



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118414259 A

(43) 申请公布日 2024. 07. 30

(21) 申请号 202280083842.0

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

(22) 申请日 2022.11.18

专利代理师 王丽军

(30) 优先权数据

63/281,416 2021.11.19 US

(51) Int.Cl.

B60C 23/04 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

B60C 23/06 (2006.01)

2024.06.18

G01P 15/00 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2022/050432 2022.11.18

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/091680 EN 2023.05.25

(71) 申请人 森萨塔科技公司

地址 美国马萨诸塞州

(72) 发明人 G·史密斯 E·布伦南

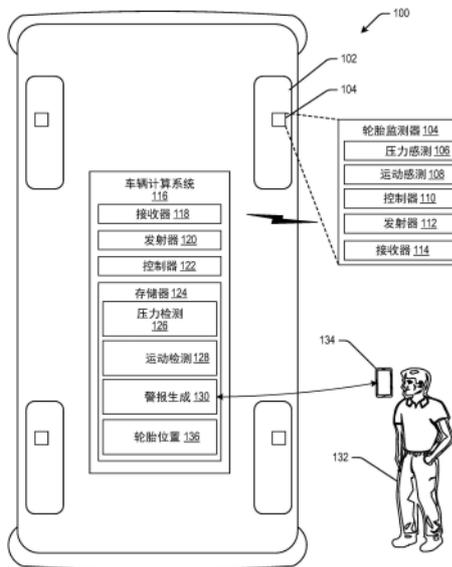
权利要求书3页 说明书10页 附图3页

(54) 发明名称

静止车辆的轮胎压力监测

(57) 摘要

确定当车辆静止时轮胎压力异常的系统和
方法。运动传感器确定车辆静止。在车辆静止的
情况下,将压力传感器的采样率调整为非零采样
率,并将采样的压力测量值与可接受的轮胎压力
进行比较,以确定异常情况。还可以使用参考和
更新的运动数据确定轮胎异常的位置。在车辆
的大范围操作之前,驾驶员或与车辆相关的其他个
人会被提醒关于异常的详细信息。



1. 一种轮胎压力监测系统,包括:
 - 与车辆的轮胎相关联的压力感测部件;
 - 与车辆的轮胎相关联的运动感测部件;
 - 发射器;以及
 - 控制器,所述控制器被配置为执行动作,所述动作包括:
 - 至少部分地基于来自所述运动感测部件的运动数据确定所述车辆是静止的;
 - 至少部分地基于所述车辆是静止的,将与所述压力感测部件相关联的压力采样率调整为非零采样率;
 - 以所述非零采样率接收来自所述压力感测部件的压力数据;
 - 确定所述压力数据对应于不可接受的轮胎压力;以及
 - 经由所述发射器发送与所述不可接受的轮胎压力相关联的数据。
2. 根据权利要求1所述的轮胎压力监测系统,所述动作还包括:
 - 至少部分地基于与所述不可接受的轮胎压力相对应的第一压力数据调整与所述运动感测部件相关联的运动采样率。
3. 根据权利要求2所述的轮胎压力监测系统,其中,调整所述运动采样率包括将所述运动采样率增加到增加的运动采样率,所述动作还包括:
 - 以所述增加的运动采样率对所述运动感测部件进行采样;
 - 基于所述采样确定所述车辆的运动;以及
 - 在确定所述车辆的运动时传输与所述不可接受的轮胎压力相关联的数据。
4. 根据权利要求3所述的轮胎压力监测系统,其中,所述增加的运动采样率等于或小于每秒采样一次。
5. 根据权利要求1所述的轮胎压力监测系统,其中,确定所述压力数据对应于不可接受的轮胎压力包括将所述压力数据与阈值轮胎压力进行比较。
6. 根据权利要求1所述的轮胎压力监测系统,其中,与所述不可接受的轮胎压力相关联的数据包括唤醒车辆计算系统的唤醒信号。
7. 根据权利要求6所述的轮胎压力监测系统,其中,所述车辆计算系统被配置为以下中的至少一个:
 - 使所述车辆在所述车辆的显示设备上提供与所述不可接受的轮胎压力相关联的视觉显示;或者
 - 将与所述不可接受的轮胎压力相关联的数据传输到与相关联于所述车辆的人相关联的远程计算设备。
8. 根据权利要求1所述的轮胎压力监测系统,所述动作还包括:
 - 确定所述轮胎在所述车辆上的位置;
 - 至少部分地基于确定所述车辆是静止的并且使用所述运动感测部件生成与所述轮胎相关联的参考运动读数;以及
 - 至少部分地基于确定所述压力数据对应于所述不可接受的轮胎压力,生成与所述轮胎相关联的更新的运动读数。
9. 根据权利要求8所述的轮胎压力监测系统,所述动作还包括:
 - 至少部分地基于更新的运动读数对应于所述参考运动读数确认所述轮胎在所述车辆

上的位置,

其中,所述数据进一步识别所述轮胎在所述车辆上的位置。

10. 根据权利要求9所述的轮胎压力监测系统,其中,所述轮胎是第一轮胎,所述动作还包括:

接收与第二轮胎相关联的补充车轮位置数据;以及

至少部分地基于所述补充车轮位置数据验证所述轮胎在所述车辆上的位置。

11. 根据权利要求8所述的轮胎压力监测系统,所述动作还包括:

至少部分地基于所述更新的运动读数不对应于所述参考运动读数确定所述轮胎在所述车辆上的位置是未知的。

12. 一种方法,包括:

至少部分地基于来自与车辆上的轮胎相关联的运动传感器的运动数据确定车辆是静止的;

响应于确定所述车辆是静止的,设置与所述轮胎相关联的压力传感器的非零压力采样率;

以所述非零压力采样率确定对于所述轮胎的一系列压力测量值;

确定所述一系列压力测量值中的压力测量值对应于不可接受的轮胎压力;以及

传输与所述不可接受的轮胎压力相关联的警报。

13. 根据权利要求12所述的方法,还包括:

至少部分地基于与所述不可接受的轮胎压力相对应的所述压力测量值调整与所述运动传感器相关联的增加的采样率。

14. 根据权利要求13所述的方法,还包括:

至少部分地基于与所述增加的采样率相关联的第二运动数据确定所述轮胎正在移动;以及

至少部分地基于所述轮胎的移动,向所述车辆的操作者显示所述警报的指示。

15. 根据权利要求12所述的方法,还包括:

在确定所述车辆是静止的之前,确定所述轮胎在所述车辆上的位置;

至少部分地基于确定所述车辆是静止的,确定对于所述轮胎的参考运动读数;以及

至少部分地基于确定所述压力测量值对应于不可接受的轮胎压力,确定所述轮胎的更新运动读数。

16. 根据权利要求15所述的方法,还包括:

将所述更新的运动读数与所述参考运动读数进行比较,其中,所述警报包括以下之一:

响应于所述比较指示所述更新的运动读数对应于所述参考运动读数,指示所述轮胎在所述车辆上的位置;或者

响应于所述比较指示所述更新的运动读数不对应于所述参考运动读数,指示所述轮胎在所述车辆上的位置是未知的。

17. 一种车辆,包括:

多个轮胎;以及

轮胎压力监测系统,其包括:

与所述多个轮胎中的一个轮胎相关联的压力传感器;

- 被配置为确定所述车辆的运动的运动传感器;以及
被配置为执行动作的控制器,所述动作包括:
确定所述多个轮胎中的第一轮胎在所述车辆上的第一位置;
至少部分地基于来自所述运动传感器的运动数据确定所述车辆是静止的;
使用所述运动传感器并且至少部分地基于确定所述车辆是静止的,确定与所述多个轮胎中的第一轮胎相关联的参考运动读数;
在所述车辆是静止的并且至少部分地基于来自所述压力传感器的压力数据,确定所述第一轮胎的轮胎压力是不可接受的;
至少部分地基于响应于确定所述第一轮胎的轮胎压力是不可接受的,确定与所述第一轮胎相关联的更新的运动读数;以及
基于与对应于所述参考运动读数的第一轮胎相关联的更新的运动读数,确定所述第一轮胎在所述第一位置。
18. 根据权利要求17所述的车辆,所述动作还包括:
生成警报,所述警报指示在所述车辆上的第一位置处的第一轮胎具有不可接受的压力;以及
使得所述警报为以下中的至少一个:
显示在所述车辆的显示器上;或者
被传输到与相关联于所述车辆的人相关联的计算机设备。
19. 根据权利要求17所述的车辆,所述动作还包括:
向与所述车辆相关联的计算系统传输唤醒信号。
20. 根据权利要求17所述的车辆,所述动作还包括:
至少部分地响应于确定所述第一轮胎的轮胎压力是不可接受的,增加所述运动传感器的采样率。

静止车辆的轮胎压力监测

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本专利申请要求于2021年11月19日提交的序列号为63/281,416,标题为“TIRE PRESSURE DETECTION SYSTEM FOR STATIONARY VEHICLE”的美国临时专利申请的优先权,其全部内容通过引用并入本申请。

技术领域

[0003] 本主题公开涉及轮胎压力监测系统,并且更具体地涉及用于在车辆静止时识别和警报异常轮胎压力的轮胎压力监测系统。

背景技术

[0004] 用于车辆中的传统轮胎压力监测(TPM)系统从轮胎压力检测器或监测器接收数据,以确定与车辆相关联的安全数据。例如,具有低轮胎压力的轮胎可能是不安全的和/或可能例如通过减少汽油里程而降低车辆的运行效率。一些传统的TPM系统包括在车辆运行期间确定轮胎压力的处理。例如,这样的系统可以从车辆启动开始以某种采样率对轮胎压力读数进行采样,以确定轮胎压力是否符合操作阈值。为了节省能量、降低处理要求和/或出于其他原因,传统系统中的轮胎压力采样率可能相对较长,这可能导致初始轮胎压力读数(例如,在车辆启动时)延迟给到驾驶员。在某些情况下,直到行驶开始后,驾驶员才会收到异常轮胎压力的警报,这可能会导致车辆的不安全操作、驾驶员的烦恼以及其他不必要的后果。

发明内容

[0005] 鉴于上述需要,在至少一个方面,本主题技术涉及改进的TPM系统和使用这种系统的方法。例如,本公开的各方面可用于例如在车辆静止时或在车辆启动后立即警告用户可能与车辆的不安全操作条件相对应的压力异常。此外,本文所述的一些技术和系统可以有助于准确识别车辆上轮胎的位置,例如当车辆静止时,从而可以将具有压力异常的轮胎的位置传达给驾驶员、车主等。

附图说明

[0006] 为了使所公开的系统和技术所属领域的普通技术人员能够更容易地理解如何制造和使用这些系统和技术,可以参考以下附图。

[0007] 图1是根据本公开各方面的车辆的示意图,车辆包括轮胎压力监测器和轮胎压力监测控制模块。

[0008] 图2是示出根据本公开各方面的用于监测轮胎压力的示例过程的流程图。

[0009] 图3是示出根据本公开各方面的用于监测静止车辆中的轮胎压力的示例过程的流程图。

具体实施方式

[0010] 本主题技术克服了与车辆中的轮胎压力感测相关联的许多现有技术问题。简而言之,本主题技术提供了轮胎监测系统,该系统允许在车辆静止时或在车辆运动时立即识别和/或确定压力异常。

[0011] 在本公开的一些方面中,车辆具有相关联的轮胎压力监测系统,其被配置为确定关于轮胎状态的信息。例如,轮胎压力监测(TPM)系统可以包括车辆上或与车辆相关联的一个或多个计算系统,该计算系统被配置为接收、生成和/或以其他方式处理与轮胎压力有关的数据。例如,车辆可以包括四个轮胎,并且轮胎监测器可以与四个轮胎中的每一个相关联。TPM系统的计算系统(一个或多个)可以从监测器接收数据和/或向监测器传输数据。

[0012] 在示例中,轮胎监测器包括压力传感器,该压力传感器被配置为生成与相关轮胎的压力相关联的数据。轮胎监测器还可以包括一个或多个运动传感器,例如,以生成与相关轮胎的运动相关联的传感器数据。在示例中,运动传感器可以包括加速度计、陀螺仪和/或配置用于运动检测的其他传感器模式中的一个或多个。在示例中,压力传感器和/或运动传感器可以是可配置的。例如,压力传感器的采样率和/或运动传感器(一个或多个)的采样率可以是可配置的。

[0013] 在示例实施方式中,本文所述的系统和技术可以使用来自压力传感器(一个或多个)和/或运动传感器(一个或多个)的数据确定轮胎是否具有异常压力状况(例如,充气不足、充气过度等)。如上所述,这样的条件可能导致不安全和/或低效的驾驶条件。例如,本文描述的系统和技术可以例如基于运动传感器数据确定车辆已经静止。例如,静止的车辆可以对应于车辆的停放、腾空等。

[0014] 同样在本公开的示例中,在确定车辆静止时,本文所述的系统和技术可以将轮胎监测器配置为以非零采样率对轮胎压力进行采样。在传统系统中,在车辆静止时不进行轮胎压力监测,例如,为了节省电池和/或用于其他目的。在本公开的示例中,非零采样率可以是每五分钟一次、每十五分钟一次,每小时一次,或者一些其他速率。通过在车辆静止时以一定速率对轮胎压力进行采样,即使在车辆未使用时也可以更容易地检测到轮胎压力异常。更具体地,本文描述的技术可以包括将采样轮胎压力与一个或多个阈值压力进行比较以确定轮胎压力异常。例如,在车辆静止时进行的轮胎压力测量可以与第一(相对较低的压力)进行比较以确定轮胎是否充气不足和/或与第二(相对较高的压力)进行比较以确定轮胎是否充气过度。

