其被配置成基于与所述至少一个车轮的切向加速度有关的信息和与所述多个车轮的角度旋转有关的信息来确定所述至少一个车轮的位置。可以将该定位器实现为任何定位装置,诸如:定位设备,定位单元,定位模块,在被相应适配的诸如处理器、数字信号处理器(DSP)、多用途处理器、控制器等的硬件上执行的软件。换言之,定位器可以利用从防抱死制动系统获得的关于车辆上的所述多个车轮的角度旋转的知识,并且其可以将这些角度旋转与根据与所述至少一个车轮的切向加速度有关的信息而确定的角度旋转相比较。于是,可以利用这样的发现,即从切向加速度可以导出与车轮的角频率或旋转速度有关的信息。

[0011] 通过使根据切向加速度而确定的角度旋转与来自防抱死制动系统的角度旋转匹配,可以将具有相应的旋转频率的信号分配给彼此。由于引起防抱死制动系统角度旋转的

车轮的位置是已知的,所以定位器可以基于来自防抱死制动系统的相应位置信息来确定所述至少一个车轮的位置。换言之,可以将定位器配置成进一步基于关联到所述多个车轮的预定位置和与所述多个车轮的角度旋转有关的信息来获得所述至少一个车轮的位置。

[0012] 在其他实施例中,检测器可以包括用于感测与车辆的至少一个车轮的切向加速度有关的信息的加速度传感器。该加速度传感器可以对应于安装在车轮上的X传感器。在实施例中,可以将这样的切向加速度传感器安装在轮胎上或车轮的边缘上。加速度传感器可以对应于一维传感器,例如感测切向加速度或任何其他加速度的传感器,根据所述任何其他加速度可以确定切向加速度。在某些实施例中,加速度传感器可以对应于线性传感器;然而,也可想到在实施例中利用非线性传感器。实施例可以不依赖于精确的切向加速度,而是依赖于切向加速度变化,由该切向加速度变化可导出与车轮的角度旋转有关的信息。

[0013] 在其他实施例中,可以将定位器配置成通过确定如下信息来确定所述至少一个车轮的位置,该信息和与所述至少一个车轮的切向加速度有关的信息和与车辆的所述多个车轮的角度旋转有关的信息的相关有关。换言之,在某些实施例中,定位器可以确定基于防抱死制动系统确定的角度旋转与基于车轮的切向加速度确定的角度旋转之间的相关。确定相关可以对应于确定关于不同的角度旋转相互匹配得如何的任何量度。例如,一旦从所述至少一个车轮的切向加速度导出角度旋转,就可以将车轮分配给如下位置:防抱死制动系统单元指示了该位置的相应车轮的角度旋转最接近于根据切向加速度而确定的角度旋转。

[0014] 在其他实施例中,防抱死制动系统单元可以包括一个或多个防抱死制动系统传感器以获得与所述多个车轮的角度旋转有关的信息。存在用于这些防抱死制动系统传感器的若干可能性。例如,可以在边缘上安装指示器,可以随着车轮旋转而从车辆的底盘对其进行感测。这样的指示器可以是光学指示器、磁指示器、电指示器等。该传感器则可以对应于光学传感器、磁传感器、电传感器等。在某些实施例中,一个实施方式可以使用旋转板或盘,其具有被相应地适配的间隙,通过该间隙可以获得光学信号。当防抱死制动系统将此传感器分配给某个位置时,则已知由防抱死制动系统从车辆上的哪个位置来测量角度旋转。

[0015] 在其他实施例中,可以将检测器配置成获得与所述至少一个车轮的轮胎压力有关的信息。还可以将定位器配置成使与轮胎压力有关的信息与所述至少一个车轮的位置相关联。换言之,一旦已经确定了车轮的位置,则还可以将例如由来自轮胎压力监视系统(TPMS)的压力传感器确定的轮胎压力信号分配给该位置。在某些实施例中,可以使用相同的信号来传送与轮胎压力有关的信息和与相应车轮的切向加速度有关的信息。此外,例如,就分配给相应TPMS传感器的唯一号码而言,该信号可以包括标识符(ID)。因此,可以向如用上述方法确定的位置或地点分配相应的轮胎压力。也就是说,在某些实施例中,检测器还可以包括轮胎压力传感器。在某些实施例中,可以将轮胎压力传感器和切向加速度传感器集成为一个设备,其中,所述设备或组合传感器还可操作用于在一个信号中提供关于切向加速度和轮胎压力的相应测量结果。

[0016] 在其他实施例中,可以将检测器和定位器配置成以无线方式进行通信。换言之,可以使用无线电信号来从检测器向定位器传送各信息。可以将检测器配置成使用无线电信号来传送信息,并且可以将定位器配置成从无线电信号接收信息。例如,某些实施例可以将低频无线电信号用于传送信息。在实施例中,可以使用任何短程无线通信标准或系统来从检测器向定位器传递信息。例如,可以使用任何近场通信,诸如射频识别(RFID)、Zigbee(紫

蜂)、蓝牙等。因此,在某些实施例中,检测器可以包括典型的发射机部件,诸如发射天线或环路、放大器、滤波器、混频器、振荡器等。相应地,定位器可以包括典型的接收机部件,诸如接收天线或环路、放大器、滤波器、混频器、振荡器等。

[0017] 根据以上描述,实施例可以提供用于对车辆的多个车轮之中的至少一个的位置或地点进行定位的车轮定位器。车轮定位器包括被配置成提供加速度信号的检测器,所述加速度信号包括与车辆的所述至少一个车轮的切向加速度有关的信息。此外,车轮定位器包括防抱死制动系统单元,其被配置成提供包括与所述多个车轮的角度旋转有关的信息的旋转信号。此外,车轮定位器包括定位器,该定位器被配置成接收加速度信号和旋转且进一步被配置成基于加速度信号和旋转信号来提供包括与所述至少一个车轮的位置有关的信息的位置信号。

[0018] 换言之,可以将车轮定位器实现为一个或多个芯片或集成电路。检测器可以提供加速度信号且防抱死制动系统单元可以提供旋转信号。则定位器可以根据加速度信号来确定所述至少一个车轮的预期旋转信号,并将该预期旋转信号与来自防抱死制动系统单元的旋转信号相比较。

[0019] 在实施例中,可以将定位器配置成进一步基于被关联至所述多个车轮的预定位置和与所述多个车轮的角度旋转有关的信息来提供位置信号。换言之,如上所述,防抱死制动系统单元可以具有关于哪个角度旋转涉及所述多个车轮中的哪一个的预定知识。通过使用关于车轮的位置与一定角度旋转的预定知识,可以使该角度旋转与上述预期角度旋转匹配,并且因此可以分配该位置。

[0020] 在实施例中,检测器可以包括用于感测与车辆的所述至少一个车轮的切向加速度有关的信息的加速度传感器。如上文所解释的,可以将加速度传感器安装在车轮的边缘或轮胎上。在实施例中,加速度传感器可以对应于一维传感器和/或线性传感器。可以将定位器配置成通过确定有关与所述至少一个车轮的切向加速度有关的信息和与车辆的所述多个车轮的角度旋转有关的信息的相关信息来确定与所述至少一个车轮的位置有关的信息。如上所述,可以直接地确定来自防抱死制动系统的旋转信号与加速度信号之间的相关,或者可以根据可以被用于相关的加速度信号来确定预期旋转信号。根据以上描述,防抱死制动系统单元可以包括一个或多个防抱死制动系统传感器以获得旋转信号。还可以将定位器配置成接收包括与所述至少一个车轮的轮胎压力有关的信息的压力信号。还可以将定位器配置成使与轮胎压力有关的信息与位置信号、即与根据角度旋转和预期角度旋转确定的位置相关联。此外,根据上述内容,还可以将检测器配置成使用无线信号来传送信息,并且还可以将定位器配置成从无线信号接收信息。

[0021] 实施例还提供用于对车辆的多个车轮之中的至少一个的位置进行定位的车轮定位设备。车轮定位设备包括用于第一信号和一个或多个第二信号的一个或多个输入端,所述第一信号包括与车辆的所述至少一个车轮的切向加速度有关的信息,所述一个或多个第二信号包括与所述多个车轮的角度旋转有关的信息。车轮定位设备还包括用于包括与车轮的位置有关的信息的输出信号的输出端,其中,该输出信号是基于包括与车辆的所述至少一个车轮的切向加速度有关的信息的第一信号和包括与所述多个车轮的角度旋转有关的信息的所述一个或多个第二信号。

[0022] 在实施例中,可以将车轮定位设备实现为一个或多个芯片或集成电路。在某些实



施例中,车轮定位设备可以对应于一个芯片上的上述系统中的一个。例如,可以将车轮定位设备实现为专用集成电路(ASIC)。在实施例中,输出信号可以包括与第一信号到所述多个车轮的角度旋转中的一个的关联有关的信息。换言之,在某些实施例中,车轮定位设备可以提供相应的切向加速度被关联至来自所述多个车轮的角度旋转中的哪一个的信息。可以在车轮定位设备外部执行最后的定位,例如执行某角度旋转的位置到切向加速度的分配。

[0023] 实施例还提供了一种用于对车辆的多个车轮之中的至少一个的位置进行定位的方法。该方法包括获得与车辆的所述至少一个车轮的切向加速度有关的信息以及获得与所述多个车轮的角度旋转有关的信息。根据以上描述,该方法还包括基于与所述至少一个车轮的切向加速度有关的信息和与所述多个车轮的角度旋转有关的信息来确定所述至少一个车轮的位置。

[0024] 在其他实施例中,该方法还可以包括通过确定如下信息来确定所述至少一个车轮的位置,该信息和与所述至少一个车轮的切向加速度有关的信息和与车辆的所述多个车轮的角度旋转有关的信息的相关有关。因此,根据以上描述,实施例可以执行切向加速度与角度旋转之间的相关。在其他实施例中,该方法还可以包括获得与所述至少一个车轮的轮胎压力有关的信息并使与轮胎压力有关的信息与所述至少一个车轮的位置相关联。此外,在实施例中,该方法可以包括使用无线电信号来传送信息并从该无线电信号接收该信息,如上所述的那样。

