



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106965633 A

(43)申请公布日 2017.07.21

(21)申请号 201611183244.3

G06K 17/00(2006.01)

(22)申请日 2016.12.20

G06K 19/077(2006.01)

(30)优先权数据

1522644.2 2015.12.22 GB

1618758.5 2016.11.07 GB

(71)申请人 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

克里斯多夫·阿诺德

史蒂芬·罗伯 伊恩·艾利奥特

(74)专利代理机构 深圳市恒申知识产权事务所

(普通合伙) 44312

代理人 王利彬

(51)Int.Cl.

B60C 23/04(2006.01)

权利要求书2页 说明书11页 附图8页

(54)发明名称

先进的轮胎监测系统

(57)摘要

一种胎压监测系统,其包括胎压监测装置,所述胎压监测装置用于安装在轮胎内表面上并且包含用于监测轮胎内流体压力的压力传感器。该系统具有RFID标签,所述RFID标签位于轮胎上并与所述胎压监测装置相分离。响应于通过监测所述流体的流体压力来检测胎压事件,所述胎压监测装置使所述RFID传递数据,所述数据由所述胎压监测装置接收。

1. 一种胎压监测系统,所述胎压监测系统包括:

胎压监测装置,所述胎压监测装置用于安装在轮胎内表面上并且包含用于监测所述轮胎内流体的压力的压力传感器;

电子数据存储装置,所述电子数据存储装置定位在所述轮胎上并与所述胎压监测装置相分离;

其中所述胎压监测装置和所述数据存储装置各自包含用于支持彼此间无线通讯的无线通讯工具,

且其中,响应于通过监测所述流体的压力来检测胎压事件,所述胎压监测装置配置成使所述电子数据存储装置去传递数据,所述胎压监测装置配置成接收所传递的数据。

2. 如权利要求1所述的系统,其中所述胎压监测装置配置成在检测到对应于轮胎充气事件的所述流体压力增大时检测所述胎压事件。

3. 如权利要求1或2所述的系统,其中所述胎压监测装置配置成在检测到所述流体压力的增大超过阈值量和/或高于阈值率时检测所述胎压事件。

4. 如任何前述权利要求所述的系统,其中所述无线通讯工具包括相应转发器,所述相应转发器任选地包括相应电磁线圈,优选低频(LF)转发器线圈。

5. 如任何前述权利要求所述的系统,其中所述电子数据存储装置是RFID标签。

6. 如任何前述权利要求所述的系统,其中所述电子数据存储装置包括用于存储所述数据的存储器。

7. 如任何前述权利要求所述的系统,其中所述胎压监测装置配置成使所述电子数据存储装置通过向优选为相应电磁线圈的所述胎压监测装置转发器进行通电来传递数据,以创建电磁场;所述数据存储装置配置成用所述数据存储装置转发器,优选为相应电磁线圈以检测所述电磁场,并且配置成响应于所述检测以传递所述数据。

8. 如权利要求7所述的系统,其中所述数据存储装置配置成通过调制所述数据存储装置转发器,优选为相应电磁线圈的激励,来传递所述数据,优选通过调制所述线圈中的电流。

9. 如任何前述权利要求所述的系统,其中所述数据存储装置设置在用于所述胎压监测装置的安装座中或其上,优选嵌入所述安装座中,当所述胎压监测装置装配到所述安装座时,所述电子数据存储装置优选地设置在其位置在所述胎压监测装置旁边的所述安装座中或其上。

10. 如任何权利要求9所述的系统,其中所述安装座包含用于接纳所述胎压监测装置的腔,所述电子数据存储装置设置在所述腔旁边的所述安装座中或其上,并且其中,优选所述电子数据存储装置在平行于使用中的轮胎的旋转轴方向与所述腔间隔开。

11. 如权利要求1到8中任一项所述的系统,其中所述数据存储装置设置在所述轮胎中或所述轮胎上,优选嵌入所述轮胎中。

12. 如权利要求11所述的系统,其中当所述胎压监测装置安装在所述轮胎上时,所述电子数据存储装置设置在其位置在所述胎压监测装置旁边的所述轮胎中或其上。

13. 如权利要求4到12中任一项所述的系统,其中所述电子数据存储装置在使用时由通过电磁场在其转发器中感应出来的电力来供电,优选由所述胎压监测装置的转发器生成的电磁场。

14. 如任何前述权利要求所述的系统,其中所述胎压监测装置包括在第一方向上间隔开的第一和第二转发器线圈,所述胎压监测装置可在方向确定模式下运行,其中所述胎压监测装置配置成将在每个所述转发器线圈中感应出的相应信号的相应强度进行对比,并且基于所述对比,确定所述胎压监测装置的方向和/或所述装置在使用时位于其中的车轮方向,且其中任选地,所述第一方向平行于在使用时安装有所述胎压监测装置的车轮的旋转轴。

15. 如权利要求14所述的系统,所述系统还包括在垂直于所述第一方向的方向上,与所述第一和第二转发器线圈中的至少一个间隔开的至少一个其他转发器线圈,且其中在所述方向确定模式中,所述胎压监测装置配置成将每个所述换能器线圈中感应出的相应信号的相应强度进行对比,并且基于所述对比,确定所述胎压监测装置的方向和/或所述装置在使用时位于其中的车轮方向。

16. 如任何前述权利要求所述的系统,其中所述胎压监测装置设置在具有底座和盖子的外壳中,所述底座和盖子通过一个或多个激光焊接固定在一起。

17. 如任何前述权利要求所述的系统,其中所述电子数据存储装置存储表示与所述轮胎相关的一个或多个参数的数据和/或表示与车辆相关的一个或多个参数的数据和/或用于配置所述胎压监测装置的数据。

18. 如任何前述权利要求所述的系统,其中所述电子数据存储装置位于所述胎压监测装置的旁边。

19. 如任何前述权利要求所述的系统,其中所述电子数据存储装置沿着与使用中的所述轮胎的旋转轴相平行的方向,与所述胎压监测装置间隔开。

20. 一种用于安装在轮胎内表面上的轮胎监测装置,所述装置包括在第一方向上间隔开的第一和第二转发器线圈,所述胎压监测装置可在方向确定模式下运行,其中所述胎压监测装置配置成将每个所述转发器线圈中感应出的相应信号的相应强度进行对比,并且基于所述对比,确定所述胎压监测装置的方向和/或所述装置在使用时位于其中的车轮方向。

先进的轮胎监测系统

技术领域

[0001] 本发明涉及设计来直接安装在轮胎表面的轮胎监测感应器。

背景技术

[0002] 胎压监测系统 (TPMS) 在过去的几年中已广泛地进行商业应用。目前市面上所能购得的 TPMS 装置通常通过附接在阀杆, 或通过围绕轮辋本身的带子, 来安装到轮辋。这些附接工具足以允许 TPMS 装置监测轮胎腔内空气的压力和温度。然而, 这些附接工具无法提供轮胎触地面积的精确评估。轮胎触地面积可以用于确定大量的参数, 这些参数将可用于将来强化车辆安全监测和车辆操控性能。

[0003] 在附接方式中从轮辋到轮胎的变化的另一个关键方面是监测轮胎本身寿命和状况的能力。这可进一步通过将 RFID 标签嵌入 TPMS 装置能够与之通讯的轮胎中进行强化。

[0004] 所期望解决的一些挑战涉及到将轮胎监测装置直接安装到轮胎, 且还使轮胎监测装置的更多先进的特征仅在将该装置直接安装到轮胎时才能够成为可能。

发明内容

[0005] 本发明的第一方面提供一种胎压监测系统, 所述胎压监测系统包括:

[0006] 胎压监测装置, 所述胎压监测装置用于安装在轮胎的内表面上, 且包括用于监测所述轮胎中流体的压力的压力传感器;

[0007] 电子数据存储装置, 所述电子数据存储装置定位在所述轮胎上并与所述胎压监测装置相分离,

[0008] 其中所述胎压监测装置和所述数据存储装置各自包含用于支持彼此间无线通讯的无线通讯工具; 以及

[0009] 其中, 响应于通过监测所述流体的压力来检测胎压事件, 所述胎压监测装置配置成使所述电子数据存储装置去传递数据, 所述胎压监测装置配置成接收所传递的数据。

[0010] 通常, 所述胎压监测装置配置成在检测到对应于轮胎充气事件的所述流体压力的增大时检测所述胎压事件。

[0011] 所述胎压监测装置可配置成在检测到所述流体压力的增大超过阈值量和/或高于阈值率时检测所述胎压事件。

[0012] 所述无线通讯工具通常包括相应转发器。所述相应转发器通常包括相应电磁线圈, 优选低频 (LF) 转发器线圈。

[0013] 在典型的实施例中, 所述电子数据存储装置是通常被称为 RFID 标签的 RFID 装置。

[0014] 所述电子数据存储装置通常包括用于存储所述数据的存储器。所述数据可包括表示所述轮胎的一个或多个轮胎参数或性质的数据。或者或另外, 所述数据还包括表示与车辆有关的一个或多个参数的数据。或者或另外, 所述数据还包括用于所述胎压监测装置的配置数据。

