

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G01M 13/02 (2006.01)

B60C 23/04 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01819224.6

[45] 授权公告日 2006 年 8 月 9 日

[11] 授权公告号 CN 1268908C

[22] 申请日 2001.11.21 [21] 申请号 01819224.6

[30] 优先权

[32] 2000.11.21 [33] US [31] 09/716,295

[86] 国际申请 PCT/US2001/043385 2001.11.21

[87] 国际公布 WO2002/042729 英 2002.5.30

[85] 进入国家阶段日期 2003.5.20

[71] 专利权人 托比恩·B·伦奎斯特

地址 美国加州

[72] 发明人 托比恩·B·伦奎斯特

审查员 阮文

[74] 专利代理机构 北京科龙寰宇知识产权代理有限公司

代理人 孙皓晨

权利要求书 5 页 说明书 10 页 附图 7 页

[54] 发明名称

轮胎压力监测装置及其方法和气门帽

[57] 摘要

一种固定在轮胎气门杆(22)上的低轮胎压力监测装置及使用该装置的方法。监测装置包括壳体(26)，壳体(26)中具有背压腔(21)、主压力腔(94)和的隔开这两个腔的弹性膜片(36)。通过在背压腔(21)中形成内轮胎气压而校准监测装置。主压力腔(94)中的气压等于轮胎内的气压。经过一段时间后，轮胎中的气压降低，主压力腔中的气压随着降低。当背压腔中的压力高于主压力腔(94)中的压力时，弹性膜片 36 接触并接通电路(27)，从而发出报警信号。

1、一种用于监测轮胎压力的轮胎胎压监测装置，其特征在于所述监测装置包括：

与轮胎气门连接的壳体；

所述壳体具有第一压力腔、第二压力腔和弹性膜片，其中所述第一和第二压力腔由弹性膜片隔开，该壳体另包括有一与轮胎气门连接的设置在一圆形上部之上的杆开口叉件及通道，使轮胎与第二压力腔藉由杆开口叉件及通道的连接而使轮胎与第二压力腔中的压力保持相等；

压力腔通道，在校准阶段，第一压力腔经由该通道与连通轮胎的第二压力腔相通，得到与第二压力腔等值的压力，然后封闭该通道，使第一压力腔中的压力成为检测轮胎气压的基准压力；以及位于所述壳体内部的发信号装置，当第一压力腔中的压力高于第二压力腔中的压力时，弹性膜片接触一设于壳体内部的电池，所述发信号装置即发出警报信号。

2、如权利要求 1 所述的轮胎胎压监测装置，其特征在于所述壳体还包括：

透镜、主壳体和下壳体，其中所述透镜与所述主壳体的第一端连接，所述下壳体与所述主壳体的第二端连接。

3、如权利要求 2 所述的轮胎胎压监测装置，特征在于还包括使所述透镜与所述主壳体相连的螺帽。

4、如权利要求 3 所述的轮胎胎压监测装置，特征在于还包括设置在所述透镜和所述主壳体之间的导电垫圈。

5、如权利要求 1 所述的轮胎胎压监测装置，其特征在于所述弹性膜片是导电物质。

6、如权利要求 6 所述的轮胎胎压监测装置，特征在于还包括所述导电物质是导电金属或导电橡胶。

7、如权利要求 1 所述的轮胎胎压监测装置，其特征在于所述发信号装置连接印刷电路板。

8、如权利要求 1 所述的轮胎胎压监测装置，其特征在于所述发信号装置是下列装置中的一种：光发射二极管、扬声器、无线射频发射器和红外发射器。

9、一种用于监测轮胎压力的轮胎胎压监测装置，其特征在于所述监测装置包括：

透镜、主壳体和下壳体，其中

所述透镜与所述主壳体的第一端连接，所述下壳体与所述主壳体连接；

所述透镜至少部分形成背压腔；

所述主壳体形成主压力腔，腔内装有电源、发信号装置和弹性膜片，当背压腔中的压力高于主压力腔中的压力时，弹性膜片接触该电源而使发信号装置通电后即发出警报信号；

所述弹性膜片将所述背压腔和所述主压力腔隔开；

压力腔通道，在校准阶段，背压腔经由该通道与连通轮胎的主压力腔相通，得到与主压力腔等值的压力，然后封闭该通道，使背压腔中的压力成为检测轮胎胎压的基准压力；以及所述下壳体适于结合轮胎气门，该下壳体包括有一与轮胎气门连接的设置在一圆形上部之上的杆开口叉件及信道，使轮胎与第二压力腔藉由杆开口叉件及信道

之连通，而使轮胎与第二压力腔中的压力保持相等。

10、如权利要求 9 所述的轮胎胎压监测装置，特征在于还包括使所述透镜与所述主壳体连接的螺帽。

11、如权利要求 9 所述的轮胎胎压监测装置，特征在于还包括设置在所述透镜与所述主壳体之间的导电密封垫。

12、如权利要求 9 所述的轮胎胎压监测装置，特征在于所述电源为至少一个电池。

13、如权利要求 9 所述的轮胎胎压监测装置，其特征在于所述发射信号装置是下列装置中的一种：光发射二极管、扬声器、无线电频率发射器和红外发射器。

14、如权利要求 9 所述的轮胎胎压监测装置，其特征在于所述弹性膜片是导电物质。

15、如权利要求 14 所述的轮胎胎压监测装置，其特征在于所述导电物质是导电金属或导电橡胶。

16、一种用于监测轮胎内气压的方法，其特征在于所述方法包括：
提供所述的轮胎胎压监测装置；

将所述轮胎胎压监测装置连接在轮胎阀上；

校准所述轮胎胎压监测装置，包括：经由一个通道使所述轮胎中的空气流入所述轮胎胎压监测装置的背压腔，然后通过密封所述通道，使所述背压腔中的气压成为检测轮胎胎压的基准气压；