[0025] 实施例还提供了一种计算机程序,其在非瞬态介质上具有程序代码以便当在计算机上或处理器上执行该计算机程序时执行如上所述的用于对车辆的多个车轮之中的至少一个的位置进行定位的方法。

[0026] 实施例还可以基于位于车轮中的任何传感器系统可被电池供电的发现。当具有电池供电的设备时,能量高效的操作可能是期望的。另一发现是,某些车轮传感系统使用径向加速度以便确定系统或车轮是否处于运动中。如果确定是低径向加速度或没有径向加速度,则可以将系统切换至待机模式,即进入能量高效模式。实施例的另一发现是,如果将实际加速度存储在存储器中则可以实现对这样的系统的更高效利用。在存储的值的的情况下,系统可以唤醒并测量另一加速度。如果该加速度未改变或未改变超过某阈值,则系统可以转到待机或能量高效模式。如果检测到加速度的变化,则可以将系统切换至测量模式或运行模式。

[0027] 实施例提供了一种用于确定车辆的车轮的加速度的系统。该系统包括被配置成确定与车轮的加速度有关的信息的加速度传感器。在实施例中,可以将加速度传感器实施为任何一维或多维传感器,其可以是线性或非线性的。该系统还包括被配置成存储与车轮的加速度有关的信息的存储器单元。该存储器可以是任何存储器,诸如随机存取存储器(RAM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)等。存储器也可以是例如电池供电的;其可以是多用途的或非多用途的。该系统还可以包括控制单元,该控制单元可以被实现为控制设备、控制模块、控制器、用于控制的任何装置、处理器、微处理器等。

[0028] 控制单元被配置成将所存储的与车轮的过去加速度有关的信息和与车轮的最新加速度有关的最新信息相比较,其中,控制单元被配置成当所存储的信息与最新信息相差小于预定阈值时使系统在待机模式下工作。换言之,可以在不同的时间测量加速度。在第一时间测量结果被存储在存储器中。在稍后的某个时间,获取第二测量结果并与第一测量

结果相比较。如果两个测量结果之间的差位于阈值(其可以以预定方式设定)以下,则系统工作在待机模式中。如果检测到加速度变化,则系统可被切换至测量模式中,并提供比在待机模式中更频繁的测量。第一时间与第二时间之间的时间段、即用于上述比较的唤醒设置也可以是预置的。因此,可以调整待机模式下的唤醒间隔和随之的相应能量消耗。

[0029] 实施例还可以提供一种用于确定车辆的车轮的加速度的相应方法。该方法包括确定与车轮的加速度有关的信息并存储与车轮的加速度有关的信息。该方法还包括将所存储的与车辆的过去加速度有关的信息和与车轮的最新加速度有关的最新信息相比较。该方法还包括当所存储的信息与最新信息相差小于预定阈值时使系统在待机模式下工作。

[0030] 实施例还可以提供一种计算机程序,其在非瞬时介质上具有程序代码以便在计算机上或处理器上执行计算机程序时执行根据以上描述的用于确定车辆的车轮的加速度的方法。

[0031] 实施例可以提供如下优点,即可以使用用于定位概念的切向加速度来使能用于定位系统和传感器的更高的速度极限。此外,可以使用更加成本有效的传感器,因为不需要对切向传感器进行校准以便确定车轮的旋转速度。此外,通过使用上述概念中的一个,可以使用正弦信号来检测传感器的角位置,其可以仅具有低DC偏移或者甚至没有DC偏移。此外,在实施例中可以不需要温度补偿和校准用于加速度测量。实施例可以仅利用相对测量结果。

## 附图说明

[0032] 将仅以示例的方式且参考附图使用设备和/或方法和/或计算机程序的以下非限制性实施例来描述某些其他特征或方面,在所述附图中

[0033] 图1示出了用于对车轮的位置进行定位的系统的实施例;

[0034] 图2示出了车轮定位器的实施例;

[0035] 图3示出了车轮定位设备的实施例;

[0036] 图4图示了径向加速度传感器;

[0037] 图5图示了车辆中的径向加速度传感器;

[0038] 图6图示了切向加速度传感器;

[0039] 图7图示了车辆中的切向加速度传感器;

[0040] 图8示出了实施例中的加速度信号的视图图表;

[0041] 图9图示了实施例中的不同切向加速度;

[0042] 图10示出了具有切向和径向加速度的视图图表;

[0043] 图11示出了实施例中的加速度感测;

[0044] 图12示出了用于确定车辆的车轮的加速度的系统的实施例;

[0045] 图13示出了用于确定车辆的车轮的加速度的方法的流程图的框图;

[0046] 图14示出了用于确定车轮的加速度的方法的另一实施例的流程图的框图;以及

[0047] 图15图示了用于对车轮的位置进行定位的方法的实施例的流程图的框图。

## 具体实施方式

[0048] 现在将参考附图来更详细地描述各种实施例。在图中,为了明了起见将线、层和/

或区域的厚度放大。

[0049] 因此,虽然实施例可以有各种修改和替换形式,但在图中以示例的方式示出了其实施例,并且在本文中与所述实施例进行详细描述。然而,应理解的是,并不意图使实施例局限于公开的特定形式,相反,实施例将覆盖落在本发明的范围内的所有修改、等价物和替换。

[0050] 相同的附图标记遍及各图的描述指代相同或类似的元件。将理解的是,当将元件称为被“连接”或“耦合”到另一元件时,其可以被直接地连接或耦合到另一元件,或者可以存在中间元件。相反,当将元件称为被“直接连接”或“直接耦合”到另一元件时,不存在中间元件。应以类似的方式来解释用来描述元件之间的关系的其他词语(例如,“在...之间”对比“直接在...之间”、“邻近于”对比“直接邻近于”等)。

[0051] 在此使用的术语仅是为了描述特定实施例,且不在旨在限制示例性实施例。如本文所使用的,单数形式“一”、“一个”和“该”意图也包括复数形式,除非上下文另外清楚地指明。还将理解的是,术语“包括”和/或“包含”当在本说明书中使用指所述特征、整体、步骤、操作、元件和/或部件的存在,但不排除一个或多个其他特征、整体、步骤、操作、元件、部件和/或其群组的存在或添加。

[0052] 除非另外定义,否则本文所使用的所有术语(包括技术和科学术语)具有与实施例所属领域的普通技术人员共同理解的相同的意义。还将理解的是,应将例如在常用词典中所定义的那些术语的术语解释为具有与其在相关技术的上下文中的意义相一致的意义,并且将不会以理想化或过度形式化的意义来解释它们,除非在本文中明确地这样定义。

[0053] 在以下描述中,将在多个图中显示带有相同附图标记的某些部件,但是可以并不详细地描述它们多次。对部件的详细描述则可以针对其所有出现适用于该部件。

[0054] 图1示出了用于对车辆的多个车轮之中的至少一个的位置进行定位的系统10的一个实施例。系统10包括被配置成获得与车辆的所述至少一个车轮的切向加速度有关的信息的检测器12。系统10还包括被配置成获得与所述多个车轮的角度旋转有关的信息的防抱死制动系统单元14。系统10还包括定位器16,其被配置成基于与所述至少一个车轮的切向加速度有关的信息和与所述多个车轮的角度旋转有关的信息来确定所述至少一个车轮的位置。图1还示出了检测器12被耦合到定位器16。此外,防抱死制动系统单元14被耦合到定位器16。

[0055] 在以下图中用虚的线或方框来指示可选特征。由于图1还指示了可以将定位器16配置成进一步基于与所述多个车轮相关联的预定位置和与所述多个车轮的角度旋转有关的信息来获得所述至少一个车轮的位置。进一步如图1中所指示的,可以将定位器16配置成通过确定如下信息来确定所述至少一个车轮的位置,该信息和与所述至少一个车轮的切向加速度有关的信息和与车辆的所述多个车轮的角度旋转有关的信息的相关有关。

[0056] 进一步如图1中所示,检测器12可以包括用于感测与车辆的所述至少一个车轮的切向加速度有关的信息的加速度传感器18。加速度传感器18可以对应于一维的和/或线性的传感器。此外,检测器12可以包括压力传感器24,诸如轮胎压力传感器24。可以将检测器12进一步配置成获得与所述至少一个车轮的轮胎压力有关的信息,并且因此可以将定位器16进一步配置成使得与轮胎压力有关的信息与所述至少一个车轮的位置相关联。图1还示出了可以被包括在防抱死制动系统单元14中的可选传感器22。防抱死制动系统单元14可以

包括一个或多个防抱死制动系统传感器22以获得与所述多个车轮的角度旋转有关的信息。最后,图1还显示可以存在用于定位器16与检测器12之间的无线电通信。更特别地,检测器可以包括典型的发射机部件,诸如发射天线或环路、射频振荡器、混频器、功率放大器等。相应地,定位器16可以包括典型的接收机部件,诸如一个或多个接收天线或环路、一个或多个滤波器、一个或多个振荡器、低噪声放大器、转换器、混频器等。

[0057] 图2图示出用于对车辆的多个车轮之中的至少一个的位置进行定位的车轮定位器30的实施例。车轮定位器30包括被耦合到定位器16的检测器12。此外,车轮定位器30包括也被耦合到定位器16的防抱死制动系统单元14。检测器12被配置成向定位器16提供车辆的所述至少一个车轮的加速度信号。防抱死制动系统单元14被配置成向定位器16提供包括与所述多个车轮的角度旋转有关的信息的旋转信号。定位器16被配置成接收加速度信号和旋转信号,并且还基于该加速度信号和旋转信号来提供包括与所述至少一个车轮的位置有关的信息的位置信号。