[0015] 优选地, 所述胎压监测装置配置成使所述电子数据存储装置通过向所述胎压监测

装置转发器(优选所述相应电磁线圈)进行通电去传递数据以创建电磁场,所述数据存储装置配置成用所述数据存储装置转发器(优选所述相应电磁线圈)检测所述电磁场,并且配置成响应于所述检测以传递所述数据。

[0016] 优选地,所述数据存储装置配置成通过调制所述数据存储装置转发器(优选所述相应电磁线圈)的激发来传递所述数据,优选通过调制所述线圈中的电流。

[0017] 通常,所述数据存储装置设置在用于所述胎压监测装置的安装座中或用于所述胎压监测装置的安装座上,优选嵌入所述安装座中。所述数据存储装置有利地位于所述胎压监测装置的旁边,即,横向地与所述胎压监测装置间隔开,与在胎压监测装置的下方相反。

[0018] 优选地,所述数据存储装置设置在所述轮胎中或设置在所述轮胎上,优选嵌入在所述轮胎中。

[0019] 所述电子数据存储装置在使用时可由通过电磁场在其转发器中感应出来的电力来供电,优选由所述胎压监测装置的转发器生成的电磁场。

[0020] 任选地,所述胎压监测装置包括在第一方向上间隔开的第一和第二转发器线圈,所述胎压监测装置可以方向确定模式运行,其中其配置成将在每个所述转发器线圈中感应出的相应信号的相应强度进行对比,并基于所述对比,确定所述胎压监测装置的方向和/或所述装置在使用时位于其中的车轮方向。优选地,所述第一方向平行于在使用时安装有所述胎压监测装置的车轮的旋转轴。

[0021] 所述系统可进一步包括在垂直于所述第一方向的方向上,与所述第一和第二转发器线圈中的至少一个间隔开的至少一个其他转发器线圈,且其中在所述方向确定模式中,所述胎压监测装置配置成将每个所述换能器线圈中感应出的相应信号的相应强度进行对比,并且基于所述对比,确定所述胎压监测装置的方向和/或所述装置在使用时位于其中的车轮方向。

[0022] 任选地,所述胎压监测装置设置在具有底座和盖子的外壳中,所述底座和盖子通过一个或多个激光焊接固定在一起。

[0023] 本发明的另一个方面提供一种用于安装在轮胎内表面上的轮胎监测装置,所述装置包括在第一方向上间隔开的第一和第二转发器线圈,所述胎压监测装置可以方向确定模式运行,其中其配置成将每个所述转发器线圈中感应出的相应信号的相应强度进行对比,并基于所述对比,确定所述胎压监测装置的方向和/或所述装置在使用时位于其中的车轮方向。

[0024] 本发明的一方面涉及在轮胎监测传感器(特别是TPMS传感器)之间通讯和激活的射频识别装置(RFID),和设置在轮胎中或轮胎上的电子数据存储装置。

[0025] 对于安装在轮胎内表面的TPMS装置来说,可期望的是还具有安装于所述轮胎或嵌入所述轮胎中的RFID标签(或能够与兼容电子装置进行无线通讯的其他电子数据存储装置),所述RFID标签可用表示一个或者多个所述轮胎本身性质的轮胎参数数据进行编程,和/或用包含用于编程所述TPMS装置的配置设置的数据来进行编程。如果将RFID标签安装在轮胎中,那么将需要用于在TPMS装置和RFID标签之间通讯的工具。

[0026] 嵌入或安装在所述轮胎的RFID标签可以被编程为包含表示一个或多个轮胎参数的数据,例如识别关于所述轮胎的一个或多个性质,例如包括轮胎的制造/型号的诸如尺寸、类型、速度和负载额定值、以及胎面深度、橡胶组成、硬度、热系数等等的一般性质,和/

或各个轮胎的诸如制造日期、ID和所有权人的独有性质。或者或另外,所述数据包括表示与车辆有关的一个或多个参数的数据,特别是所述胎压监测系统安装或适宜安装在其上的车辆。或者或另外,由RFID标签存储的数据可包括用于配置TPMS装置的数据。例如,配置数据可包括用于部分或完全地配置所述TPMS装置的编程指令和/或计算机程序代码。例如,所述配置数据可包括用于可编程压力阈值、周率、传感器运行的分辨率和/或范围、采样频率、传输频率、数据和/或信号格式、和/或所述TPMS装置的其他可配置参数中的任何一个或多个的设置或数值,和/或用于启用或禁用由TPMS装置支持的一个或多个特征的数据(例如,一个或多个数据标志),例如胎面磨损检测功能或垂直负载确定功能。所述RFID标签优选为不具有其自己的电源的无源装置。更换电源是不实际和昂贵的,并且电池供电的装置会比无源替换物来得更大、更重。这种额外的尺寸和重量将对把所述RFID标签附接到轮胎的工具施加额外的压力,从而使RFID标签更容易受损。相反,可优选的是能够从其外围装置中或从与其通讯的装置中获取其所需电力的无源装置。实现这一点的一种方法是使用具有天线的RFID标签,所述RFID标签通常包括转发器线圈,所述转发器线圈允许其通过电感耦合来供电,以从兼容电子装置(通常称为读取器)的外部初级天线(通常为转发器线圈)接收能量。所述标签天线和所述外部初级线圈之间的耦合也可以用于在所述标签和读取器之间无线地传送数据。在优选实施例中,所述轮胎监测传感器被配备为充当RFID读取器。

[0027] 所述RFID标签和轮胎检测传感器(其在优选的实施例中为TPMS传感器)有可能通过无线电传输或近场感应来进行无线通讯。如果所述RFID标签具有其自己的专用电源,那么其就有可能使用诸如315或433MHz的超高频(UHF)无线电传输。然而,将优选不要求所述RFID标签具有其专用电源。或者,在使用时,无源RFID标签可由TPMS装置进行通电,以促进询问,所述询问通常包括所述数据从所述RFID标签到所述TPMS传感器的转移。例如,如果所述轮胎监测和RFID标签两者都使用用于通讯工具的转发器线圈,则可以使用用于转移能量和数据的有效工具,尽管该范围相对小。优选地,这些线圈将被调谐到125kHz、或被调谐到低频(LF)范围内(30kHz到300kHz)或高频范围内(3MHz到30MHz)的另一个频率。LF信号具有短范围的额外优势,使任何的通讯都限制在紧密邻近的装置。这将限制来自较远装置的串扰的程度。此外,LF已成为用于向TPMS装置传送数据的事实上的TPMS标准。

[0028] 优选地,所述TPMS装置包括至少压力传感器、RF发射器、包含存储器的中央控制器、电源以及LF收发器。所述LF收发器可用于发送和接收所述TPMS装置和所述RFID标签之间的通讯信息。

[0029] 所述RFID标签优选地包括存储器芯片、接收器电路以及LF线圈。所述LF线圈可充当接收能量并与所述TPMS装置通讯的工具。

[0030] 如果定期地向所述RFID标签通电并且与所述RFID标签进行通讯,这可能会对TPMS装置的电池寿命造成显著的压力。因此,优选地,该过程仅在TPMS装置正被安装在轮胎上时才能进行。尽管技术人员可以通过在有线或无线连接上使用诸如手工工具的通讯工具向所述TPMS装置给出指令信号来手动地启动在所述TPMS装置和RFID标签之间的通讯,但是优选地,该过程自动触发,而无需技术人员手动地启动该过程。因此,如果所述通讯的触发可以通过在将轮胎安装在车轮轮辋上的期间已经发生的事件来启动,那么就无需去改变当前轮胎安装过程。一个此类的事件是在轮胎初始装配到轮辋期间,轮胎的快速充气。如果压力增长的速率和幅度表示该安装过程,则所述快速充气可由所述TPMS装置检测到并且所述TPMS

装置可以启动通讯。这也意味着如果由于任何原因TPMS装置必须被更换,则当轮胎在替换的TPMS装置安装之后进行充气时,安装新TPMS装置的过程将自动包括新TPMS装置和所述RFID标签之间的通讯。或者或另外,所述TPMS装置可被编程为在检测到诸如快速充气的事件时或在检测到侵犯低压阈值(例如,其表示从轮辋上拆下轮胎)时将数据(例如,表示所行进的距离或所负载的载荷)写入所述RFID标签。

[0031] 本发明的另一个方面涉及使用至少两个转发器线圈,优选一对LF线圈,来检测轮胎监测传感器,尤其是安装在轮胎上的TPMS传感器的方向。

[0032] 在所述TPMS装置上具有多个LF线圈(或其他转发器线圈)是有利的。具有多于一个间隔开的线圈允许所述TPMS装置确定其相对于LF场源、或其他相关电磁场源的方向。在该上下文中,LF线圈是电磁线圈,该电磁线圈响应于LF范围中的电磁辐射以生成相应的电信号和/或响应于被馈送电信号而生成LF范围中的电磁辐射。

[0033] 传统的TPMS装置以固定的预定方向安装到轮胎的轮辋上,因为阀杆必须以特定的方向进行安装。安装到轮胎表面的TPMS装置在方向上不具有这种约束。在确保诸如震动传感器的某些传感器以正确的方向安装,或者至少精确地使用以它们所提供的信息为基础的任何计算结果确保它们的方向是已知的方面,这可导致问题。为了精确地确定关于车辆负载和车轮速度的信息,震动传感器或其他运动检测装置的方向必须是已知的。