[0015] 在本公开的一些示例中,可以在轮胎监测器处确定轮胎是否具有异常轮胎压力。在这种情况下,关于异常轮胎压力的信息可以从监测器传输例如传输到与TPM系统相关联的计算系统(一个或多个)。例如,关于异常轮胎压力的信息可以包括异常轮胎压力的指示、与异常轮胎压力相关联的值、关于具有异常轮胎压力的轮胎位置的信息(例如,车辆上的位置)等中的一个或多个。

[0016] 同样在示例中,来自轮胎监测器的关于异常轮胎压力的信息可以包括唤醒信号,该唤醒信号将与TPM系统相关联的计算系统(一个或多个)配置为唤醒。例如,在接收到唤醒信号时,计算系统(一个或多个)可以例如在车辆仍然未被占用、未被使用等的情况下变为可执行附加动作的功能。在没有限制的情况下,唤醒信号可以使计算系统(一个或多个)引起关于异常轮胎压力状况的警报或其他数据显示在车辆的显示器上。例如,计算系统(一个

或多个)可以使得在车辆启动时基本上立即显示关于异常轮胎压力的警报,例如作为警告等。这与仅在车辆启动或初始化时开始感测轮胎压力的传统系统形成对比,传统系统的驾驶员可能已经开始操作车辆,而感测(和相关处理)可能需要相当长的时间。在附加示例中,计算系统(一个或多个)可以使警报被传输到与车辆相关联的人。更具体地,计算系统(一个或多个)可以向用户设备(例如,智能手机等)传输警报,其可以被配置为向用户警报轮胎压力异常。以这种方式,例如,即使用户不在车辆附近或以其他方式使用车辆,车辆的用户可以在检测到异常时知道轮胎压力异常。

[0017] 在其他示例中,例如,因为轮胎监测器(一个或多个)和/或与TPM系统相关联的计算系统(一个或多个)之间的通信可能不可靠,所以本文所述的技术还可以包括使运动采样率增加。在一些情况下,与车辆相关联的计算系统(一个或多个)可能无法接收唤醒信号和/或与异常轮胎压力相关联的信息。本公开的各方面可以包括降低用于计算系统(一个或多个)的唤醒阈值和/或增加运动传感器采样率,使得例如与检测运动可能需要几秒或更长时间的传统采样率相反/相比,车辆的运动被更快地检测到。在这些传统系统中,除了花费几秒钟来确定车辆正在移动之外,轮胎压力可能直到检测到运动之后才被采样,从而进一步延迟异常轮胎压力的识别。相反,根据本公开的各方面,车辆的驾驶员基本上在开始驾驶车辆时、例如用一秒钟或更短的时间就立即被警报异常轮胎压力。

[0018] 本公开的附加示例可以包括确定具有异常轮胎压力的轮胎的位置。例如,本文描述的技术和系统可以包括,例如,经由自动定位技术、半手动技术等确定轮胎在车辆上的相应位置。在确定车辆静止时,本文所述的系统可以从运动传感器(一个或多个)确定参考运动读数,例如,指示轮胎的当前位置、方位等。当检测到轮胎压力异常时,本文所述的技术可以包括确定来自运动传感器(一个或多个)的更新的运动读数。当更新的运动读数与参考运动读数匹配或基本匹配时,可以确认轮胎的先前位置。因此,可以确定具有异常轮胎压力测量值的轮胎的位置。可替换地,如果更新的运动读数与参考运动读数不同,例如,相差某个阈值差,则轮胎的位置可能不会被确认,尽管使用本文详述的其他技术,驾驶员或其他人仍可能被警报存在异常轮胎压力测量值。

[0019] 本文所描述的系统和技术是对传统系统和技术的改进。例如,本文描述的技术可以警告驾驶员或与车辆相关联的其他个人注意可能对驾驶产生负面影响的轮胎压力异常。因此,可以在驾驶车辆之前采取纠正措施,从而降低受伤、损坏和/或其他损失的风险。通过以下结合阐述本公开的代表性示例的附图对某些优选实施例的详细描述,本文公开的系统和方法的这些和其他优点和特征对于本领域普通技术人员将变得更加明显。

[0020] 图1示出了包括多个轮胎102的车辆100。每个轮胎102包括轮胎监测器104。具体地,每个轮胎102都具有相关联的一个轮胎监测器104。每个轮胎监测器104还可以包括压力感测部件106、运动感测部件108、控制器110、发射器112和接收器114等特征。尽管在图1中未示出,但是每个轮胎监测器104还可以包括一个或多个电源,例如电池和/或其他传统已知的部件。

[0021] 压力感测部件106被配置为生成指示与轮胎102相关联的测量压力的信号。压力感测部件106可以例如根据压力采样率以预定频率生成更新的压力信号。压力感测部件106可以是可配置的,例如,采样率可以是可调整的。在本文描述的示例中,可以调整采样率,使得压力感测部件106可以被配置为当车辆运动时以第一采样率和当车辆静止时以第二采样率

生成压力数据。第二采样率可以是非零采样率,并且可以是每大约10到20秒大约一个采样的数量级。

[0022] 压力感测部件104还可以包括将测量的压力与一个或多个阈值压力等进行比较的功能,例如,以确定轮胎是否被适当地加压。在没有限制的情况下,压力感测部件104可以包括将测量的压力与相对较低的第一阈值压力和/或相对较高的第二阈值压力进行比较的功能。在示例中,如果测量的压力等于或低于第一阈值,则轮胎可能充气不足。或者,如果测量的压力等于或高于第二阈值压力,则轮胎可能过度充气。也可以使用其他阈值化方案确定异常轮胎压力值。此外,尽管此处将轮胎压力是否异常的确定描述为由压力感测部件106执行,但是在其他示例中,附加的或替代的部件可以处理压力数据以识别异常的轮胎压力测量值。

[0023] 运动感测部件108被配置为生成与轮胎102的运动相关联的信息。例如,运动感测部件108可以包括惯性运动单元、旋转变压器、旋转传感器、位置传感器、加速度计、陀螺仪等。运动感测部件108可以以预定速率生成运动数据。在本公开的示例中,来自运动感测部件108的数据可用于确定轮胎(以及因此车辆)何时静止和/或轮胎/车辆何时运动。此外,在一些示例中,运动感测部件108是可配置的,例如,以不同的采样率和/或响应于某些条件生成和输出运动数据。在本文描述的至少一些示例中,运动感测部件108可以在车辆停止时生成参考运动数据,并且如果检测到压力异常则生成更新的运动数据。在一些情况下,运动感测部件108可以确定轮胎监测器104的位置,从而确定相关联的轮胎102在车辆100上的位置。