[0058] 还可以将定位器16配置成进一步基于与所述多个车轮相关联的预定位置来提供位置信号,并且在图2中用虚线来指示与所述多个车轮的角度旋转有关的信息。如同在图2中所指示的,检测器12可以包括加速度传感器18,其可以分别地对应于一维或多维传感器、线性或非线性传感器。加速度传感器18被配置成感测与车辆的所述至少一个车轮的切向加速度有关的信息。进一步如图2中所指示的,可以将定位器16配置成通过确定与与所述至少一个车轮的切向加速度有关的信息和与车辆的所述多个车轮的角度旋转有关的信息的相关20有关的信息来确定与所述至少一个车轮的位置有关的信息。此外,防抱死制动系统单元14可以包括一个或多个防抱死制动系统传感器22以获得旋转信号。可以将定位器16配置成从检测器12接收压力信号,其包括与所述至少一个车轮的轮胎压力有关的信息,其中,还可以将定位器16配置成使得与轮胎压力有关的信息与位置信号相关联。相应地,检测器12还可以包括用于生成压力信号的压力传感器24。此外,可以将检测器12和定位器16相应地配置成使用无线电信号来交换各信息,如上所述。

[0059] 图3图示出用于对车辆的多个车轮之中的至少一个的位置进行定位的车轮定位设备40的实施例。车轮定位设备40包括用于第一信号和一个或多个第二信号的一个或多个输入端42,第一信号包括与车辆的所述至少一个车轮的切向加速度有关的信息,所述一个或多个第二信号包括与所述多个车轮的角度旋转有关的信息。此外,车轮定位设备包括用于包括与车轮的位置有关的信息的输出信号的输出端44,其中,所述输出信号是基于包括与车辆的所述至少一个车轮的切向加速度有关的信息的第一信号和包括与所述多个车轮的角度旋转有关的信息的所述一个或多个第二信号。在其他实施例中,输出信号可以包括与第一信号到所述多个车轮的角度旋转中的一个的关联有关的信息。在本实施例中,车轮定位设备被实现为单个芯片。

[0060] 现在将使用以下其他图来详述上述实施例。在高端轮胎压力监视系统(TPMS)中,可能期望车辆知道各传感器的位置,例如左前、右前、左后、右后,以在TPMS显示单元中正确地指示具有低压力的轮胎的位置。此过程在TPMS应用中还称为轮胎定位。可以认为高端TPMS系统的需要与不具有轮胎位置信息的常规TPMS相比正日益增加。因此,期望主要TPMS供应商或原始设备制造商识别廉价且可靠的解决方案。可以在实施例中使用的一个方法是所谓的混合轮胎定位方法。根据以上描述,在混合轮胎定位概念中,将由诸如轮胎压力传感

器(TPS)的车轮中的传感器测量的来自车轮旋转的诸如角速度或角位置的信息与由ABS车轮速度传感器22测量的车轮旋转或角度旋转的信息相比较。因此,测量TPS的角位置或角速度是混合轮胎定位概念的一部分。常规概念可以使用具有现有Z轴(即径向加速度)传感器的混合轮胎定位解决方案。

[0061] 图4图示出这样的Z轴传感器60,其被安装在车轮62、即边缘或轮胎上,其中,在图4中以理想化方式示出了车轮62。测量由远离车轮的旋转轴的此Z轴传感器点测量的加速度,即径向加速度。图5图示出安装在车轮62的边缘上的径向加速度传感器60,其中,车轮62被附接到车辆。随着车轮开始旋转或自旋,从图5中可以看到径向加速度开始增加。此外,径向加速度传感器还受到重力的影响,其在车轮62的旋转速度相当低时可能占总体径向加速度的更重大的部分。图4和5图示出常规TPMS应用的径向方向加速度测量。在车轮62的径向方向、即Z轴处测量的加速度主要是地心引力与离心力的叠加。由地心引力引发的加速度具有由于车轮旋转而引起的正弦振荡。由离心力引发的加速度与车轮62的角速度的平方成比例。正弦振荡信号主要用来通过测量轮胎旋转的相位来获得TPMS的角精度。离心力加速度被用于运动检测。

[0062] 如上文已被提到的,离心力并不是恒定的,并且随着车轮62开始旋转,产生取决于行车条件的正弦振荡中的时变动态DC偏移。因此,计算正弦振荡的相位信息更加复杂。这意味着可能需要更复杂的算法以确定旋转速度或角度旋转本身,因为必须补偿时变动态DC偏移。因此,实施例可以提供如下优点,即通过使用切向加速度消耗较少的电池能量,如随后将详述的。另一选择将是等待稳定的车辆速度,这花费更多的时间并且也消耗更多的电池。实施例因此可以提供如下优点,即可以更快速地确定用于确定角度旋转的相应测量结果。

[0063] 为了检测用于运动检测的阈值速度,径向Z传感器可以测量绝对加速度值以根据径向加速度测量结果来计算车辆速度。在低速下获取的测量结果可能是不利的,因为径向加速度值始终包括离心力的加速度和重力的加速度两者。来自径向Z传感器的速度测量结果因此可能仅在离心力的加速度在总体径向方向加速度中与重力的加速度相比变得占优势时才是有用的。

[0064] 此外,Z传感器、即径向加速度传感器在高速下可能饱和。例如,200 公里/小时下的径向加速度可以高达500g。Z传感器还可能需要具有在1g以下的分辨率以测量用于APS的径向加速度中的小正弦振荡。因此,径向加速度传感器可具有速度限制。除此之外,如上文已指出的,模/数转换器(ADC)的动态范围可能需要是非常高的。此外,可以观察到小AC信号上的高DC偏移。这样的径向传感器的校准过程可能是相当昂贵的。此外,也可能存在低速检测极限。

[0065] 图6图示出具有传感器中的X轴方向、即具有切向加速度传感器18的实施例。图6示出了安装在车轮70上的加速度传感器18,其中,以理想化方式示出了车轮。如紧挨着切向加速度传感器的箭头所指示的,切向方向上的加速度由此传感器来测量。图7图示出具有安装在车辆上的切向传感器18的车轮70。在本实施例中,切向加速度传感器18对应于车轮70中的切向方向g传感器。实施例可以将这样的X传感器用于APS测量。实施例因此可以提供如下优点,即不存在速度极限或存在高的速度极限,因为没有或几乎没有X传感器上的径向加速度被测量。理想地,切向加速度可能由于与径向加速度之间的正交性而根本不受径向加速度的影响。使用X传感器APS的实施例可以更加能量高效,因为其可以不具有DC偏移。DC偏移

的不存在或用于DC偏移的相当简单的消除算法的启用可以实现快得多的APS算法,并且实施例由于相位角的较高准确度而可以使得能够利用较少的APS驱动。这可以是由于与径向传感器相比具有较高分辨率的切向传感器。实施例还可以利用较小模/数转换器(ADC)范围,这也可以使得能够实现较小的管芯或芯片尺寸并且可以提供更加成本高效的ASIC概念。可以通过测量X传感器频率来获得车轮速度及旋转和角加速度的数目。

[0066] 车辆的速度 $v = 2\pi f R$ ,

[0067] 其中, $f$  = 车轮旋转的频率且 $R$  = 轮胎的半径。图8图示出了用切向加速度传感器18测量的重力加速度 $g$ 的振荡对比时间的视图图表。图8还示出了车轮70的一系列后续取向,其中加速度传感器18测量加速度,如在底部所示出的。在图8中的两个条之间,存在一个振荡周期,即车轮的一个整转。在第一位置上,加速度传感器18在车轮的顶部上,从而引起零切向加速度。在第二位置上,加速度传感器在车轮70的左侧,指向地面,即测量正 $g$ 。在此之后加速度传感器18旋转至车轮的底部且相应地不测量任何切向加速度。在第一步骤中,加速度传感器18在车轮的右侧,指向上且相应地测量负 $g$ 加速度。在第五状态下,加速度传感器18再次位于车轮70的顶部处且不测量任何加速度,类似于上述第一状态或位置。

[0068] 实施例可以提供如下优点,即可以不需要加速度的绝对值,因为如图8中所示的频率信息并未显著地受到来自加速度的绝对值的误差的影响。切向加速度信号中的频率信息表示车轮的角度旋转,如图8中所示。因此,切向传感器可以不需要校准过程,从而使得实施例与使用径向加速度传感器的常规概念相比更加高效。实施例可以提供如下优点,即所使用的切向加速度传感器可以不具有用于轮胎定位系统和APS的速度限制。此外,当使用切向加速度传感器时,实施例可以由于具有减小的DC偏移或者甚至不具有DC偏移而允许用于APS的较少电池消耗。此外,实施例可以由于较小的ADC范围和减少的校准努力而节省成本。此外,尤其是在低速下,仍可以用切向加速度传感器来检测准确的速度。

[0069] 在下面将针对不同的加速度提供数学描述。图9示出了具有切向加速度传感器18的车轮70的简化表示。图9在顶部处示出了具有 $x$ 轴(横坐标)和 $z$ 轴(纵坐标)的坐标系。该坐标系的原点连同车轮70的旋转轴一起位于车轮70的中心处。在图9中在顶部处所示的图中, $r$ 表示从中心到传感器18的半径。 $R$ 表示轮胎半径。 $g$ 表示重力且 $\theta$ 对应于与 $x$ 轴所成的逆时针(CCW)方向角。 $\dot{\omega}$ 表示 $d\omega/dt$ ,即角加速度,其中, $\omega$ 对应于角速度处的 $d\theta/dt$ 。 $X$ 、 $Z$ 表示车辆坐标,而 $x$ 、 $z$ 表示传感器坐标。 $A_x$ 对应于切向方向( $x$ 轴加速度)且 $A_z$ 表示径向方向( $z$ 轴加速度)。以下等式示出了理论方法,该理论方法表明:可以通过对切向方向( $X$ 传感器)和径向方向( $Z$ 传感器)的运动方程求解来去除可由离心力引发的DC偏移。可以使用以下等式来写出用于切向方向( $A_x$ )的加速度和径向方向( $A_z$ )的加速度的运动方程:

$$[0070] \quad A_x = -g \cos \theta - r\dot{\omega} - R\dot{\omega} \sin \theta \quad (1)$$

$$[0071] \quad A_z = -g \sin \theta + r\omega^2 + R\dot{\omega} \cos \theta \quad (2)$$