[0034] 当来自固定源的LF场被施加到带有多个间隔开的线圈的TPMS传感器上时,所述线圈由于它们的分离而经历LF的不同场强,并且产生相应的输出信号。例如,带有两个线圈的装置将能够通过确定所述两个线圈中哪一个更靠近所述LF源而分辨出左/右方向。所述线圈应当在对于方向确定有用的方向上间隔开,通常沿着所述TPMS传感器的侧-侧或前-后轴。

[0035] 还可以提供一个或多个额外线圈来确定围绕理论参考轴的360度方向。然而,优选的是这不是必需的。相反,优选在内轮胎表面上提供安装座(通常为橡胶),用于在限制数量的方向中接纳所述TPMS传感器,例如,一个左方向或一个右方向,在其间所述TPMS传感器的方向围绕参考轴旋转180度,所述参考轴在安装点处通常基本上垂直于所述轮胎表面。左右方向问题与具有双轮的卡车尤其相关,所述双轮中的两个轮子彼此面对进行安装。然而,有可能通过使用,例如,相对于所述参考轴彼此径向间隔大约90度的4个线圈,以通过相对于所述参考轴的360度旋转来确定所述TPMS装置的方向。然而,这将增加装置的成本和尺寸。

[0036] 有可能通过使用安装说明来确保所述TPMS传感器一开始就以期望的方向安装在轮胎上。然而,仍有可能以两个可能的方向来将所述轮胎安装到车轮上。对于这个问题,仅需要两个线圈来确定这些方向中的哪一个已经被用过了。

[0037] 本发明的又一方面涉及对轮胎监测传感器的位置和方向进行编程。

[0038] 使用诸如LF手工工具的编程工具,关于车轮轮轴的信息和所述轮胎监测传感器的方向可以被直接编程到所述轮胎监测器的存储器中。

[0039] 在将TPMS装置安装到带有一组或多组双轮的车辆上时的一个重要的问题是所述TPMS装置关于所述车轮方向的方向。由于双轮倾向于以相反的方向进行安装,因而重要的是知道特定车轮处于哪个方向,以用于自动定位确定方法。如果所述传感器是双轮组的一部分和/或如果所述TPMS装置安装在内车轮或外车轮,那么在可编程到所述传感器的数据中的便是所述TPMS装置在车辆上的相对位置。

[0040] 本发明的又一个另外的方面涉及用于轮胎监测传感器的激光焊外壳。

[0041] 安装在轮胎上的轮胎监测装置通常被称为胎压监测传感器。它与众所周知的商业上成功的安装在阀杆上的TPMS装置共享许多电子部件。然而,将所述TPMS安装在所述轮胎本身上存在很多优点,比如能够通过精确地监测所述轮胎压痕的形状来测量轮胎的诸如垂直载荷或胎面深度的性质。安装位置的这种变化还在保护所述电子器件方面提出了额外的挑战,由于紧密靠近于所述轮胎的多孔橡胶压痕区域,使得所述装置更容易受到水汽的影响,因为水可以在压痕区域聚集,并且如果放置在所述轮胎压痕中,所述装置将在进入所述压痕区域时经受高冲击力。

[0042] 因此,需要轻小而结实的外壳来保护所述电子器件免受水汽和高冲击力两者的影响。优选的选项是使用激光焊聚合物封闭外壳。激光焊提供了抵抗水汽的结实密封,并且允许使用比替换的制造方式(例如,包胶模)更厚更结实的塑料。包胶模需要聚合物外壳有足够的弹性以围绕所述电子器件的形状变形,因此所述聚合物薄且易于被水汽渗入,此外所述包胶模过程还可能损害所述电子器件。

[0043] 本发明的另一方面涉及嵌入橡胶塞或其他安装座的RFID标签(或其他能够无线通讯的电子数据存储装置)。

[0044] 所述RFID标签倾向于附接到所述轮胎,使得难以从所述轮胎将所述RFID标签分离。一个选项是在轮胎的制造期间将所述RFID标签嵌入所述轮胎的橡胶中。另一个选项是将所述RFID标签嵌入橡胶塞中,所述橡胶塞可以粘附到轮胎的内表面(胎面区域的侧壁或内衬),例如通过粘附剂、焊接或其他合适的固定工具,或者与轮胎的内表面(胎面区域的侧壁或内衬)一体成形。任选地,所述橡胶塞也可以用于容纳所述TPMS装置,尽管可优选的是所述TPMS装置从塞子上移除。所述RFID标签通常会在所述TPMS装置之前安装到轮胎。可优选在将所述RFID标签安装到轮胎上或轮胎内的过程中,用任何其打算存储的数据对所述RFID标签进行编程,该数据可以根据实施例而变化。如上所述,所述数据可以包括用于所述TPMS的轮胎参数数据、车辆参数数据和/或配置数据。对所述RFID标签的编程可以通过使用从手工工具到所述RFID标签的数据的无线通讯来实现。使用来自所述RFID标签的数据对所述TPMS装置进行编程可包括更新在所述TPMS装置的存储器中的软件、和/或在所述TPMS装置的寄存器中设置一个或多个位,例如,用于由存储在所述寄存器中的位值确定的校准设置的寄存器。

[0045] 在浏览接下来的具体实施例的描述并参考附图后,本发明的其他有利方面对于本领域普通技术人员来说将是显而易见的。

附图说明

[0046] 现通过实例和参考附图来描述本发明的实施例,在附图中:

[0047] 图1是具有胎压监测系统(TPMS)的轮式车辆的示意图,其中每个车轮都具有安装在轮胎腔内的TPMS传感器。

[0048] 图2是典型TPMS传感器的示意图。

[0049] 图3示出了位于轮胎压痕中的TPMS传感器的侧视图和端视图。

[0050] 图4是用于TPMS传感器的安装座的截面侧视图,示出了不带有TPMS装置的RFID标签的编程工具。

[0051] 图5示出了具有TPMS传感器的图4的安装座,示出了TPMS传感器和RFID标签在共享安装座中的相对定位的示例。

[0052] 图6示出了包括所述RFID标签和TPMS装置的系统的一个实施例的框图。

[0053] 图7示出了所述TPMS装置和所述RFID标签之间交互的示例性操作的流程图。

[0054] 图8是具有双后轮的车辆的示意性平面图。

[0055] 图9是具有两个LF线圈的TPMS传感器的示意图。

[0056] 图10示出了激光焊接外壳的示例。

具体实施方式

[0057] 图1示出轮式车辆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变化。在此实例中示出了4个车轮101、102、103和104。每个车轮安装有轮胎监测装置,在优选实施例中所述轮胎监测装置为胎压监测装置,也称为TPMS传感器或者TPMS装置111、112、113和114,其是胎压监测系统(TPMS)的可车轮安装元件。在优选实施例中,所述TPMS装置是旨在安装在轮胎的内表面上的类型,特别是在胎面区域中,但任选地在侧壁上,而不是安装在相应车轮的轮辋上的类型,例如通过阀杆。所述车辆包括控制单元,例如电子控制单元(ECU) 120,其被配置为接收和处理来自所述TPMS装置111、112、113、114的传输信息,并因此形成所述TPMS的一部分。所述ECU 120通常包括至少TPMS接收器121、控制器122、以及与诸如CAN或LIN总线的其他车辆电子装置123通讯的工具。所述TPMS接收器121从所述TPMS装置111、112、113、114接收信号,通常为无线接收,而所述控制器122被配置为处理信号以执行胎压监测,其性质可以随系统而变化。所述无线通讯工具可包括能够支持无线通讯的任何无线通讯装置,例如,包括耦合到相应天线的无线接收器和无线发射器(其中任一者任选地为无线收发器)。

[0058] 图2示出所述TPMS装置111、112、113、114的一个实施例的方框图。所述TPMS装置包括中央控制器201,所述中央控制器201可包括经适当编程的处理器,例如专用微处理器或微控制器,或其他可编程处理装置。可以提供诸如RAM存储器、ADC、I/O接口、时钟振荡器以及中央微处理器(未示出)的标准元件,这些元件通常集成在单个芯片上。或者,可以使用完全为所述TPMS应用设计的自定义微控制器,例如专用集成电路(ASIC),并且可以集成诸如温度传感器的辅助元件。

[0059] 所述TPMS装置通常由电池204供电,尽管也可以使用其他微电源,例如热电和/或压电发电机和/或电磁感应装置来代替电池,或者除了电池之外,还可以用其他微电源,例如热电和/或压电发电机和/或电磁感应装置。可以提供转发器206以接收指令信号(例如,用于对所述TPMS装置进行编程),优选在125kHz处,如将在其他地方解释的,此转发器可利用多个线圈中的一个来提供电力给RFID标签并与该RFID标签进行通讯。通常提供运动检测器207,例如包括一个或多个震动传感器、加速度计或滚动开关,并且可使用任何合适的常规接口硬件202来与所述控制器201连接。