[0024] 控制器110可以被配置为控制轮胎监测器104的各方面。例如但不限于,控制器110可以控制压力感测部件106和/或运动感测部件108的采样率。此外,控制器110可以包括生成信号的功能,例如,与轮胎压力异常、轮胎运动等相对应的信号。控制器110还可以包括用于执行与这里描述的过程相关联的功能的逻辑,包括下面结合过程200、300讨论的一个或多个操作。

[0025] 发射器112可以被配置为发送信息,例如,由压力感测部件106生成的压力信息、由运动感测部件108生成的运动信息和/或由控制器110生成的信息。同样在示例中,发射器112可以被配置为,例如向车辆计算系统发送唤醒信号,以警告车辆注意不安全的轮胎压力。在示例中,发射器112可以适于根据多种常规协议中的任何一种来传输数据,这些协议包括但不限于有线和/或无线协议,包括但不限于RF协议、蜂窝协议、近场传输协议等。

[0026] 接收器114可以被配置为从远程源接收信息。例如,接收器114可以被配置为从车辆100上和/或远离车辆100的一个或多个附加部件接收指令。在没有限制的情况下,接收器114可以被配置为接收生成和/或传输与压力和/或运动相关联的数据的请求。接收器114可以适于根据多种常规协议中的任何一种来接收数据,这些协议包括但不限于有线和/或无线协议,包括但不限于RF协议、蜂窝协议、近场传输协议等。

[0027] 如图1所示,车辆100还包括一个或多个车辆计算系统116。尽管示出为与轮胎监测器104分离,但是在一些示例中,轮胎监测器104和车辆计算系统116的部件和/或功能可以是单个系统的一部分,例如轮胎压力监测系统。在不受限制的情况下,可以在车辆计算系统116处执行上文归因于包括控制器110在内的轮胎监测器104的各方面的一些功能。如图1所示,车辆计算系统116包括接收器118、发射器120、控制器122和存储器124。存储器124可以

包括压力检测部件126、运动检测部件128、警报生成部件130和/或轮胎定位部件136。

[0028] 接收器118可以被配置为接收来自轮胎监测器104的发射器112的传输。例如,接收器118可以从轮胎监测器104接收压力信息和/或运动信息。无限制地,压力信息可以是关于异常压力测量值的信息,包括但不限于测量异常的指示、与异常轮胎压力测量相关联的值等。在进一步的示例中,压力信息可以是诸如压力测量的原始数据,并且车辆计算系统(一个或多个)116可以包括用于确定接收到的数据是否对应于异常轮胎压力的功能。

[0029] 接收器118还可以被配置为接收唤醒信号。例如,在检测到异常轮胎压力测量时,轮胎监测器104可以向接收器118发送唤醒信号,以使车辆计算系统116的各方面变为活动的,例如,生成与异常轮胎压力测量值相关联的警报。接收器118可以适于根据多种常规协议中的任何一种来接收数据。

[0030] 发射器120可以被配置为发送/传输数据。例如,发射器120可以向轮胎监测器104传输数据,例如,请求信息,指示重新配置,例如修改的采样率等等。发射器120还可以被配置为将数据传输到其他电子设备,例如,与车辆100的所有者相关联的电子设备,传输到车辆100的显示器等。发射器120可以被配置为根据多种常规协议中的任何一种发送数据。

[0031] 控制器122可以被配置为执行根据本公开的各方面的动作。在没有限制的情况下,控制器122可以被配置为生成指令、警报或其他命令。例如,控制器可以被配置为执行与存储在存储器124中的部件相关联的动作和/或执行下面讨论的过程200、300的操作。

[0032] 压力检测部件126包括用于确定轮胎压力异常的功能。尽管示出为车辆计算系统116的一部分,但是与压力检测部件126相关联的功能可以在轮胎监测器104处实现,例如在压力感测部件106处实现。压力检测部件126包括用于确定轮胎102的压力的功能。在示例中,压力检测部件126还可以将采样的压力与一个或多个压力阈值进行比较。例如,压力检测部件126可以包括用于确定轮胎压力是否在正常操作压力范围内或者轮胎压力是否处于正常操作范围之外的功能。在确定轮胎压力处于正常操作范围之外情况下,压力检测部件126可以确定轮胎压力异常。压力检测部件126还可以生成指令以使压力感测部件106改变采样速率,例如,压力感测部件106确定轮胎102的压力的速率。例如,压力检测部件126可以使压力感测部件106在车辆100移动时以第一速率和在车辆静止时以第二速率确定轮胎102的压力。如本文所详述的,根据本公开的各方面,压力感测部件106可以被配置为以非零速率确定(例如,采样)轮胎压力,该非零速率允许即使在车辆不使用时也识别轮胎压力异常。

[0033] 运动检测部件128可以包括用于确定车辆100是移动还是静止的功能。尽管示出为车辆计算系统(一个或多个)116的一部分,但是与压力检测部件126相关联的功能可以在轮胎监测器104处实现,例如在运动感测部件108处实现。更详细地,运动检测部件128可以从一个或多个传感器(例如,运动传感器)接收数据,并根据该数据确定车辆是静止的还是移动的。例如,运动检测部件128还可以确定车辆静止的持续时间,例如,以确定车辆是否仅仅是暂时停止,例如,因为停车灯、交通等,或者车辆是否是因为未使用而停止。在示例中,运动检测部件128可以从车辆100接收附加信息,包括但不限于与钥匙当前是否与车辆相关联的信息、与发动机是否正在运行相关联的消息、与乘员是否在车辆中相关联的信息、与车辆的其他系统是否在使用相关联的信息、和/或可以用于确定车辆是否静止和/或车辆是否预期保持静止(例如,由于未使用)的任何其他信息。

[0034] 本文描述的技术可以使用来自运动检测部件128的数据确定车辆100何时静止。虽

然传统系统可以允许在车辆移动时确定轮胎压力,但是本公开的各方面允许确定静止车辆的轮胎压力。因此,本公开的各方面可以基于车辆静止以执行附加功能的确定来预测。通过在车辆100停止时检测轮胎压力异常,本文所述的系统和技术可以限制(或消除)车辆100在轮胎102充气不当的情况下行驶的距离。在本文所述的示例中,运动检测部件128可以使运动感测部件响应于确定异常轮胎压力而生成运动数据。此外,运动检测部件128可以包括增加运动检测采样率的功能,例如,使得当确定异常轮胎压力时,在移动车辆100时更快速地检测到运动。