[0072] 图10示出了另一视图图表,其图示出加速度 $g$ 对比时间,同时假设车轮70正在加速,即车轮的旋转速度正在增大。图10示出了两个图表80和82,其中,图表80表示径向方向 $g$ 传感器 $A_z$ ,并且82表示切向方向 $g$ 传感器 $A_x$ 。从图10中可以看到 $X$ 传感器与 $Z$ 传感器相比在加速度期间几乎不具有DC偏移。

[0073] 上面的等式(1)表示 $A_x$ 且在与由等式(2)给定的 $A_z$ 相比时显示出缺项 $r\omega^2$ 。该缺项组成时变DC偏移。等式(1)还示出了非常重要的项 $g \cos \theta$ ,其是计算APS所需要的。项 $r\dot{\omega}$ 是

由由于角加速度而引起的切向方向加速度而导致的,并且 $R\omega \sin \theta$ 是由来自车轮中心的纵向运动的加速度所导致的。但是,这两项 $r\omega$ 和 $R\omega \sin \theta$ 与 $g \cos \theta$ 相比是非常小的。因此,在某些实施例中可以忽略这两项,并且只有当车轮正在加速或减速时,才可以以显著的贡献观察到这两项。

[0074] 在下面将采用如图6中所示的具有X轴单加速度传感器18的TPS。在本实施例中,使用X轴单加速度传感器18而不是Z轴传感器或双轴X/Z传感器。图11示出了另一坐标系,其示出了绕着坐标系的原点旋转的传感器18,与针对图9所述的类似。在下面,将解释实施例如何处理能量消耗的问题。能量消耗是重要的,因为车辆在大多数时间并不处于运动中,即测量加速度将消耗能量,这降低电池的寿命。因此,期望在车辆不在运动中时将传感器18切换到待机模式中。

[0075] 图12示出了用于确定车辆的车轮70的加速度的系统500的实施例。系统50包括被配置成确定与车轮70的加速度有关的信息的加速度传感器52。系统50还包括被配置成存储与车轮的加速度有关的信息的存储器单元54。系统50还包括控制单元56,其被配置成将所存储的与车轮的过去加速度有关的信息和与车轮70的最新加速度有关的最新信息相比较,其中,控制单元54被配置成当所存储的信息与最新信息相差小于预定阈值时使系统50在待机模式下工作。

[0076] 如图12所示,控制单元56被耦合到加速度传感器52和存储器单元54。在本实施例中,加速度传感器52可以是切向加速度传感器、径向加速度传感器或任何的一维或多维加速度传感器。图13示出了用于确定车辆的车轮70的加速度的方法的实施例的框图。该方法包括在92处确定与车轮70的加速度有关的信息并在94处存储与车轮70的加速度有关的信息。此外,该方法包括在96处将所存储的与车轮70的过去加速度有关的信息和与车轮70的最新加速度有关的最新信息相比较。该方法还包括在98处当所存储的信息与最新信息相差小于预定阈值时使系统50在待机模式中工作。实施例还可以提供用于当在处理器上或在相应的硬件部件上被执行时执行上述方法中的一个的计算机程序。该计算机程序可以在非瞬态介质上具有程序代码以便当在计算机上或在处理器上执行该计算机程序时执行相应的方法。

[0077] 图14图示出用于确定车轮70的加速度的方法的实施例的另一流程图100。图14示出了102,在102中,TPS周期性地唤醒以通过测量加速度来检测车辆运动。这样的唤醒可以从车辆的停车状态中开始被执行。在常规概念中,可以使用Z传感器来测量径向方向加速度。如果TPS在停车模式下检测到离心力的加速度,则其可以从停车状态进入运行模式或滚动状态中,表示离心加速度意味着车轮正在旋转且车辆正在移动。在某些实施例中,根据以上描述,可以使用单轴切向传感器作为加速度传感器,其可能不能检测离心加速度,而是仅仅根据TPS的角位置而检测由地心引力导致的加速度,如图11中所示。两个实施例都可以利用用于检测车轮70从停车状态的滚动的另一概念以覆盖此运动检测。

[0078] 如图14中所示,当TPS进入静止状态或停车状态时,TPS可以将稍后的不变的 $g$ 或加速度值存储到电池供电的存储器单元54,其可以例如被实现为随机存取存储器(RAM)。在下文中且在图14中,将此值称为 $A_x(i-1)$ 。在静止状态下,TPS在102处执行周期性唤醒以检测运动。当TPS在静止步骤中被唤醒时,TPS测量一个样本,其被称为 $A_x(i)$ ,如图14中的104处所示。然后,TPS中的控制单元56可以将此最新加速度值与存储在RAM 54中的所存储的加速

度值 $A_x(i-1)$ 相比较,如图14中的106处所示。如果 $A_x(i)-A_x(i-1)$ 的量值小于阈值,其中允许由于例如温度漂移而产生的某公差,则车辆非常可能仍处于静止状态。TPS然后可以返回至断电模式,如图14中在108处所示,其中已经执行了测量,恰恰与对于径向加速度传感器应用的情况一样。在某些实施例中,可以仅执行单次测量。在108处的断电之前,TPS可以存储最新加速度值以用于未来的比较,如在110处所示。因此,在车辆停车的情况下,与径向加速度传感器相比,可以仅存在能量消耗的小的差异。

[0079] 如果 $A_x(i)$ 不同于 $A_x(i-1)$ ,则存在车辆正在移动的高可能性。在这种情况下,TPS可以开始测量更多的X轴或切向加速度样本以通过测量振荡的周期或频率来估计速度,如图14中的112处所示。然后,如果估计的速度超过阈值,如图14中的114处所示,其中可以由TPMS应用程序来定义该阈值,则TPS进入滚动状态中,如图14中的116处所指示的。如在图14中的118处所指示的,每当速度下降至阈值以下时,TPS可以返回至断电。如图14中所示,动作112和114是可选的。换言之,在实施例中,一旦在步骤106中加速度阈值被超过,APS就可以如116处所示那样直接地切换至运行模式,而不考虑114处的速度阈值。在实施例中,在待机模式下,系统50或TPS可以频繁地唤醒。这样的唤醒之间的时段可以预置,例如其可以对应于1、2、5、10、20、30、60、120、240、480s。

[0080] 图15示出了用于对车辆的多个车轮之中的至少一个的位置进行定位的方法的实施例的流程图的框图。该方法包括在120处获得与车辆的所述至少一个车轮的切向加速度有关的信息并在122处获得与所述多个车轮的角度旋转有关的信息。该方法还包括在124处基于与所述至少一个车轮的切向加速度有关的信息和与所述多个车轮的角度旋转有关的信息来确定所述至少一个车轮70的位置。

[0081] 根据上文,该方法还可以包括进一步基于关联到所述多个车轮的预定位置和与所述多个车轮的角度旋转有关的信息来获得所述至少一个车轮的位置。在其他实施例中,该方法还可以包括通过确定如下信息来确定所述至少一个车轮的位置,该信息和与所述至少一个车轮的切向加速度有关的信息和与车辆的所述多个车轮的角度旋转有关的信息的相关有关。在其他实施例中,该方法可以包括获得与所述至少一个车轮70的轮胎压力有关的信息并使与轮胎压力有关的信息与所述至少一个车轮的位置相关联。根据以上描述,该方法还可以包括使用无线信号来传送信息并从无线信号接收信息。如前所述,实施例可以提供计算机程序,其在非瞬态介质上具有程序代码以便当在计算机上、处理器上或在相应的硬件上执行该计算机程序时执行上述方法中的一个。

[0082] 本领域的技术人员将很容易认识到,可以由编程计算机来执行各种上述方法的动作。在本文中,某些实施例还意图覆盖程序存储设备,例如,数字数据存储介质,其是机器或计算机可读的,并且对指令的机器可执行或计算机可执行程序进行编码,其中,所述指令执行所述的上述方法的某些或所有步骤。程序存储设备可以例如是数字存储器、诸如磁盘和磁带的磁存储介质、硬驱或光学可读数字数据存储介质。实施例还意图覆盖被编程为执行上述方法的所述步骤的计算机或者被编程为执行上述方法的所述步骤的(现场)可编程逻辑阵列((F)PLA)或(现场)可编程门阵列((F)PGA)。

[0083] 描述和附图仅仅举例说明本公开的原理。因此将认识到的是,本领域的技术人员将能够设计各种布置,其虽然未在本文中未明确地描述或示出,但体现本公开的原理且包括在其精神和范围内。此外,本文中所叙述的所有示例主要是明确地意图仅用于教学的



目的,以帮助读者理解本发明的原理和由本发明人贡献以使本领域进步的概念,并且应将其理解为不限制这样的具体叙述的示例和条件。此外,本文中的叙述本公开的原理、方面和实施例以及其特定示例的所有说明意图涵盖其等价物。

[0084] 应将表示为“用于...的装置”(执行某个功能)的功能块分别地理解为包括被适配为执行或将执行某个功能的电路的功能块。因此,也可以将“用于某些东西的装置”理解为“被适配为或适合于某些东西的装置”。因此,被适配为执行某个功能的装置并不意味着这样的装置必须执行所述功能(在给定时刻)。

[0085] 可以通过诸如“处理器”、“确定器”等的专用硬件以及能够与适当软件相关联地执行软件的硬件的使用来提供图中所示的各种元件的功能,包括被标记为“装置”的任何功能块。当由处理器来提供时,可以由单个专用处理器、由单个共享处理器或由多个单独处理器(其中的某些可以被共享)来提供所述功能。此外,不应将术语“处理器”或“控制器”的明确使用理解为独有地指代能够执行软件的硬件,并且其可以隐含地包括(在没有限制的情况下)数字信号处理器(DSP)硬件、网络处理器、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)、用于存储软件的只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)以及非易失性存储器。还可以包括常规的和/或定制的其他硬件。相似地,图中所示的任何切换仅仅是概念上的。可以通过程序逻辑的操作、通过专用逻辑、通过程序控制和专用逻辑的交互或者甚至手动方式来执行它们的功能,特定技术可由实现者根据从上下文更具体地理解的那样来选择。

[0086] 本领域的技术人员应认识到的是,本文中的任何框图表示体现本公开的原理的说明性电路的概念图。相似地,将认识到的是,任何流程图、程序图、状态转移图、伪代码等表示可以基本上被表示在计算机可读介质中并因此被计算机或处理器执行的各种过程,无论是否明确地示出了这样的计算机或处理器。