[0060] 提供压力传感器208,例如压电阻换能器或基于压电或电容的压力传感器,用于测量相应轮胎中的流体(通常为空气或其它气体)压力。所述压力传感器208连接到测量装置203,用于使用从所述压力传感器208接收到的信号测量压力,并用于向所述控制器201提供相应的测量信息。在常规压力测量期间,在所述控制器201的控制下,所述测量装置203每

隔一段时间对所述压力传感器208的输出进行采样,并将相应的测量数据传送到所述控制器201。通常,所述测量装置203包括用于执行其测量任务的硬件,即电子电路,其配置可以变化,但通常包括至少一个放大器,可以包括至少一个滤波器,并且为了常规压力测量的目的,至少可以包括用于测量压力值的模数转换器(ADC)(未示出)。因此,所述测量装置203可以被描述为用于控制压力测量的工具。

[0061] 使用具有天线209的发射器205来使传输信息到达所述车辆ECU 120,优选在315或433MHz处。

[0062] 在典型的实施例中,所述TPMS装置111、112、113、114可以一般与已知的TPMS装置相似,并且可以与本领域技术人员已经熟知的那些装置共享许多特征。以允许其测量轮胎中气体的压力(任选地测量温度)的方式,所述TPMS系统的基本原理可保持相同—在使用中附接到车辆车轮的自供电TPMS装置。压力测量通常周期性地使用。在使用中,所述TPMS装置将表示所测量参数的数据传送到诸如所述车辆ECU 120的外部控制器。还可以提供温度传感器。可以安装氧气传感器以确定所述轮胎中的气体是空气还是大气氮。

[0063] 图3示出位于其相应车轮101的轮胎的压痕区域的所述TPMS装置111中的一个(所述压痕区域是通过与路面接合而变形的轮胎的区域)。尽管以下描述提供在所述TPMS装置111的上下文中,但是应当理解的是,相同或者相似的描述可应用于任何一个或多个为所述TPMS一部分的其他TPMS装置。

[0064] 通过将所述TPMS装置111安装到所述轮胎胎面的内表面,所述传感器有可能精确地追踪其相对于轮胎圆周在压痕长度中已经有多长,并且因此导出所述压痕的尺寸。

[0065] 图4示出了用于所述TPMS装置111的安装座402。在优选实施例中,所述安装座402由橡胶形成,尽管也可以使用任何其它合适的材料。所述安装座402成形以限定用于接纳所述TPMS装置111的腔404。通常,所述腔404成形为使得相对于所述安装座402可在多于一个的方向上接纳所述TPMS。例如,典型的配置是所述TPMS装置111可以处于左方向或右方向,所述装置111围绕轴A-A'在方向之间旋转180度。A-A'轴可以描述为法向轴,并且通常基本上垂直于所述腔404的底面407(或更一般地,垂直于所述安装座402的基部409)和/或在所述安装座402在使用期间固定到所述轮胎的位置处垂直于所述轮胎的内表面。

[0066] 所述安装座402以RFID标签401的优选形式,包括具有无线功能的电子数据存储装置。可以使用其他类型的具有无线功能的电子数据存储装置,例如,任何无线转发器。所述RFID标签401,或其它装置,能够存储数据并且通常响应于由可共同运行的远程装置(有时称为读取器)进行询问而无线地传递所存储的数据。为此,所述RFID标签401,或其他装置,包含电子数据存储工具和无线通讯工具。所述通讯工具通常包括电磁线圈(未示出)形式的天线。更一般地,所述无线通讯工具可以包括能够支持无线通讯的任何无线通讯装置。所述数据存储工具可以包括任何合适的电子数据存储装置。在优选实施例中,所述RFID标签401,或其他装置,由在使用中激励所述天线线圈的电磁场供电。在备用实施例中,所述RFID标签401,或其它装置,可以包括其自己的电源,并且不需要被询问即可传递数据。通常,所存储的数据涉及所述安装座402在使用中安装在其上的轮胎。更一般地,所述数据可以包括用于所述TPMS的轮胎参数数据、车辆参数数据和/或配置数据。

[0067] 方便地,所述RFID标签401嵌入所述安装座402中。这可以在所述安装座402的制造期间实现。或者,所述标签401可设置在所述安装座402中形成的腔内,或安装在所述安装座

402上。

[0068] 在优选实施例中,所述标签401位于所述腔404附近,优选沿着横向方向(即垂直于法向轴A-A'的方向),例如沿着如图4所示的轴B-B',与所述腔404间隔开。当所述TPMS装置111在所述安装座402中时,所述RFID标签401位于所述TPMS装置111旁边,即沿着与在使用期间轮胎的旋转轴平行的横向方向与所述TPMS装置111间隔开。将所述标签401定位在所述TPMS装置111旁边有利之处在于当轮胎旋转时,所述TPMS装置111不会在标签401上施力,所述标签401也不会干扰所述TPMS装置111的运行(例如,当监测表示诸如胎面磨损的变化的轮胎压痕中的失真时),如果所述标签401位于所述TPMS装置111和所述轮胎之间,则它们每个都可能会有问题。将所述标签401设置在所述安装座402上也是有利的,因为这有助于在使用期间让所述标签401的定位靠近所述TPMS装置111,优选在所述TPMS装置111旁边,更优选紧靠近在所述TPMS装置111旁边。将所述标签401靠近所述TPMS装置111进行定位是优选的,因为它有助于最小化功率消耗和所述标签401与TPMS装置111之间的通讯。通常,所述标签401与所述TPMS装置111横向以1mm到15mm的间距隔开。

[0069] 在所述RFID标签401没有设置在所述安装座402内的实施例中,例如,嵌入所述轮胎内或独立于所述TPMS装置111安装在所述轮胎上,仍然优选的是所述标签401定位在所述TPMS装置111的旁边。

[0070] 在使用中,所述安装座402固定在所述轮胎的内表面,优选在所述轮胎的胎面区域中。这可以通过任何便捷的固定工具来实现,例如,粘合剂或焊接,或者可以通过将所述安装座402与所述轮胎一体成形来实现。通常,所述安装座402的基部409具有背面417,所述背面417优选为基本上平坦的,通过所述背面417,所述安装座402可以固定到所述轮胎的内表面。

[0071] 图4还示出了可用于将数据编程到所述RFID标签401的存储器中的编程工具403。所述编程工具403可以采用任何便捷的常规形式,只要其能够与标签401无线通讯。

[0072] 图5示出具有位于所述腔404内的所述TPMS装置111的所述安装座402。

[0073] 图6示出包含所述TPMS和RFID装置111、401两者的系统的实施例的主要元件的方框图。在图6中,使用与图2中相同的有关附图标记来表示相同或相似部件,并且相同或相似的描述适用,这对于本领域技术人员来说是显而易见的。

[0074] 所述TPMS装置111具有主控制器201。这可以是标准微控制器或自定义专用集成电路(ASIC)。它通常包括诸如微处理器、存储器、输入/输出接口以及时钟振荡器的标准元件。所述测量硬件203用于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。所述测量硬件203通常包括滤波器、放大器以及模数转换器(未示出)。所述运动检测硬件202用于检测运动。所述运动检测硬件202通常包括一个或多个加速度计或震动传感器207以监测加速力。诸如加速度计或震动传感器的元件的优点在于它们不只是能够监测在静止状态和驱动状态之间的二进制变化;它们还能够监测由所述TPMS装置111在运动期间感觉到的力的变化。当所述TPMS装置111安装在所述轮胎的胎面区域中并且因此根据所述车轮101的旋转位置位于所述轮胎压痕区域中时,这是特别有用的,因为可以对表示诸如载荷分布或胎面深度的车辆和轮胎性质的多个分力进行监测。在此实施例中,假设所述标签401和TPMS装置111包括可共同运行的具有相应LF电磁线圈638、637的转发器,所述线圈支持在LF运行频率处(例如125KHz)的所述标签401和所述装置111之间的无线通讯信道。在典型的实

施例中,所述标签401是无源装置,其在存在合适的电磁场的情况下通过在其线圈638上电磁感应出的能量来供电,在该情况下所述合适的电磁场通过所述装置111的所述线圈637提供。通常,所述标签401响应于所述装置111的询问将数据经由相应线圈638、637传递到所述装置111。

[0075] 所述装置111的转发器206包括LF接口636,用于控制初级LF线圈637并且负责在所述LF信道上使用线圈637发送和接收数据。所述LF接口636由所述主控制器201进行控制。

[0076] 所述UHF发射器205用于主要向所述车辆ECU发送超高频通讯,这通常发生在315或433MHz的频率处。这些通讯将典型地包含存储在所述TPMS装置存储器中的数据、由所述TPMS装置111进行的数据测量和从与所述RFID标签401的通讯中收集的数据的组合。

[0077] 所述RFID标签包括控制器621、存储器622和线圈638、以及相关联的电路。响应于由所述线圈638供电,所述控制器621被配置为从所述存储器读取数据并且使得所检索到的数据由线圈638进行传递。这涉及利用所检索到的数据来调制对所述线圈进行激励的信号。所述线圈638通过与诸如所述TPMS装置111的所述线圈637的外部线圈进行耦合成为所述标签401的主通讯工具和能量源。初级和次级线圈637、638之间的这种耦合在所述次级线圈638中感应出谐振交流电压。这种能量传递能够向所述RFID标签控制器621提供足够的功率,以使其能够从所述存储器622中读取数据,以启动返回通讯并将所述数据调制到线圈638上。因此,所述TPMS装置111可以询问所述标签401,并接收来自所述标签401的响应,所述询问涉及激励所述装置线圈637,以通过电磁耦合来激励所述标签线圈638。