[0035] 警报生成部件130可以包括生成警报、警告和/或其他消息的功能。在本文所述的示例中,可以例如经由车载显示器、触觉反馈元件等生成警报并将其传输给车辆100的驾驶员。因此,在进入车辆100时,并且在一些情况下在驾驶车辆之前,驾驶员可以被警告异常的轮胎压力。

[0036] 在其他示例中,警报生成部件可以生成警报,该警报例如经由发射器120传输到与车辆相关联的用户。在图1中示出了这样的用户132。无限制地,用户132可以是车辆100的所有者、车辆100的授权或潜在驾驶员、与车辆100相关联的技术人员和/或任何其他个人。同样如图1所示,用户132具有相关联的用户设备134。用户设备134可以被配置为接收来自车辆计算系统116的警报,例如,与用户132与车辆100的接近无关。例如,警报生成部件130可以生成要传输的警报,例如经由发射器120传输到用户设备134,用户设备134是智能电话、膝上型电脑、平板电脑、可穿戴设备或能够接收数据和/或向用户134呈现数据的任何其他设备。如将理解的,通过警告用户132异常的轮胎压力读数,用户132可以计划采取纠正措施,例如,在驾驶车辆100之前。

[0037] 轮胎定位部件136包括定位车辆上的轮胎的功能。例如,轮胎定位部件136可以实现自动定位序列,该自动定位序列例如在车辆100运动时自动确定轮胎监测器在车辆100上的位置。例如,轮胎定位部件136可以确定每个轮胎监测器与车辆的前部或后部之一和/或车辆的驾驶员侧或乘客侧之一的关联。轮胎定位部件136可以被配置为存储监测器的位置,这些位置是在车辆行驶期间确定的。尽管在图1中示出为车辆计算系统116的一部分,但是轮胎定位部件136的一些或全部功能可以在轮胎监测器104处实现。例如但不限于,轮胎监测器104可以包括例如基于轮胎的(旋转)运动、轮胎在行驶过程中所经历的力和/或轮胎的其他属性来确定其位置的功能。

[0038] 在本公开的示例中,轮胎位置信息可以包括在对驾驶员或用户132的警报中。此外,在本公开的一些方面中,轮胎定位部件136还可以包括确认轮胎位置的功能。例如,并且如刚刚描述的,轮胎定位部件136可以被配置为在车辆移动时确定轮胎监测器104的位置。当车辆静止时,这些位置可以存储在存储器中,例如存储器124和/或与轮胎监测器104(未示出)相关联的存储器中。轮胎定位部件136可以包括额外的功能,以接收例如来自与轮胎102相关联的运动感测部件108的参考运动数据。然后,当例如通过压力检测部件126检测到异常轮胎压力测量时,轮胎定位部件136可以包括接收与轮胎102相关联的更新的运动数据(例如,来自运动感测部件108)的功能。

[0039] 轮胎定位部件136可以包括比较参考运动数据和更新的运动数据以确定相关轮胎是否已经移动(例如,尽管车辆静止)的功能。例如,如果轮胎定位部件136确定参考运动数据对应于更新的运动数据,则轮胎定位部件可以确认先前与轮胎102/轮胎监测器104相关

联的位置仍然是轮胎102/胎压监测器104的位置(并且因此是异常轮胎压力测量的位置)。可替换地,如果轮胎定位部件136确定参考运动数据不对应于更新的运动数据,则轮胎定位部件136可以确定轮胎102/轮胎监测器104可能在车辆静止时已经移动,并且因此具有异常轮胎压力测量的轮胎的位置可能已经移动。在示例中,由警报生成部件130生成的警报可以包括关于具有异常轮胎压力测量的轮胎的位置的信息,包括确认的轮胎位置或轮胎可能已经移动的指示(其也可以包括轮胎的先前位置)。

[0040] 图2是示出用于确定例如由静止车辆中的充气不足、充气过度等引起的轮胎压力异常的示例过程200的流程图。具体地,在操作202处,过程200包括确定车辆是静止的。例如,操作202可以包括从一个或多个传感器接收数据,如上面详述的运动感测部件108。传感器可以包括冲击传感器、加速度计和/或可以生成可用于确定车辆100是否静止的数据的任何其他传感器。在示例中,这样的传感器可以经由模拟电路连接到微控制器,例如控制器110和/或控制器122。同样在示例中,操作202可以包括从其他车辆源接收数据,包括但不限于关于驾驶员是否在车辆中的信息等。

[0041] 在操作204处,过程200包括以修改的压力采样率对轮胎压力进行采样。修改后的压力采样率可以是预定的非零采样率。在示例中,频率可以是比车辆运动时使用的采样率更低的频率,但高于零频率。在一些传统系统中,当车辆静止时,采样率可以降低到零、每小时一次或一些类似的低频率。例如,以这种方式降低采样率将减少车辆静止时以及轮胎压力不太可能引起兴趣时的电池使用。相反,当运动时,可以以大约每秒一次或更频繁的数量级对压力进行采样。在本公开的各方面中,操作204可以包括以从大约5秒到大约10秒的频率对轮胎处的压力进行采样。例如,轮胎压力采样的频率可以根据经验来选择,例如,基于驾驶员或乘客进入车辆并开始操作车辆所花费的时间。可以选择频率,使得可以在车辆开始以不安全状态移动之前生成异常轮胎压力警告并将其传输给驾驶员/乘客。还可以选择频率以最小化对电池寿命的影响。

[0042] 在操作206处,过程200包括确定采样的压力是否对应于可接受的压力。在一些示例中,操作206可以包括将采样的压力与阈值压力进行比较。阈值压力可以对应于或者至少部分地基于轮胎可以安全操作的最小压力。在其他示例中,操作206可以包括将采样的压力与一个以上的阈值(例如,最小压力和最大压力)进行比较。操作206可以在轮胎监测器104处(例如,通过压力感测部件106)和/或在车辆计算系统116处(例如通过压力检测部件126)执行。

[0043] 如果在操作206处确定采样的压力不是可接受的压力,则在操作208处,过程200可以包括传输与不可接受的压力相关联的数据。例如,操作208可以包括传输唤醒信号或唤醒车辆接收器的传输,例如唤醒接收器118。在一些示例中,操作208可以重复一些次数和/或在预定的时间段上重复,例如,以增加接收到信号的可能性。例如,在接收到唤醒信号时,车辆接收器可以配置车辆计算系统(一个或多个)116以接收与不可接受的轮胎压力相关联的数据。因此,在操作208,当车辆仍然静止时,车辆(例如,一个或多个车辆计算系统116)将被警告不可接受的压力。