[0087] 此外,以下权利要求被由此结合到具体实施方式中,其中,每个权利要求可以作为单独的实施例而独立。虽然每个权利要求本身可以作为单独实施例而独立,但应注意的是一虽然从属权利要求在权利要求书中可以指代与一个或多个其他权利要求的特定组合-其他实施例也可以包括该从属权利要求与每个其他从属权利要求的主题的组合。在本文中提出这样的组合,除非有人说并不想要特定组合。此外,意图还包括任何其他独立权利要求的权利要求的特征,即使并未使得此权利要求直接从属于该独立权利要求。

[0088] 还应注意的是,可以用具有用于执行这些方法的各步骤中的每一个的装置的设备来实现在本说明书中或权利要求中公开的方法。

[0089] 此外,应理解的是,不可以将在本说明书或权利要求中公开的多个步骤或功能的公开理解为在特定顺序内。因此,多个步骤或功能的公开将不会使这些步骤或功能局限于特定顺序,除非这样的步骤或功能由于技术原因而不可互换。

[0090] 此外,在某些实施例中,单个步骤可以包括或者可以分解成多个子步骤。可以包括这样的子步骤且作为此单个步骤的公开的一部分,除非这明确地被排除。

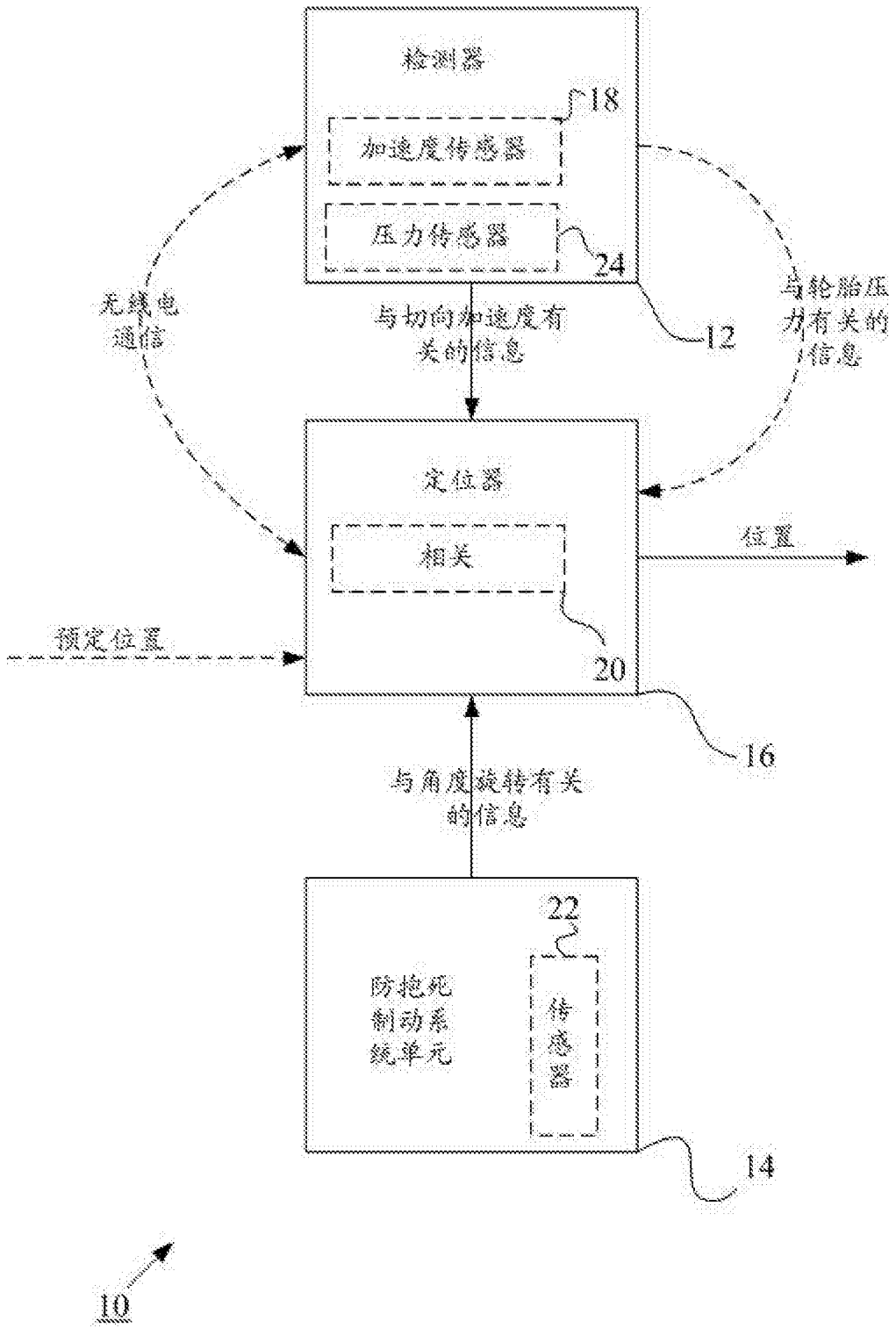


图 1

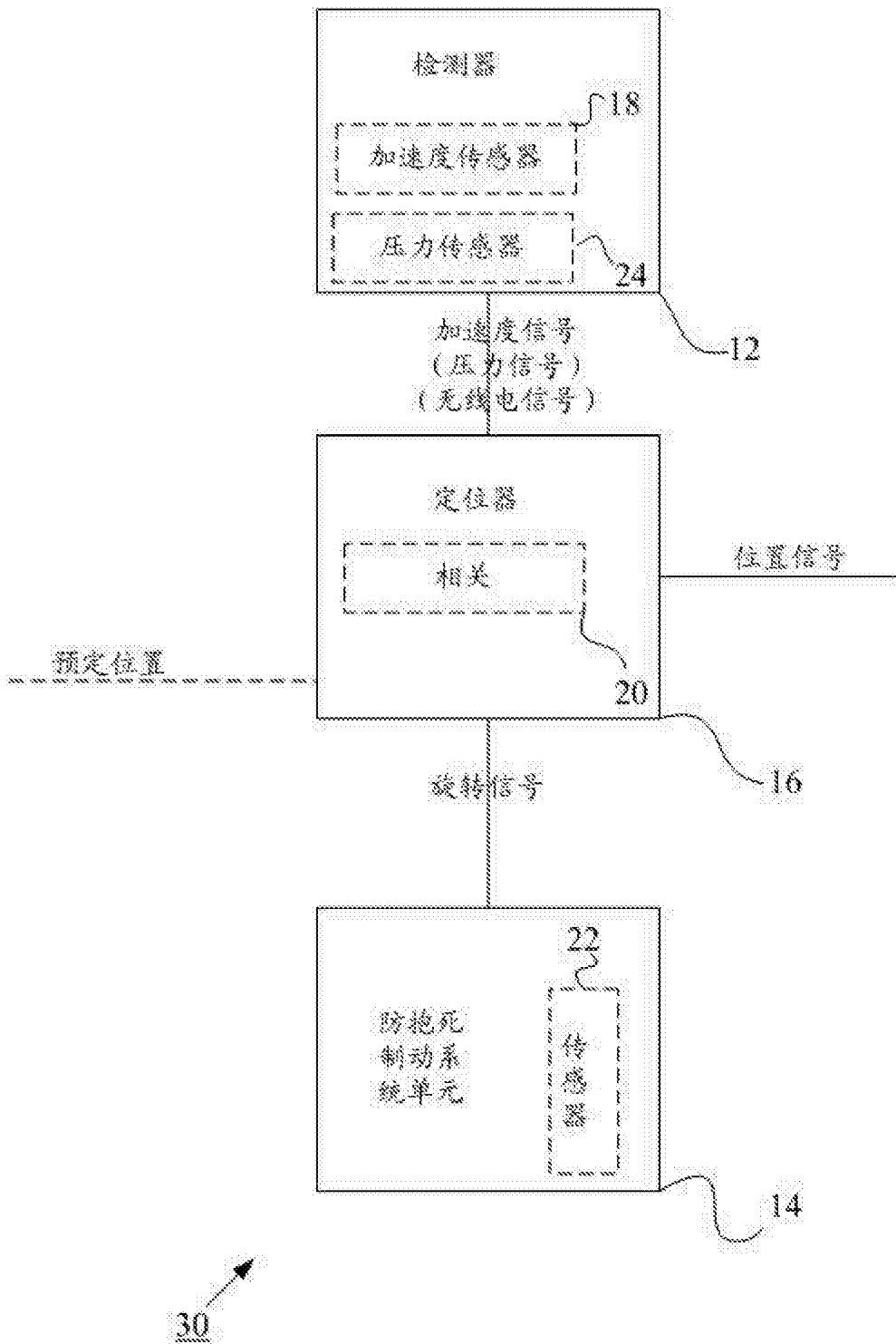


图 2

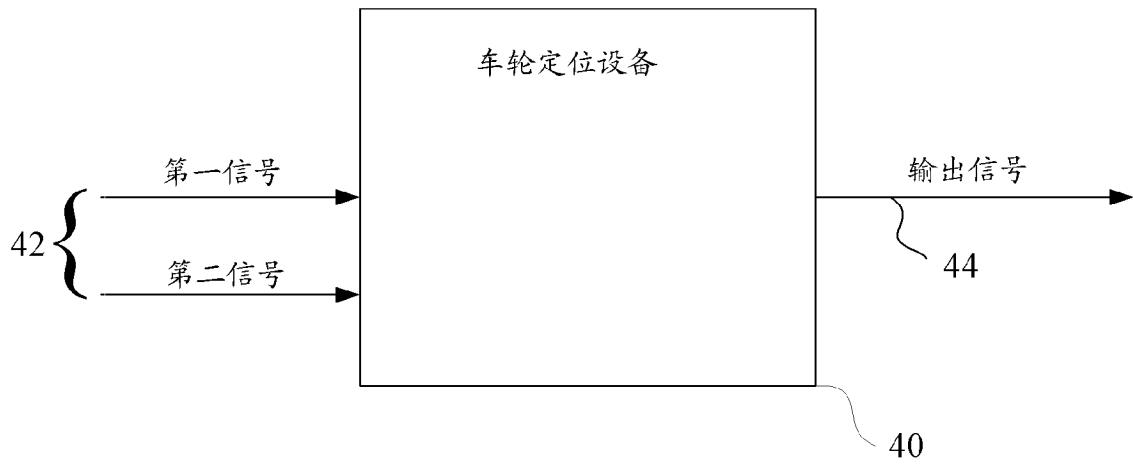


图 3

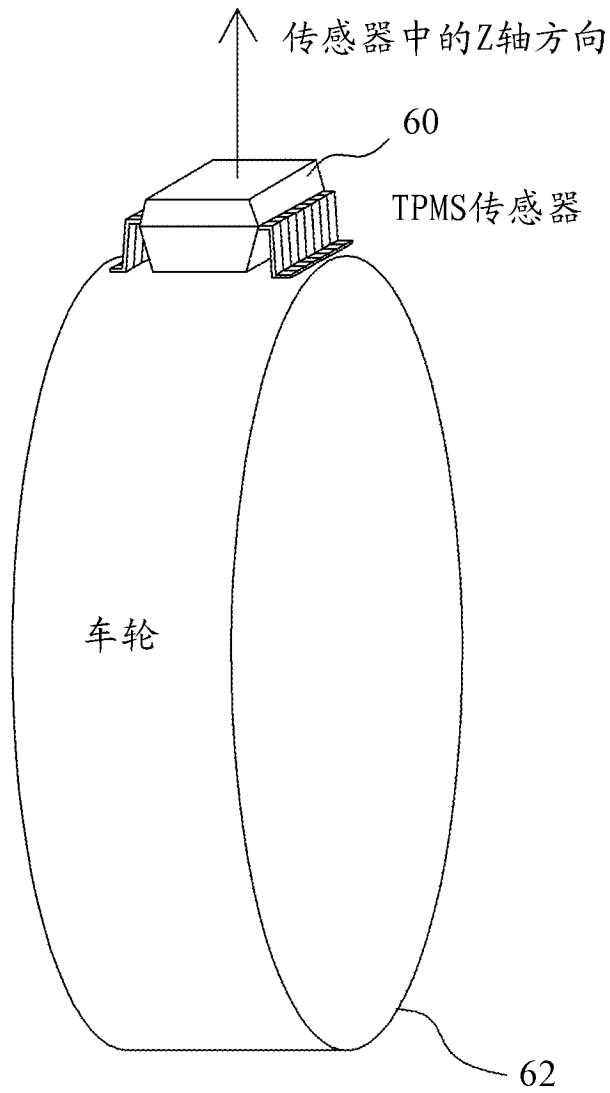


图 4

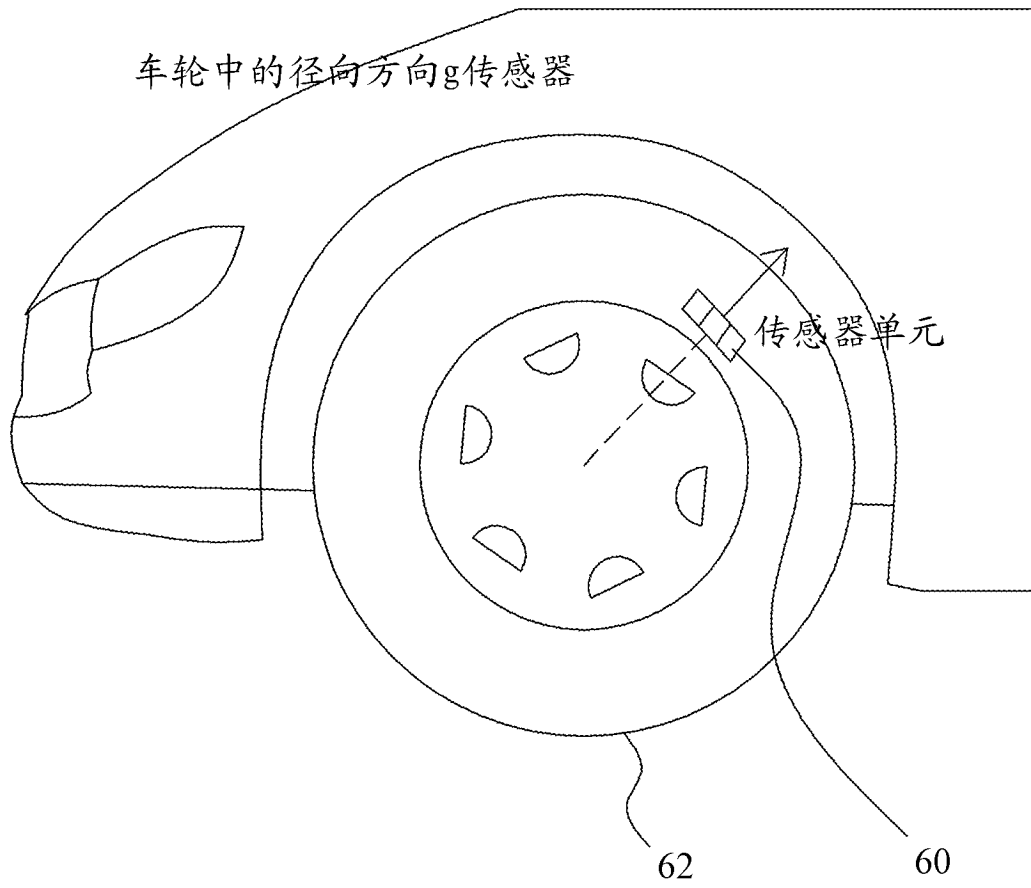


图 5

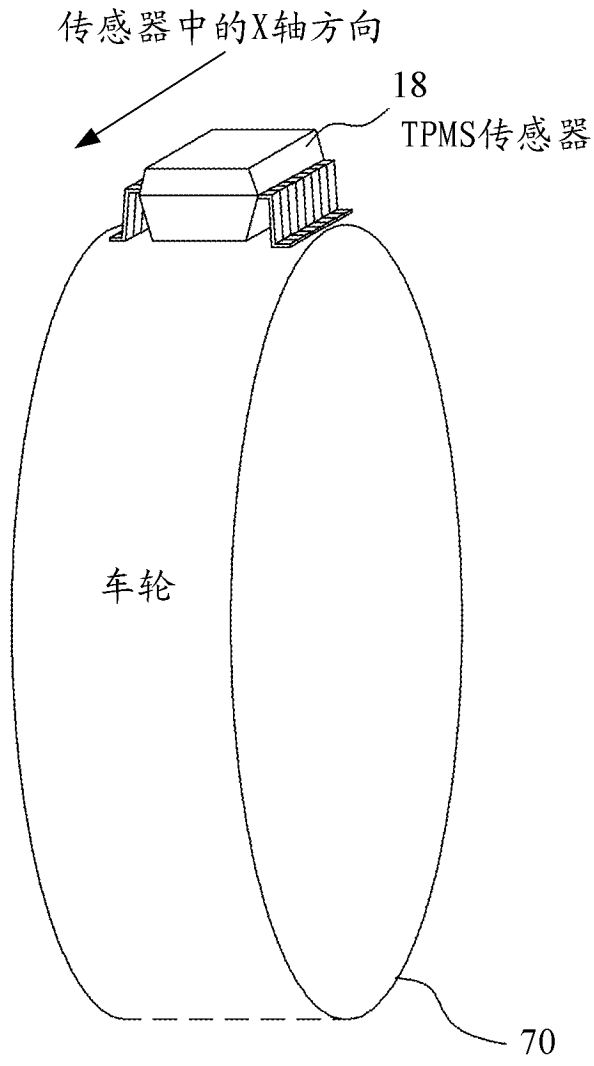