[0078] 在所述TPMS装置111上,调谐电容器625通常与所述初级线圈637串联连接。在所述RFID标签401中,调谐电容器627通常与所述次级线圈638并联连接。二极管629和电容器631用于对在耦合期间所述次级线圈638中感应出的交流电流进行整流,以供应到所述控制器621。通常提供晶体管633来开启和关闭到所述次级线圈638的短路路径。这使得所述RFID标签控制器621能够通过开关键控将数据调制到所述次级线圈638。所述次级线圈638的这种调制由所述初级线圈637检测为连接所述线圈的LF场的能量加载调制,这反过来又引起穿过所述初级线圈637的电压变化。所述TPMS装置111的LF接口636能够检测这些电压变化并恢复所述数据。

[0079] 图7示出了激活所述TPMS装置111和RFID标签401之间的通讯的一个可能实施例的关键步骤的流程图。步骤701是由所述TPMS装置111的所述控制器201对胎压事件的检测,例如压力增加。该压力增加可以表示车轮安装,即轮胎充气事件。所述控制器201可以被配置为确定检测到的压力变化的一个或多个性质,例如压力变化的幅度和/或变化率。这允许所述控制器201将轮胎安装事件与诸如由于温度或车辆负载引起的压力升高的其它事件区分开。一旦所述TPMS装置111确定了相关胎压事件(在该情况中假设为表示轮胎安装的压力增加)已经发生,则在步骤702中,所述控制器201使得所述TPMS装置的LF接口636能够生成LF场。在步骤703中,所述RFID标签401的所述线圈608通过感应耦合从所述TPMS装置线圈607接收能量。一旦传送了足够水平的能量,则激活所述RFID标签控制器621(步骤704)。在整个通讯过程中,所述TPMS装置111继续经由所述线圈607辐射能量。或者,所述RFID标签401可以使用整流电容器614作为电荷储存器。在这样的实施例中,如果使用足够大的电容器,则所述TPMS装置111将仅需要在初始阶段期间供应能量,以对储存电容器充电,从这一点上看,所述RFID标签控制器621可以为能量而使用储存在所述储存电容器中的电荷。

[0080] 在步骤705中,所述标签控制器621从其存储器622中读取数据,并且对所述线圈608的激励进行调制,使得所检索到的数据由所述线圈608进行传递。在步骤706中,所调制的LF场由所述装置111的所述线圈607进行检测,并且所述数据通过所述LF接口636进行提取,并传送到所述控制器201。

[0081] 在备用实施例(未示出)中,所述标签401可设置有专用无线传输工具(未示出),例如,调谐到例如315或433MHz的RF电路。在这样的实施例中,所述RFID标签401能够独立于与所述TPMS装置111的任何耦合来传递数据。

[0082] 然而,在本实施例中,从所述RFID标签401到所述TPMS装置111的数据通讯通过使用,例如,开-关键控(OOK)来将所述数据调制到所述RFID标签的所述线圈608上,所述开-关键控(OOK)通过暂时使所述线圈608短路创建关闭状态。这在所述场中产生可以在所述初级线圈607上检测到的扰动。也可以使用其他形式的调制,包括其他ASK方法、PSK或FSK。所述RFID标签通过将数据调制到其线圈上与所述TPMS装置通讯的手段可以类似于专利US6710708中描述的LF回读方法,主要区别在于所述TPMS装置111的所述线圈607是初级线圈,以及无源的RFID标签401包含次级线圈。

[0083] 图8示出了具有至少一组双轮(在本示例中为后轮803A、803B和804A、804B)的诸如卡车或货车的车辆800的布局。双轮对安装在轮胎的TPMS装置存在问题,因为所述TPMS装置的方向不是由其安装来固定的。因此,需要用于使所述TPMS装置确定其方向或通知所述TPMS装置其方向的工具。所述车辆800具有中央ECU 820,所述中央ECU 820能够接收和解码来自安装在车轮801、802、803A、803B、804A和804B中的所述TPMS装置(未示出)的传输信息。在此示例中,仅示出了一组双轮,然而,大卡车有可能具有一个或多个另外组的双轮。双轮配置包括安装在一起(即并排和同轴地)但相反方向的一组(或一对)车轮。例如,车轮803A面对着车轮803B进行安装。这意味着正确安装在车轮803A中的TPMS装置应当检测到与由正确安装在车轮803B中的TPMS装置检测到的旋转相反的旋转。这对于依赖于获悉TPMS装置的方向的自动定位程序是重要的。然而,没有阀杆来限制装置可以安装的方向,安装中出现误差的机会增大。

[0084] 图9示出了TPMS装置911(其可以与所述TPMS装置111基本上相同,除了现在描述的之外),其具有两个电磁转发器线圈,优选LF线圈940、942。所述线圈940、942可以用于确定如现在描述的所述TPMS装置911的方向。如果将LF场944(或其他合适的EM场)施加到所述线圈940、942,例如通过适当配备的手工工具941,那么与所述场944的源更近的线圈942将检测到比远离所述源的线圈940更强的场。为此,所述线圈940、942在所述TPMS装置911内间隔开,使得一个将比另一个更远离任何可能的激励场源。通常,所述EM场由位于所述车辆800一侧的用户施加,因此,当所述TPMS装置911安装在所述轮胎上时,所述线圈940、942优选地沿着与车轮的旋转轴平行的方向间隔开。在图4中,这对应于方向B-B'。在所述TPMS装置911可在以180度分开的两个方向中的一个上安装(例如,安装在安装座402中)的典型情况下,所述线圈940、942将沿该方向间隔开,而不管它们处于哪个方向上。

[0085] 因此,假设所述LF激励场从所述车辆800的外部施加,最外面的线圈942将获得比最内侧线圈940更强的场。由于场强随着离所述源的距离而减小,可以确定哪个线圈更接近所述源,并因此确定哪个线圈更接近所述车辆800的外部。这允许确定所述装置911的方向(即,所述TPMS装置911的所述控制器201可以使用由所述LF接口636检测到的相应场强信息

来确定它在两个可能的方向(通常指定为左和右)中的哪一个)。

[0086] 所述LF场源941可以是门闸读取器或手工工具。基于所述源将始终在所述车辆800的外部的假设,可以确定具有多个线圈的TPMS装置的方向,所述多个线圈相对于所述LF场间隔开。所述TPMS装置911可以包括如图2或图6中所描述的所有相同的主要元件。图1的实施例还具有连接到其LF转发器或LF接口硬件的多个(至少两个)线圈。线圈940和942以足够远的间距进行安装,使得它们在由所述源941传播的所述LF场的场强上经历相对差异。作为结果,在跨过所述线圈940、942感应出的电流在幅度上将具有相对差异。在此示例中,线圈942的安装比线圈940更靠近所述LF源941。因此,跨过所述线圈942感应出的电流具有更大的幅度。这由所述线圈942的输出信号944示出,其具有比输出信号946更高的振幅,所述输出信号946表示跨过线圈940感应出的电流。

[0087] 图10示出了可通过将外壳置于橡胶附接塞中,或在所述安装座402的实施例中的其他方式,安装在轮胎内表面(例如,侧壁)上的激光焊接外壳1005的示例。所述激光焊接外壳1005包括底座1007和盖子1002,其中所述盖子被激光焊接到所述底座,以形成保护外壳。所述电子器件包括电池1004和具有各种元件(例如,如上所述,参照图2、图6和图9)和天线1001的PCB板1003。所述外壳1005的底座优选地由具有吸收剂的聚合物材料形成,所述吸收剂为例如包含在其组合物中的炭黑。所述盖子1002优选由不含任何吸收剂的聚合物材料形成。所述吸收剂的作用是吸收激光。在此示例中,使用Nd:YAG激光器来传输炭黑容易吸收的红外辐射。在吸收IR辐射后,炭黑分子被激发和加热,使周围的聚合物熔化。这发生在所述盖子和所述底座之间的界面1006处。IR辐射轻易地穿过所述盖子,并且其一进入所述底座就被炭黑分子吸收,导致所述界面区域1006发生加热和熔化。随着聚合物冷却,在所述底座和所述盖子之间形成的粘合确保了防水密封,以保护电子器件免受水汽侵害。