[0044] 此外,如果在操作206处确定采样的压力不是可接受的压力,则在操作210处,过程200还可以或可替换地包括调整运动采样率。例如,操作206可以包括降低与轮胎监测器104相关联的运动感测部件108的唤醒阈值并增加运动采样率。在示例中,操作208和210都可以

被执行,例如,作为对每一次的检查。例如,在某些情况下,操作208可能是优选的,例如,因为它可以在车辆仍然静止时警告驾驶员或其他用户潜在的轮胎问题。相反,如果监测器不能与车辆通信,例如由于RF零点(RF null spots)、车辆接收器关闭或在不使用车辆期间不能唤醒等,则操作210是有用的。也就是说,操作210,通过增加运动采样率以更快地接收运动数据,这可以触发轮胎压力数据的通信。因此,当车辆处于活动状态时,操作210可以使得能够在尽可能早的时间传达不可接受的轮胎压力。例如,该操作可以包括将运动检测采样率增加到大约每0.25秒。因此,操作210可以确保在车辆开始移动之后例如甚至使用传统逻辑尽可能快地确定不可接受的轮胎压力。

[0045] 在操作212处,过程200包括检测运动。例如,传统的TMP系统具有用于检测运动的相关逻辑,例如,使用IMU等。在运动期间,轮胎压力采样率例如相对于车辆静止或关闭时有所增加,以在车辆运行期间相对快速地指示轮胎压力问题。然而,在一些常规系统中,检测运动的频率相对较低,例如每15秒或更长时间检测一次。操作210可以将该速率增加到1秒以下,从而导致更快的响应,其中在操作212处比在传统系统中更快地检测到运动。

[0046] 在操作214处,过程200包括生成并传输警报。在示例中,警报可以由车辆计算系统响应于例如根据操作208接收到的唤醒信号而生成。在这样的示例中,可以在进入车辆、启动车辆等时向用户呈现警告。在其他示例中,警报可以被传输到与驾驶员、车辆所有者等相关联的电子设备。在这个示例中,车主可以在方便的时候调查轮胎压力异常,例如,而不是在进入车辆前往某个地方时。在未接收到唤醒信号的情况下,响应于操作210的较高运动采样率,将根据操作212处的运动检测来生成和传输警报。虽然这可能需要驾驶员在车内,但本文所述的技术可以在大约四分之一轮胎转数内或更快地提醒驾驶员/乘客潜在危险的轮胎压力。

[0047] 可替换地,如果在操作208处确定采样压力是可接受的压力,则处理返回到操作206以继续以修改的采样率采样。

[0048] 图3示出了用于警告与车辆相关联的人注意轮胎压力异常的另一示例过程300。过程300的各方面可以由轮胎监测器104、车辆计算系统(一个或多个)116等的各方面来承担。然而,过程300不限于由这些系统/部件执行,并且系统/部件不限于执行过程300的操作。

[0049] 在操作302处,过程300包括确定轮胎监测器在车辆302上的位置。例如,操作302可以包括在车辆100移动的同时对与车辆相关联的轮胎监测器执行自动定位程序。自动定位程序可能要求车辆正在移动,例如,以确定轮胎的旋转方向、车辆运行期间轮胎上的力等。在示例中,操作302可以包括确定并存储轮胎监测器在与车辆上的位置的关联。在不受限制的情况下,该位置可以对应于车辆的前部或后部和/或车辆的乘客侧或驾驶员侧。

[0050] 在操作304处,过程300包括确定车辆是静止的。例如,操作304可以与上面讨论的操作202相同。在示例中,轮胎监测器104可以包括用于生成读数的运动感测部件108。轮胎监测器104和/或车辆计算系统116可以包括至少部分地基于来自运动感测部件108的信息确定车辆静止的功能。

[0051] 在操作306处,过程300包括从运动传感器获得参考读数。例如,运动传感器可以检测轮胎和/或轮胎监测器的当前旋转位置、方位和/或其他属性。在示例中,参考读数还可以包括轮胎与车辆上的位置的关联,例如,驾驶员右侧、后排乘客等。在操作304处,至少部分地响应于确定车辆静止而执行操作306。在示例中,操作306可以确定在车辆静止时轮胎/轮

胎监测器的状态。

[0052] 在操作308处,过程300包括在修改的采样速率下对压力采样。例如,操作308可以与上面讨论的操作204相似或相同。在没有限制的情况下,可以在车辆静止时以非零采样率对压力进行采样。

[0053] 在操作310处,过程300包括确定压力是否是可接受的。例如,操作310可以与上面讨论的操作206相似或相同。在没有限制的情况下,可以将以修改的采样率进行的轮胎压力测量值与和对于一个或多个轮胎的操作参数相关联的一个或多个压力阈值进行比较。

[0054] 在操作312处,过程300包括从运动传感器获得更新的读数。例如,至少部分地响应于确定轮胎压力测量值是不可接受的,过程300可以确定轮胎或轮胎监测器是否已经移动。例如,操作312可以包括使运动感测部件108确定轮胎的当前旋转位置、方位或其他属性。更新的读数可以包括与如上所述的在操作306处确定的参考读数相同类型的数据。

[0055] 在操作314处,过程300确定更新的读数是否对应于参考读数。例如,在参考读数和更新的读数是旋转位置、角度等的情况下,操作312可以包括比较这样的位置、角度等等。在示例中,如果参考读数和更新的读数相同和/或如果它们在彼此的阈值内,例如1%、5%等,则它们可以对应。

[0056] 如果在操作314处确定更新的读数对应于参考读数,则在操作316处,过程300包括生成并传输具有确认的轮胎位置的第一警报。例如,第一警报可以向与车辆相关联的人指示已经识别出不可接受的压力状况。

[0057] 第一警报还可以指示轮胎的位置,例如,基于在操作302处确定的位置。更具体地,因为在操作314处,过程300已经确定更新的读数对应于参考读数,所以可以确认在操作302处确定的位置,例如,在车辆已经静止的时间期间位置没有改变。

[0058] 可替换地,如果在操作314处确定更新的读数不对应于参考读数,则在操作318处,过程300包括生成并传输第二警报。例如,与第一警报一样,第二警报可以警告异常轮胎压力,但第二警报可能不包括轮胎位置的指示。可替换地,第二警报可以包括具有异常读数的轮胎可能已经被移动的明确指示、在操作302确定的轮胎位置的指示和/或任何其他信息。例如,第一警报和/或第二警报可以在诸如智能手机等的计算设备上提醒车主不能保证车辆的安全操作。在其他示例中,警报可以被传输到车辆,例如,用于在车辆显示器上呈现,用于在进入车辆时由驾驶员观看。