图 6

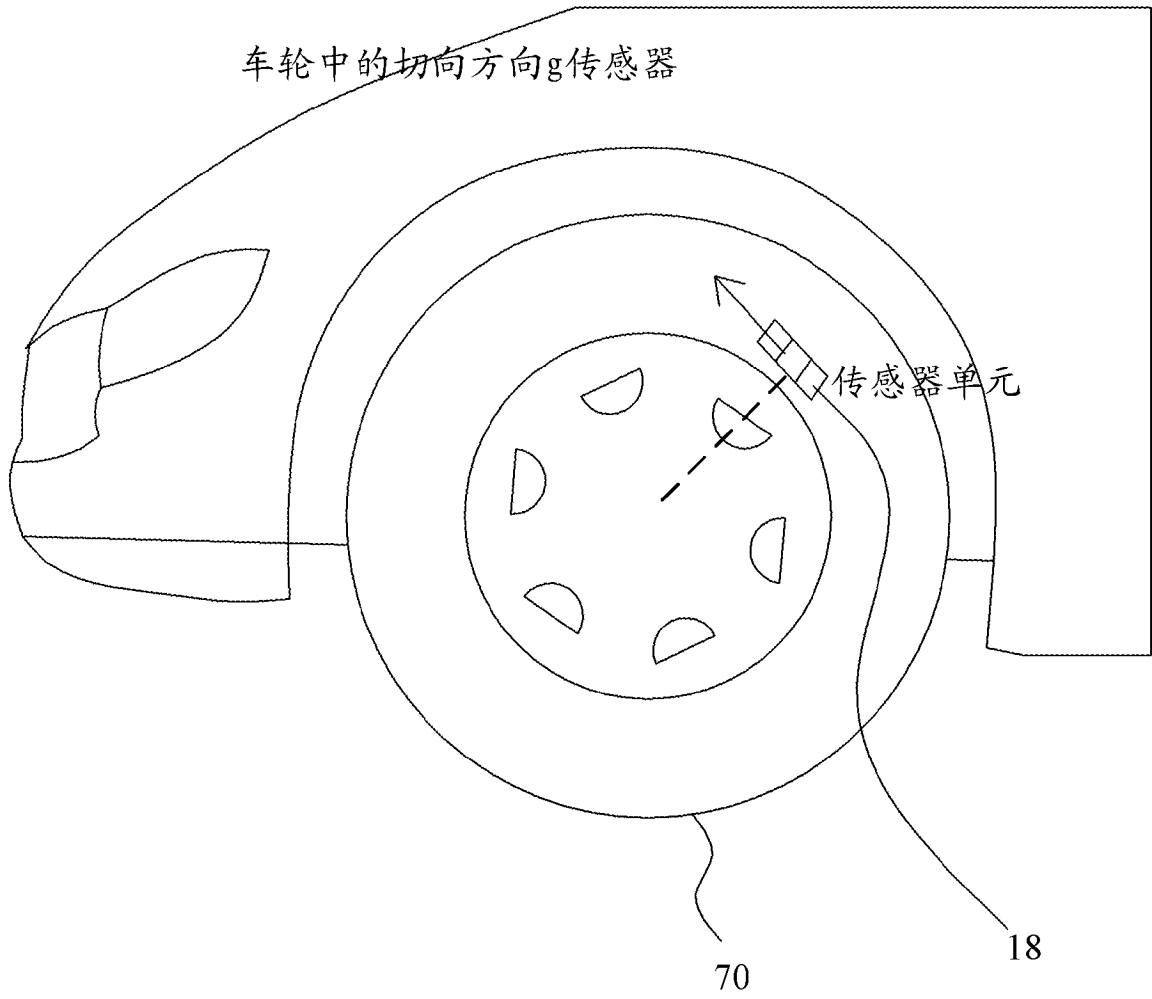


图 7

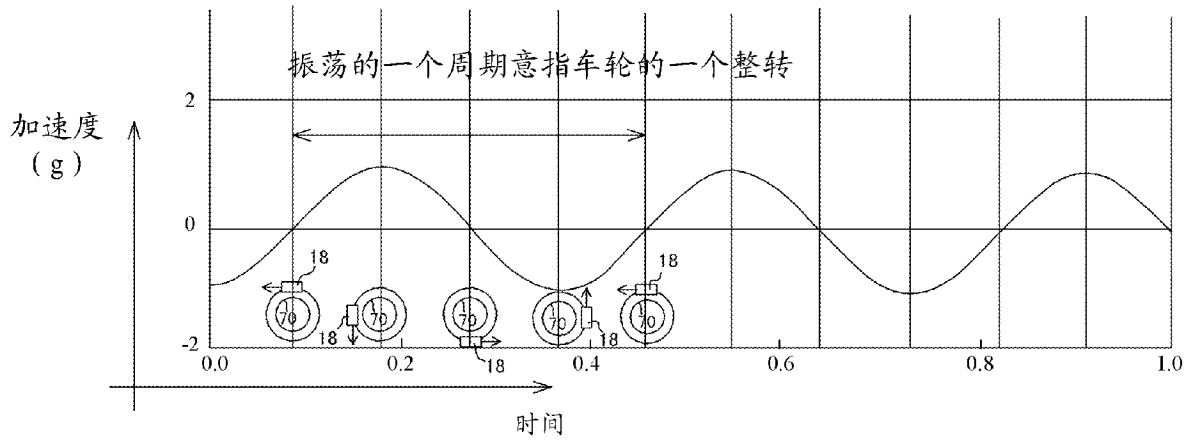
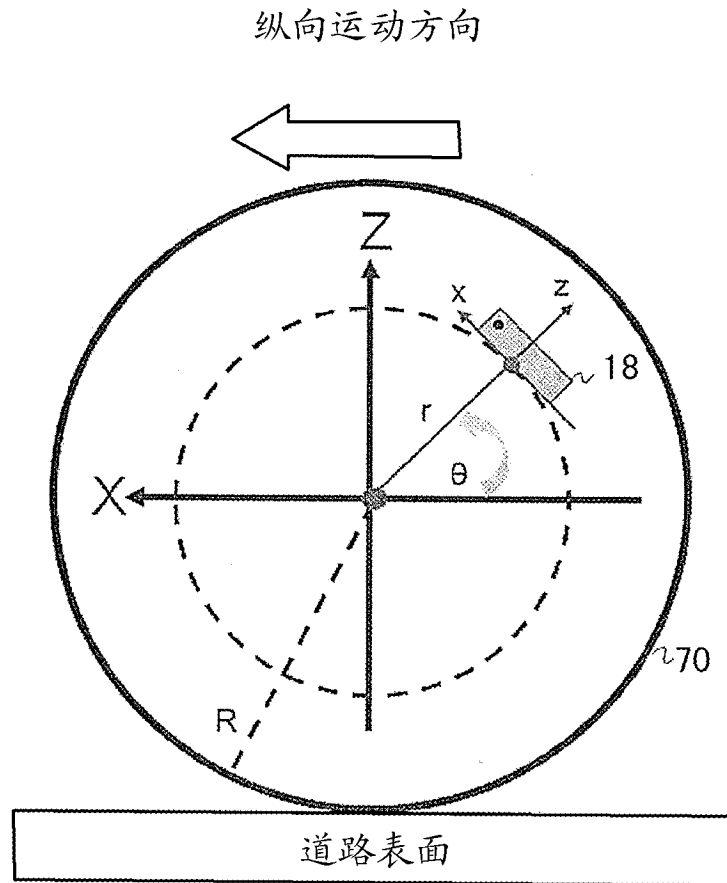


图 8



## 符号定义

- r: 从中心到传感器的半径
- R: 轮胎半径
- g: 重力
- $\theta$ : 相对于X轴的CCW方向角
- $\dot{\omega}$ :  $d\omega/dt$  (角加速度)
- $\omega$ :  $d\theta/dt$  (角速度)
- X, Z: 车辆坐标
- x, z: 传感器坐标
- $A_x$ : 切向方向 (x轴) 加速度
- $A_z$ : 径向方向 (z轴) 加速度