[0088] 本发明不限于本文描述的实施例,其可以在不脱离本发明范围的情况下进行改进或变化。

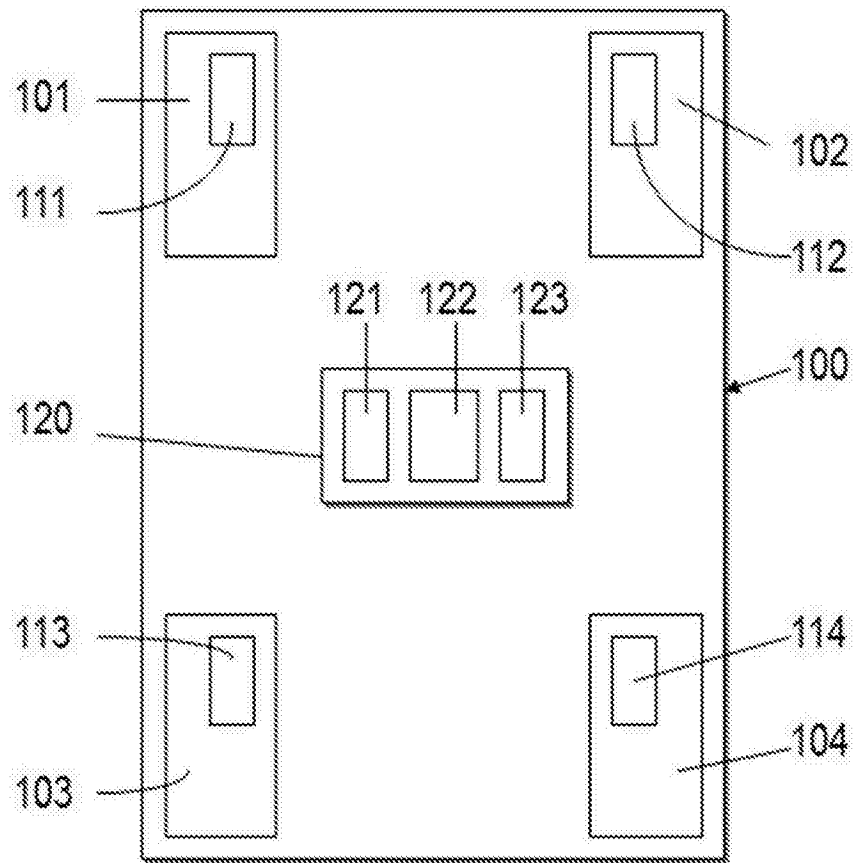


图1

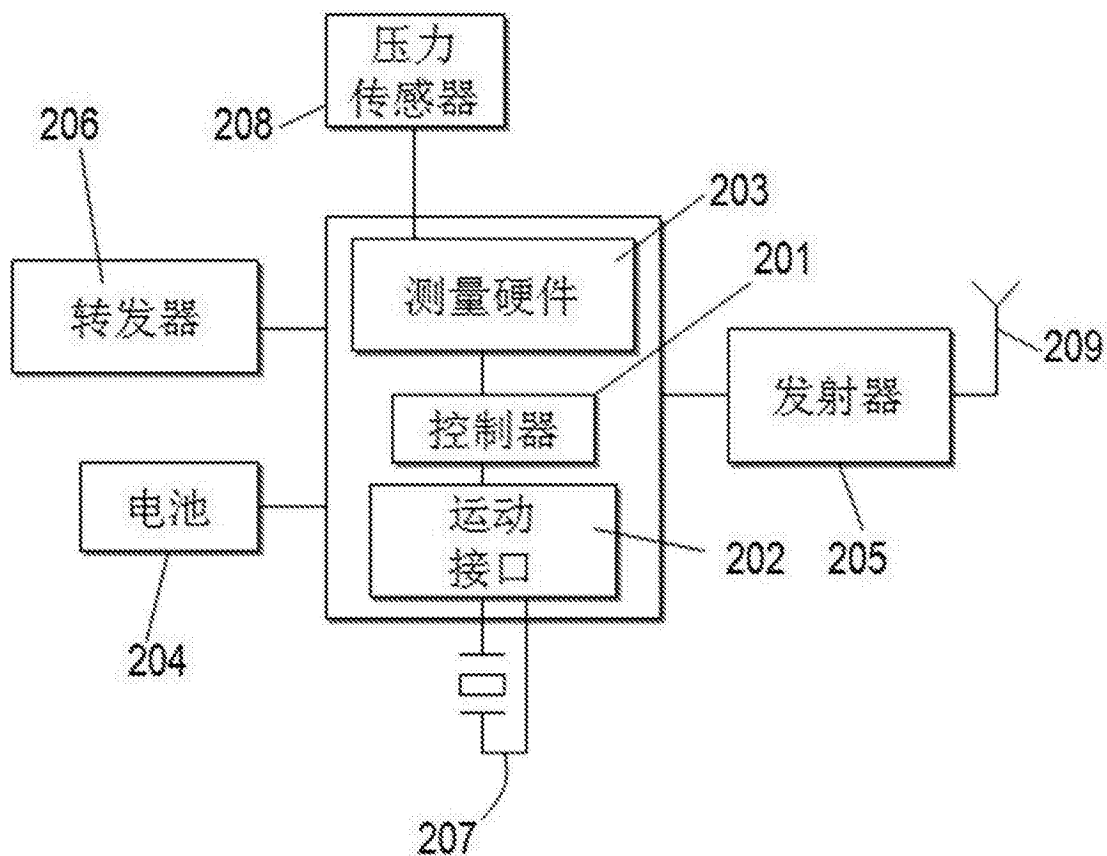


图2

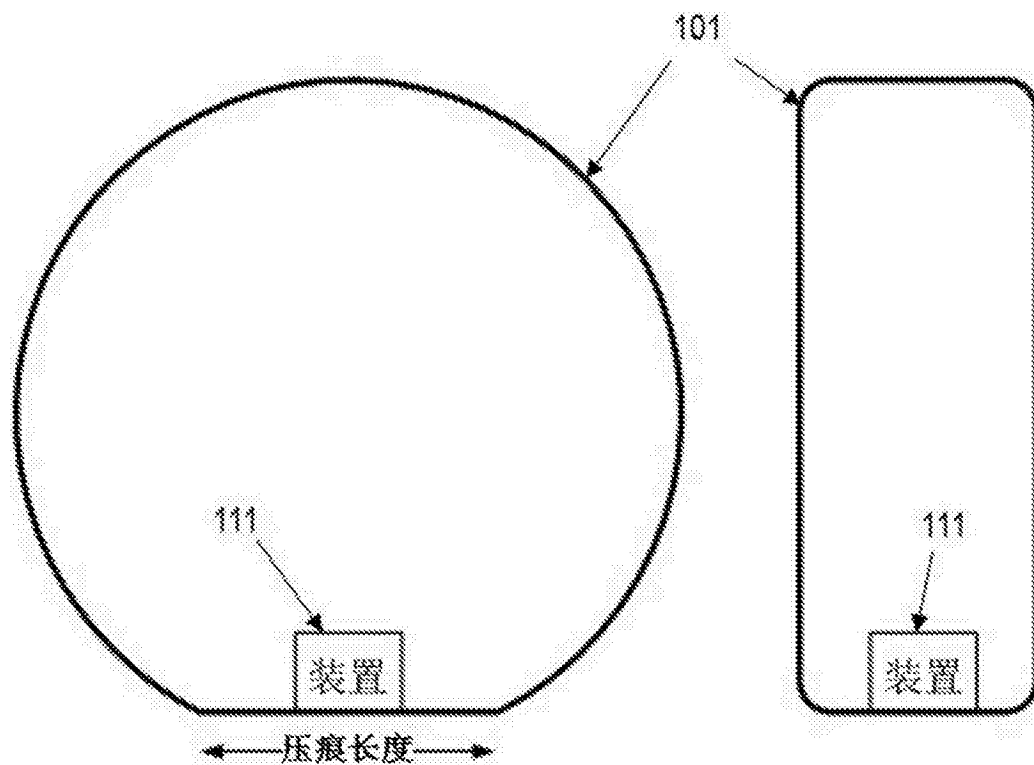