[0059] 在本公开的示例中,当车辆静止时,可以向操作者通知临界压力问题以及存在该问题的轮胎的位置。因此,操作者可以例如通过给轮胎充气或更换轮胎来检查和/或固定轮胎。因为例如基于在操作312处获得的更新的读数的位置检查是响应于确定压力异常或临界压力问题而执行的,所以可以减少例如由于维修期间的车轮旋转、车轮更换等而导致的误报。

[0060] 本公开的各方面还可以减少或消除对轮胎压力监测系统自动定位循环的需要。这种循环通常在每次驱动开始时进行,并且对电池有很大影响。例如,尽管过程300考虑响应于检测到轮胎异常而从运动传感器获得更新的读数(在操作312处),但是在其他示例中,可以在车辆启动时或响应于一些其他输入而接收更新的读数。具体地,确定更新的读数是否对应于参考读数将允许系统以高概率知道车轮已经/没有移动。相反,如果读数不一致,则系统非常确定地知道车轮自上次自动定位循环以来已经移动,并且可以生成警告。因

此,过程300的各方面可以用于验证轮胎位置,而与验证的原因无关。

[0061] 从上述内容显而易见,本公开的各方面提供了对与轮胎压力异常相关联的不安全驾驶条件的改进检测。例如,当车辆静止、在车辆移动之前和/或在初始移动之后尽快出现轮胎压力异常时,本公开的各方面可以警告车主、驾驶员、乘客或与车辆相关联的其他人。先前的轮胎压力监测系统通常需要漫长的过程,仅在持续运动后检测轮胎压力异常。

[0062] 虽然已经关于优选实施例描述了本主题技术,但是本领域技术人员将容易地理解,在不脱离本主题技术的精神或范围的情况下,可以对本主题技术进行各种改变和/或修改。例如,每个权利要求可以以多重从属的方式依赖于任何或所有权利要求,即使这些权利要求最初没有被要求保护。