图 9



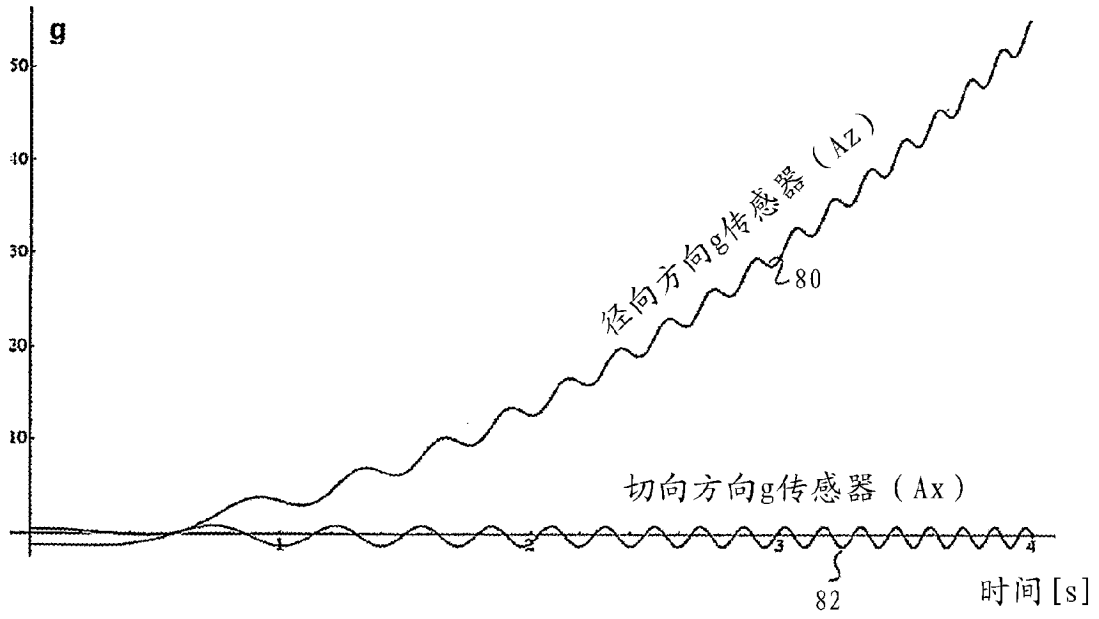


图 10

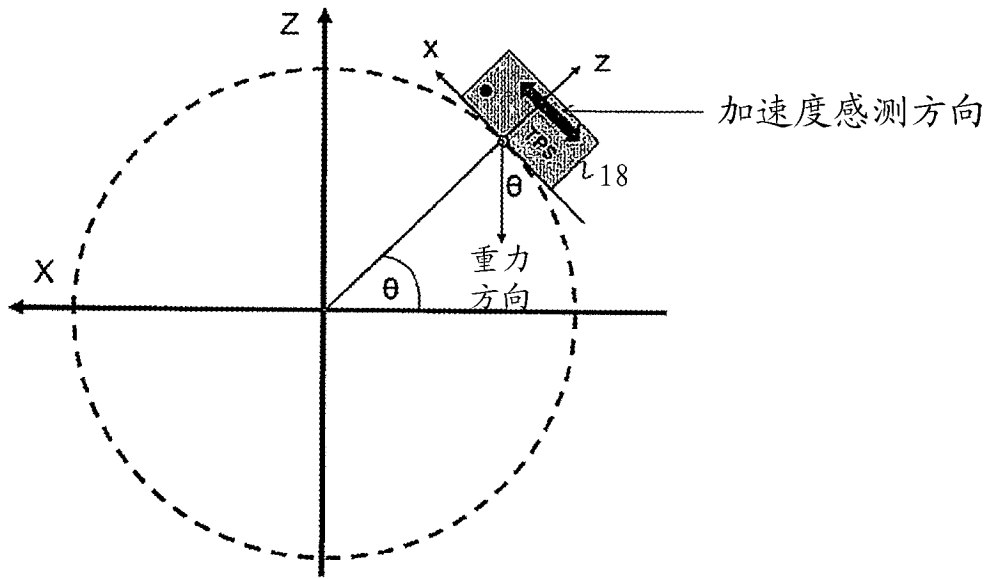


图 11

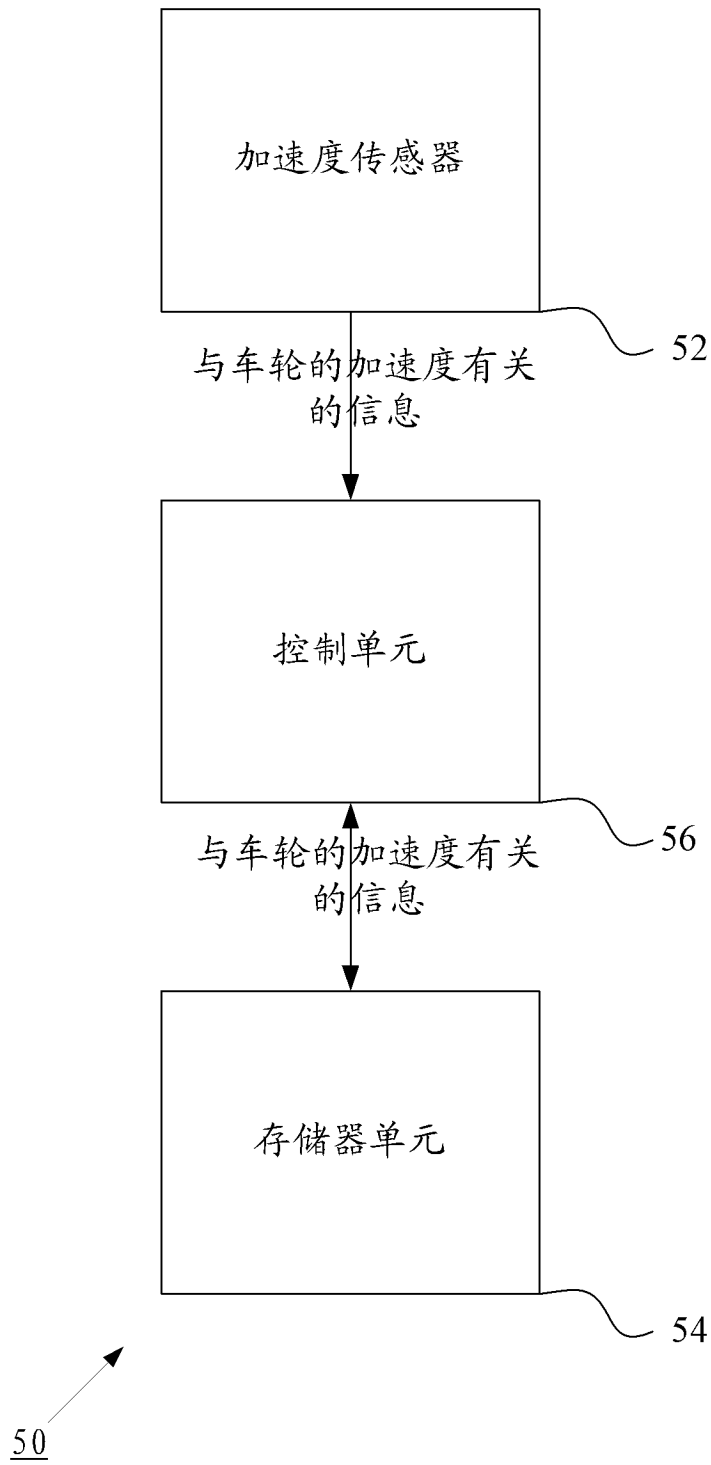


图 12

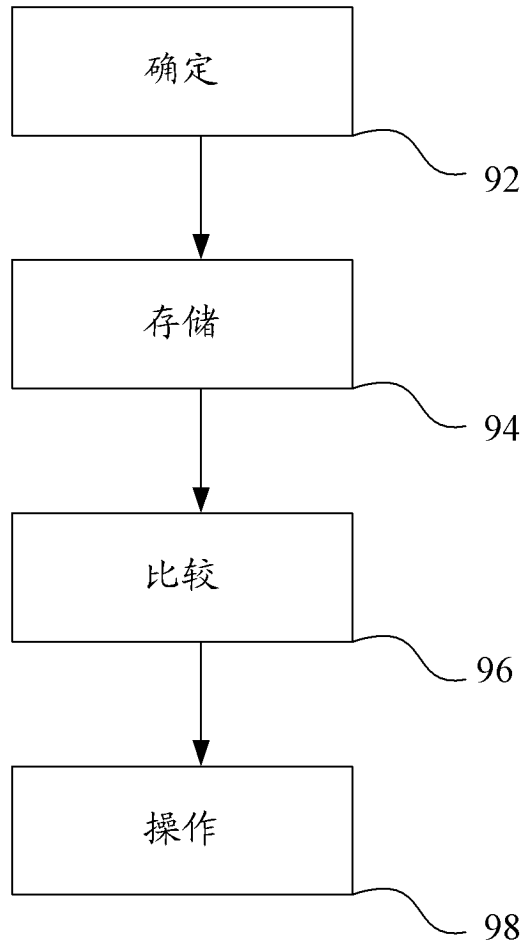
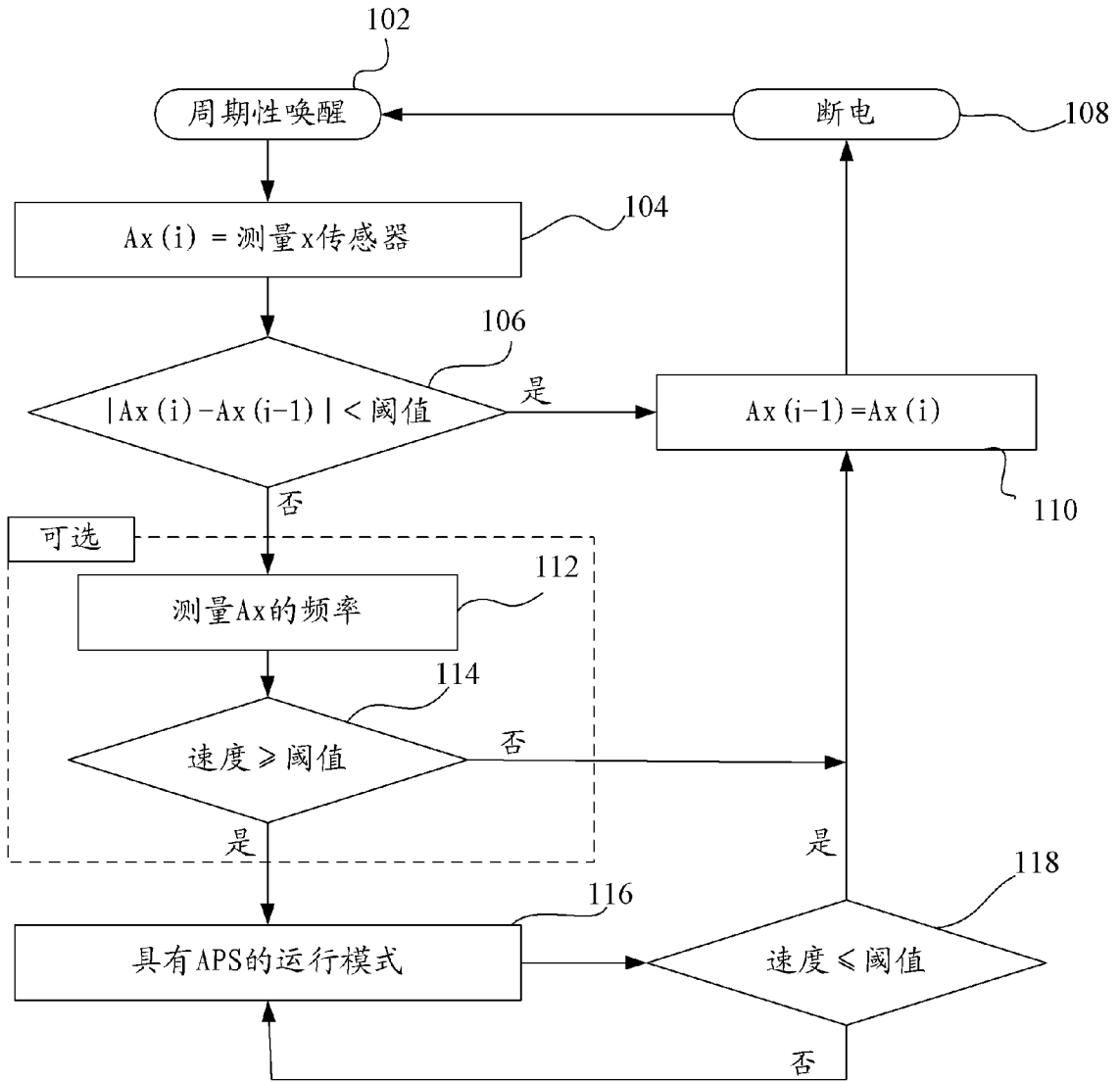


图 13



100 ↗

图 14

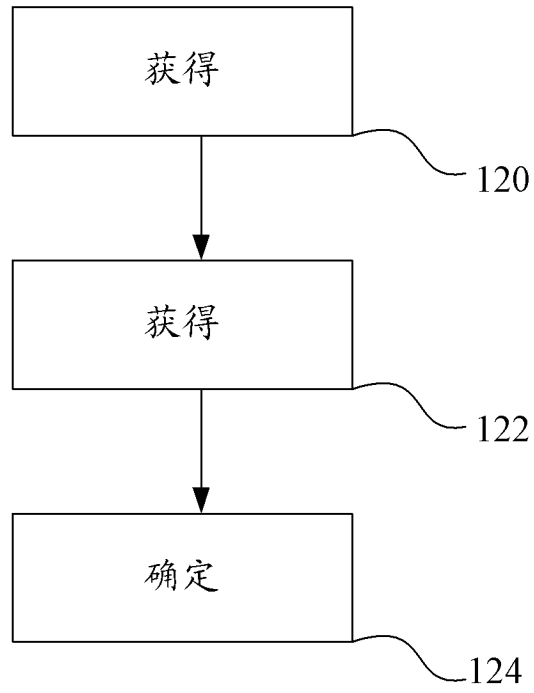


图 15