图3

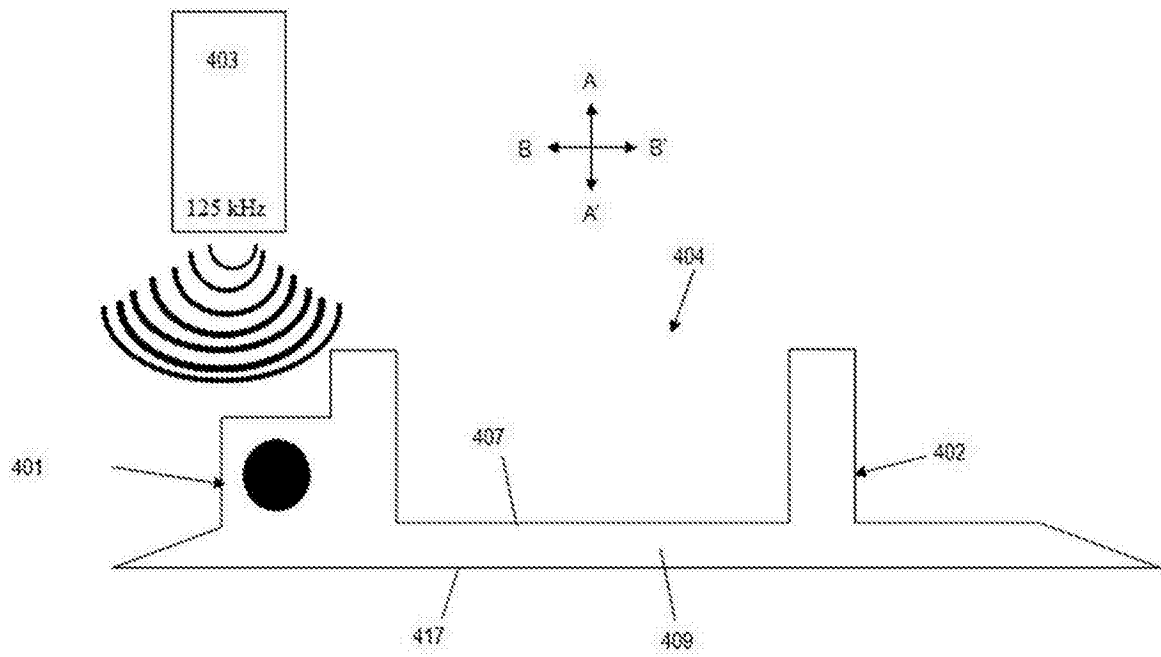


图4

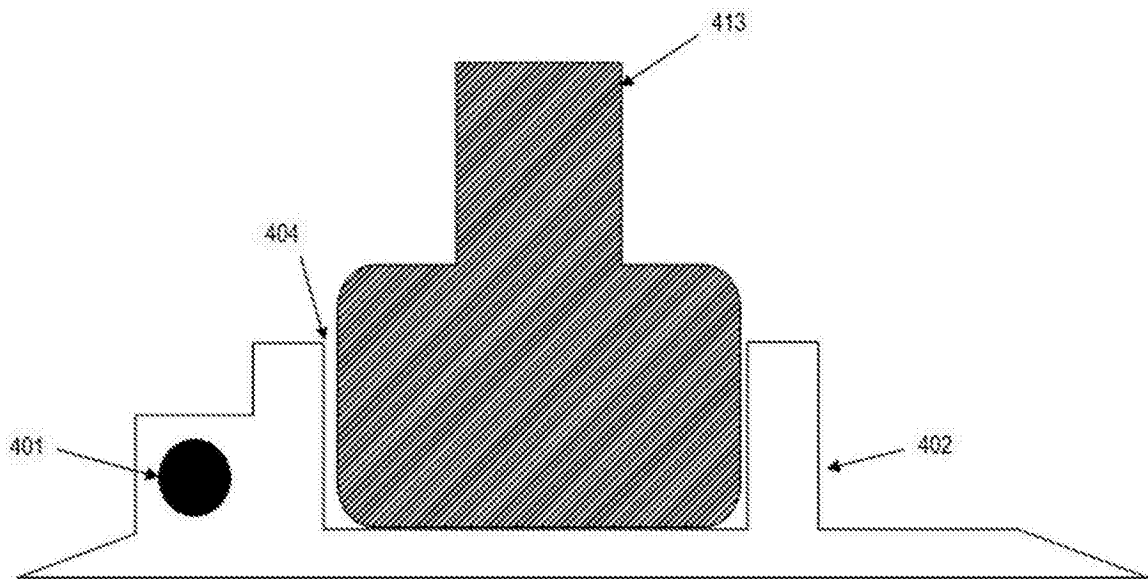


图5

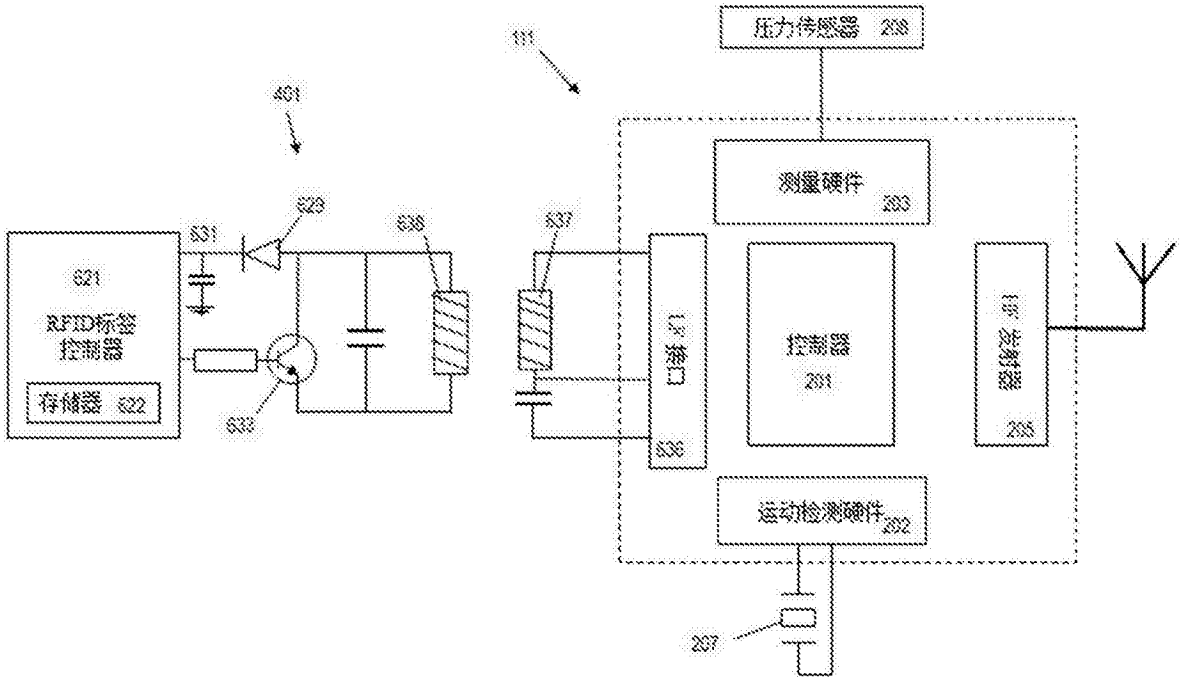


图6