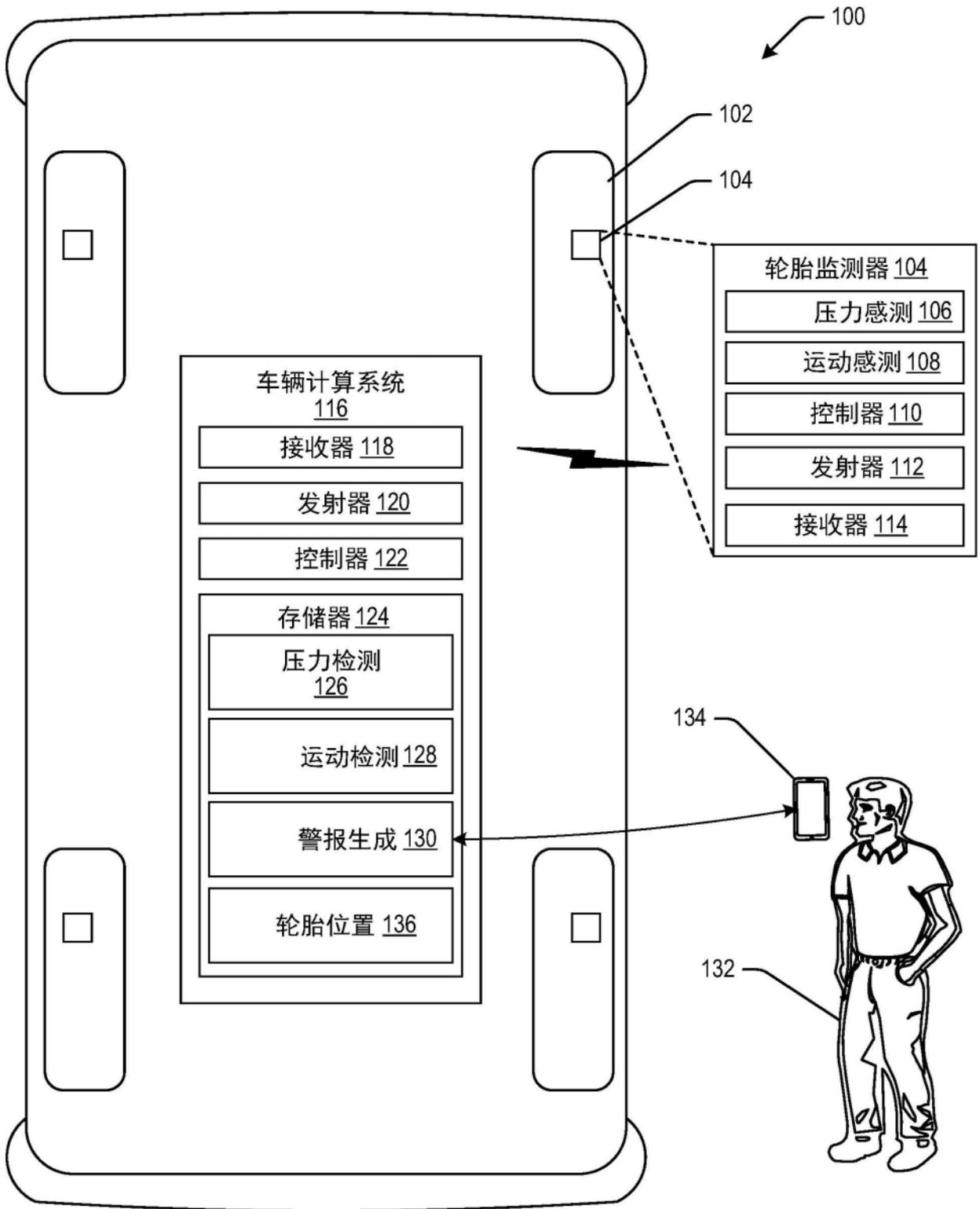


图1

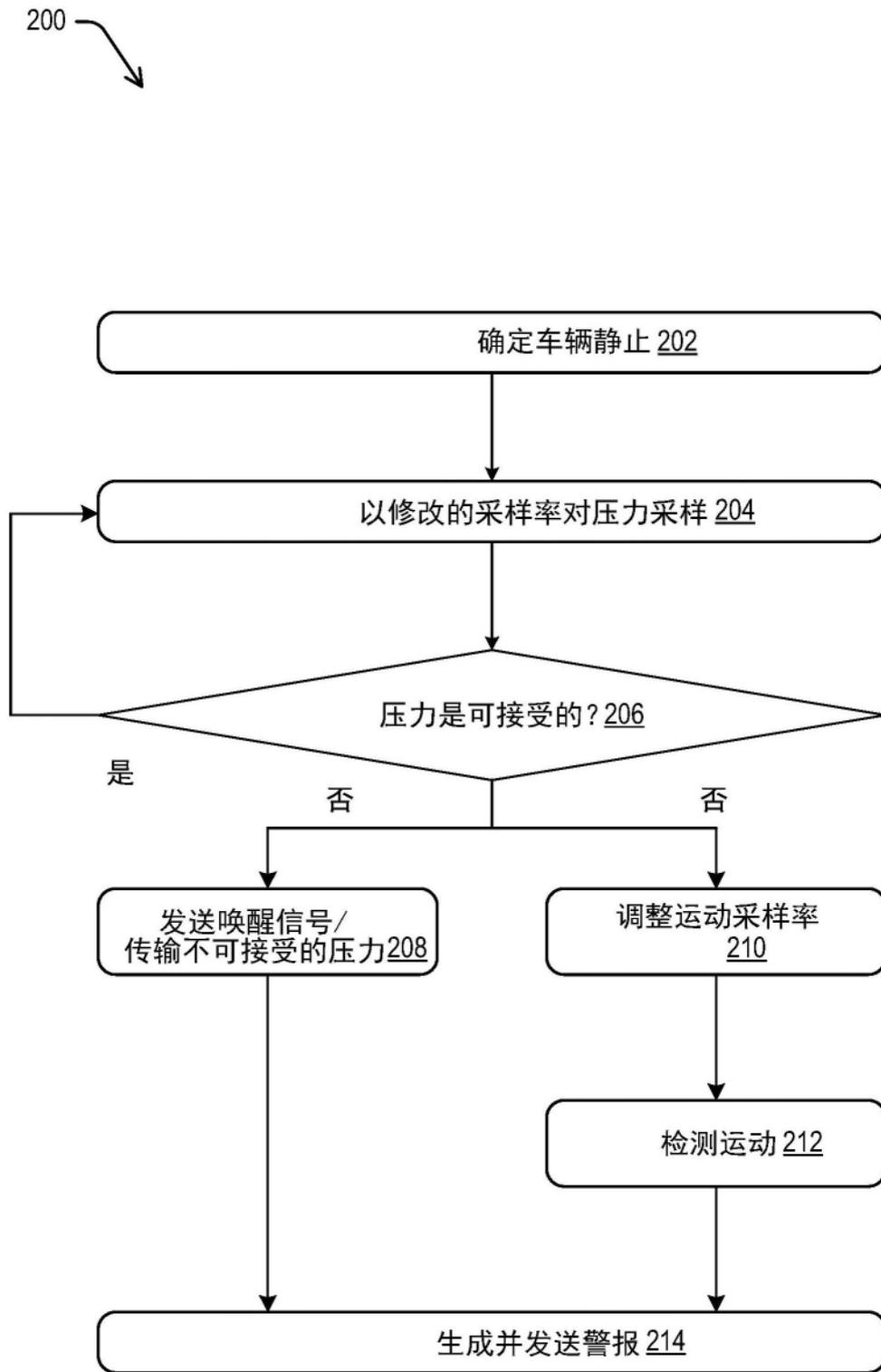


图2

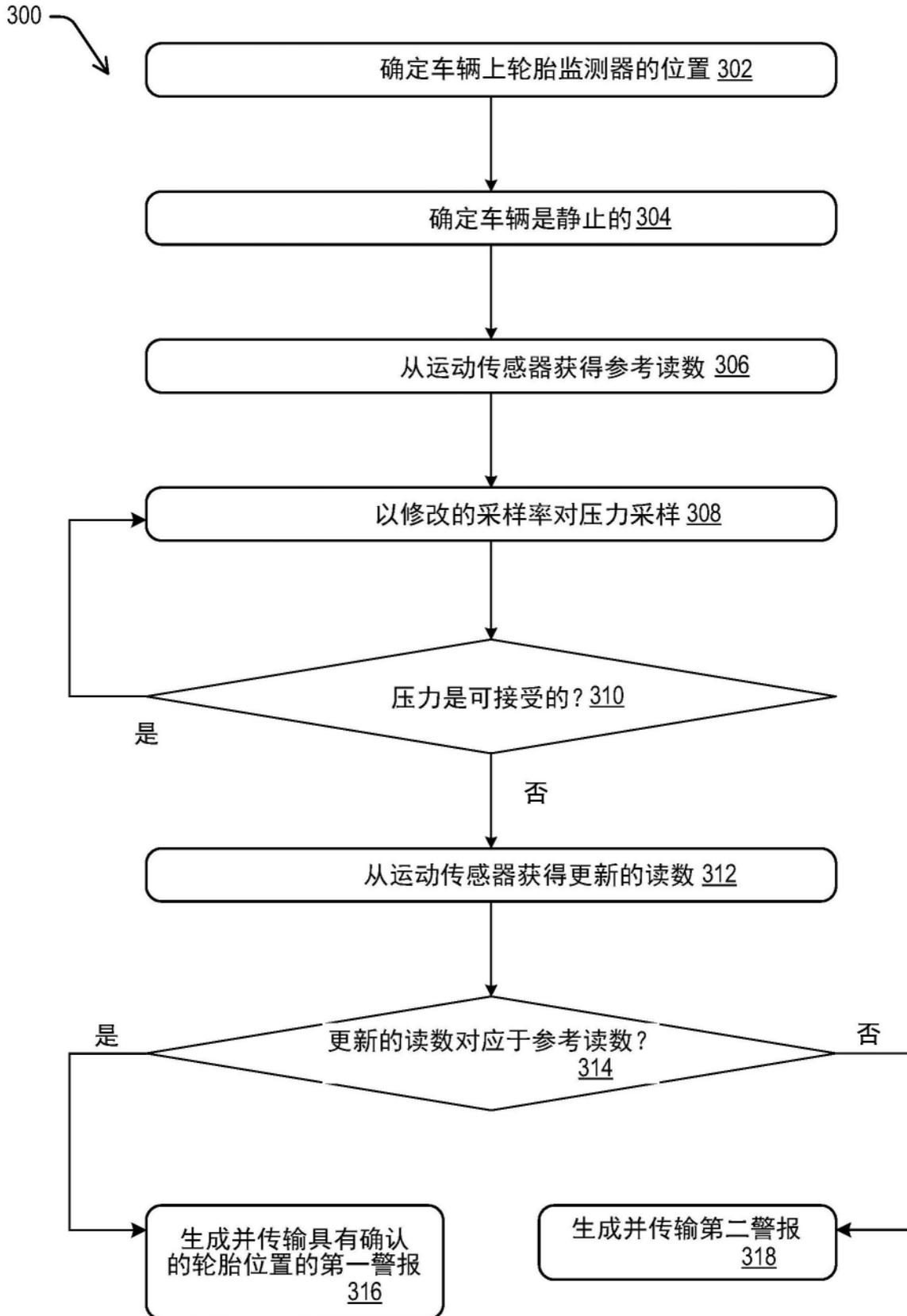


图3