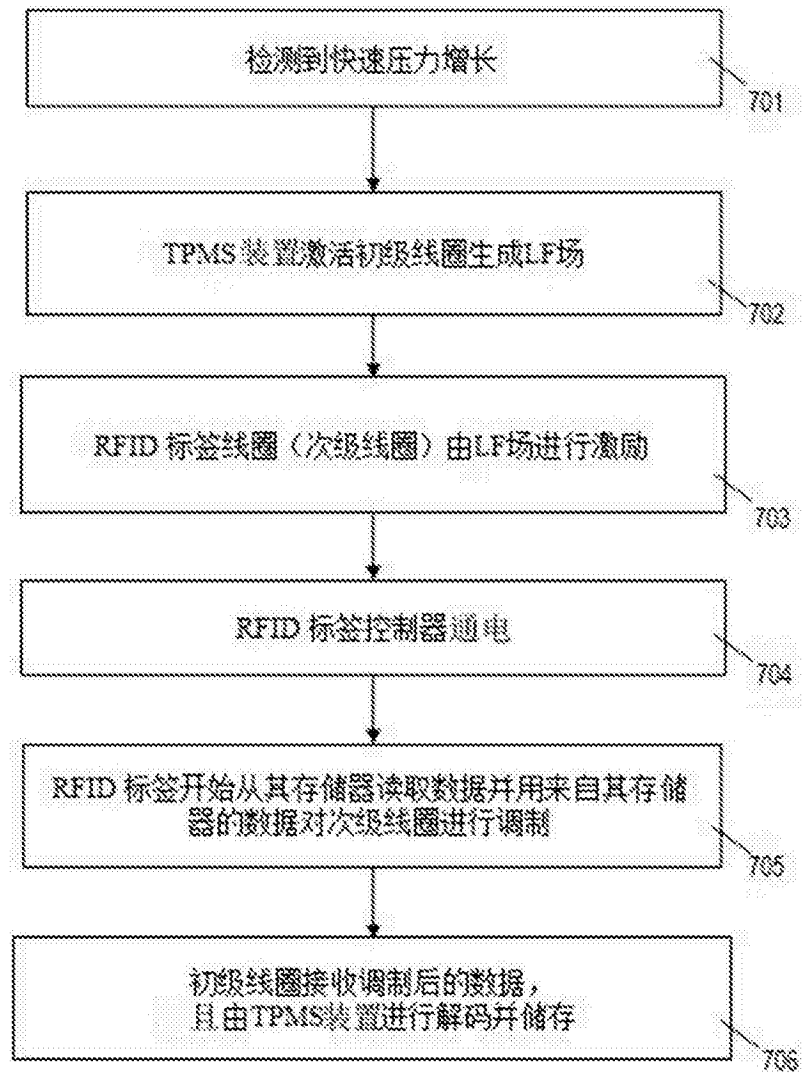


图7

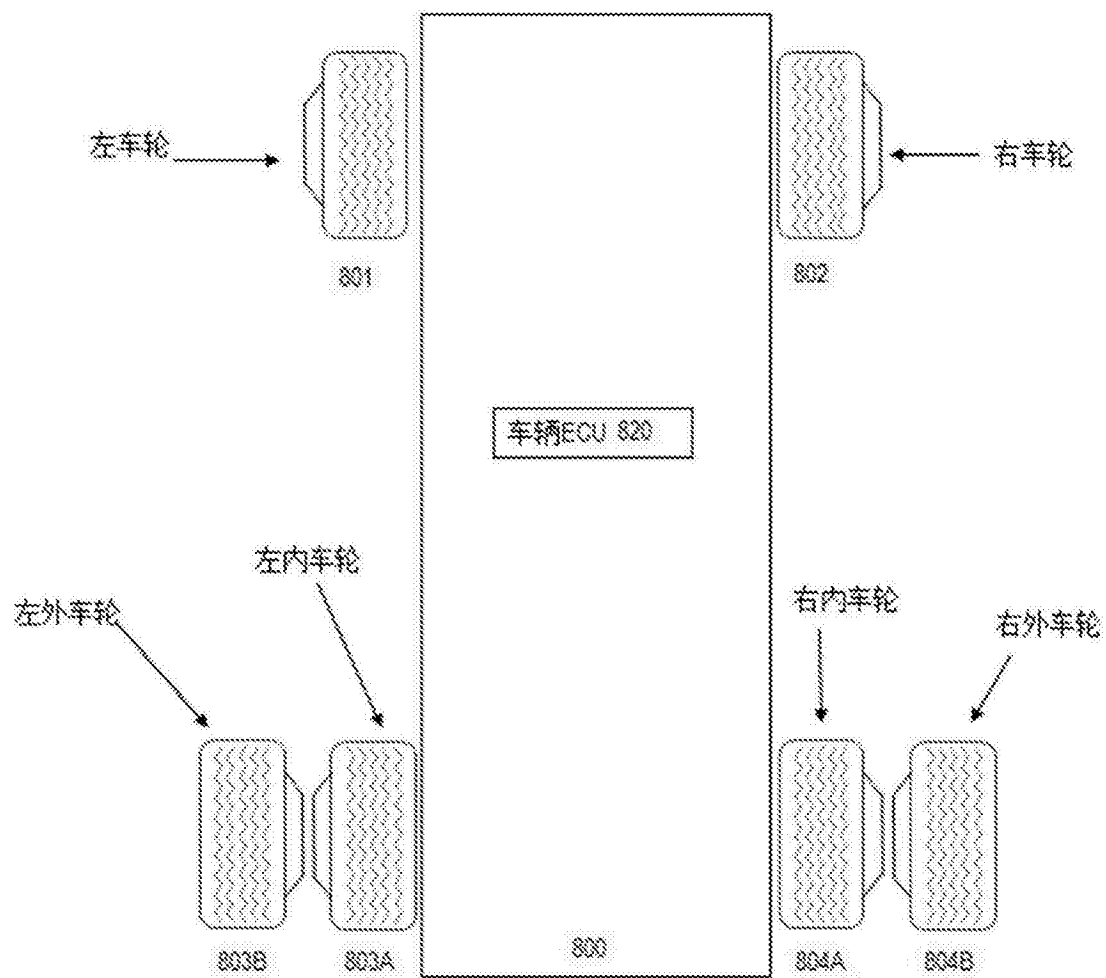


图8

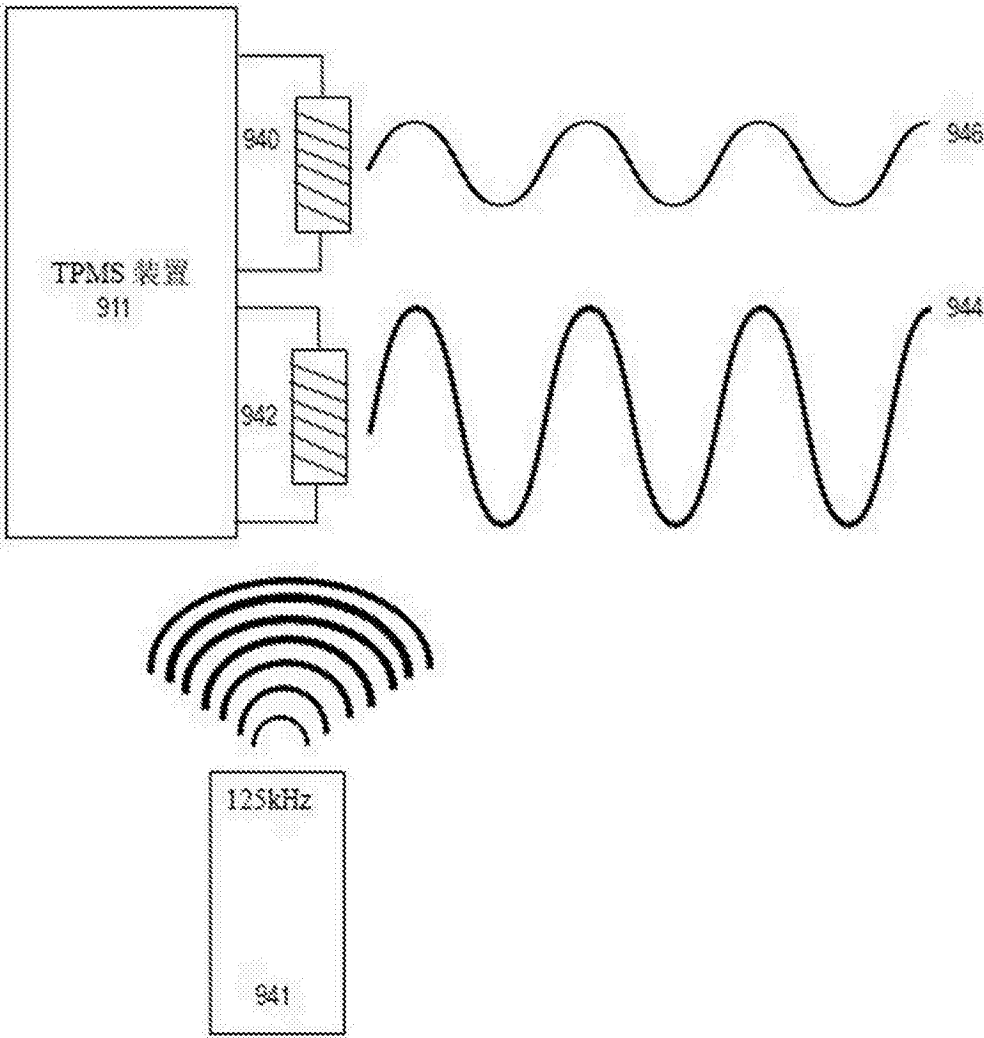


图9

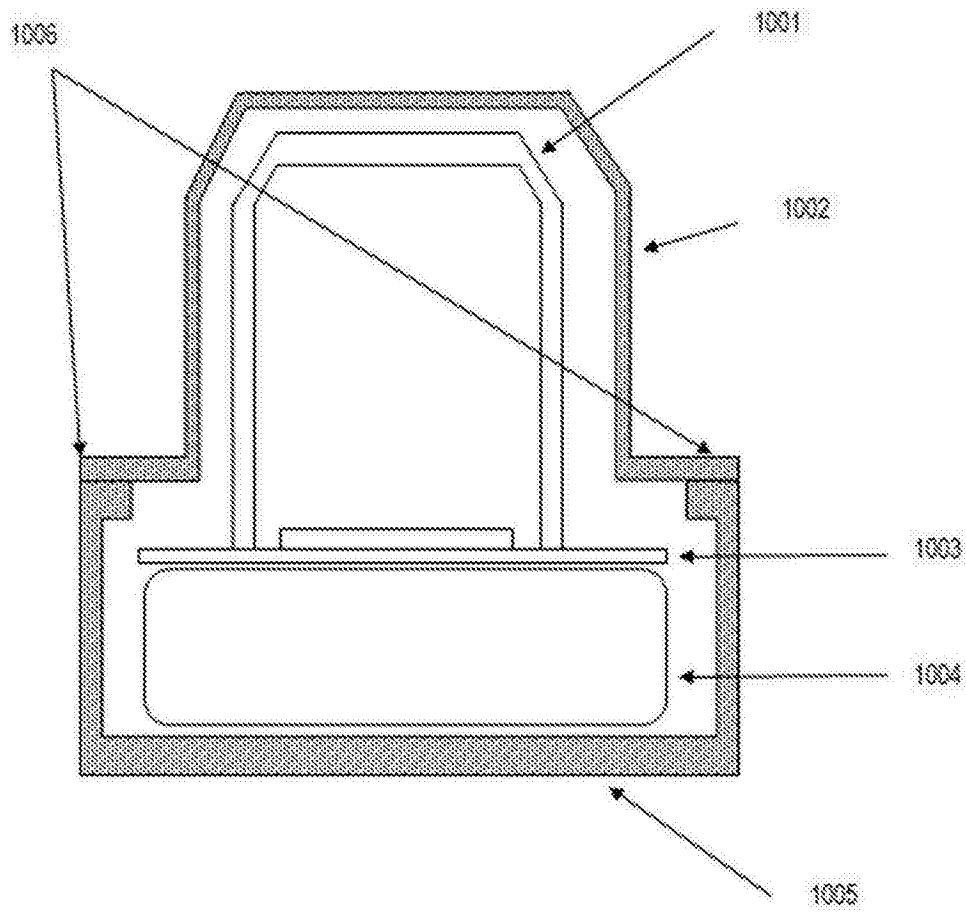


图10