监测所述轮胎胎压监测装置和所述轮胎胎压之间的压差；以及

当所述压差超过预定压差时发出警报信号。

17、如权利要求 16 所述的方法，其特征在于所述压差是所述背压腔压力和所述轮胎的所述气压之间的压差。

18、如权利要求 16 所述的方法，其特征在于所述警报信号可以是以下信号中的一种：光、声音、射频波和红外光。

19、如权利要求 16 所述的方法，特征在于还包括定期拆卸所述轮胎胎压监测装置，以确保所述装置正常工作。

20、如权利要求 16 所述的方法，特征在于还包括从所述轮胎阀上卸下所述轮胎监测装置；

使所述轮胎胎压升高；并且

再次将所述轮胎胎压监测装置连接于所述轮胎气门。

21、一种阀门帽，具有经由普通轮胎气门供应的内气压，其特征在于所述阀门帽包括：

透明的上部；

光发射二极管，连接于印刷电路板；

上壳体，容置光发射二极管和印刷电路板；

弹性膜片；

背压腔，其中背压腔是透明上部和弹性膜片之间的空间；

至少一个电池，位于上壳体内，所述印刷电路板分别设有供与该电池正、负极相连通触头，而该电池又供弹性膜片与其接触而导电；以及

下壳体，通过内螺纹拧紧而适于配合轮胎气门，并且包括主压力腔；

压力腔通道，在校准阶段，所述背压腔经由该通道与连通轮胎的主压力腔相通，得到与主压力腔等值的压力，然后封闭这该通道，使背压腔中的压力成为检测轮胎胎压的基准压力。

22、如权利要求 21 所述的阀门帽，其特征在于所述电路板还包括闪光电路。

轮胎压力监测装置及其方法和气门帽

参考的相关申请

本申请要求申请日为 2000 年 11 月 21 日、申请号为 09/716295 的美国专利申请的优先权，这里通过参考而合并其全部内容。

技术领域

本发明特别涉及连接于轮胎气门杆的轮胎压力监测装置。

背景技术

轮胎最普遍的一个问题是轮胎充气不足的问题。当安装轮胎时，对其进行充气，之后并不对其进行检查。尽管车辆用户手册中有注意事项，但是事实上很少有人定期检查轮胎。轮胎压力过低时进行驾驶将不仅对车辆的操纵性有不良影响，而且还是促使轮胎胎面分层（tread seperation）的因素。最近，美国有 100 多人死于翻车，直接原因是轮胎胎面分层。因此，合适的气压是极其重要的。除非轮胎压力合适，否则就不能获得最大燃油效率，充气不足的轮胎不能通过保证里程数的检验。

由于出现了各种不同的车辆轮胎，因此现在所使用的推荐气压也相差甚远。例如，有许多车辆的前后轮胎要求有不同的充气压力。此外，许多公共车辆要求比普通汽车轮胎中有更高或更低的轮胎压力。因此，一旦车主将轮胎充气到合适的气压，则使用者必须清楚每个轮胎的合适压力。在驱动轮胎一定期间后，使用者必须能够确定什么时候轮胎中的压力已经变化到足以应该进行充气。

发明内容

本发明涉及一种固定在轮胎气门杆上的轮胎压力监测装置。在轮胎压力已经相对于最初轮胎压力下降了一预定量时，该轮胎压力监测

装置向驾驶员发出警报。

在本发明的实施例中，安装在轮胎气门杆上的轮胎压力监测装置对轮胎气压的下降作出反应。例如，该装置可通过视觉、声频、电磁或其它方式发出信号，表明轮胎压力已经相对于最初轮胎压力下降了至少预定量。最好，该装置很小巧并且不对轮胎平衡有不利影响。在一个实施例中，除了移动的弹性膜片外，轮胎压力监控装置不使用或依赖移动的机械部件。因此，在本发明的优选实施例中，离心力、污垢、碎片或其它道路危险物不会给装置的工作或精度带来不利影响。

在给出的本发明实施例中，轮胎压力监控装置包括固定于轮胎气门杆的壳体。该壳体包括由弹性膜片隔开的两个压力腔。当装置最初连接在轮胎气门上时，第一压力腔由轮胎气压进行增压。接着密封第一腔，并校准轮胎压力监测装置。轮胎中的空气还使第二腔增压，但第二腔具有与轮胎相通的恒定气压。因此，当轮胎压力下降时，第二腔中的压力随着下降。当第二腔中的气压低于第一腔中的气压一个预定压差时，发信号装置向驾驶员发出轮胎压力下降的警报。

本发明还涉及使用轮胎压力监测装置的方法。根据其中的一种方法，将装置连接于轮胎气门并接着进行校准。连接的装置对装置内的气压和轮胎当前气压之间的压差进行监测。当压差超过预定压差时，发出警报信号。警报信号可以是如持续或闪烁灯光的光信号、由蜂鸣器发出的声音信号、如广播或发送的模拟或数字信号的电磁信号、在装置上或以显示轮胎压力变化消息的其它任何方式显示的电信号或者任何其它类型的低压警报信息。

附图说明

图 1 是安装在轮胎上的本发明轮胎压力监测装置的立体图；

图 2A、2B 是轮胎压力监测装置的立体图；

图 3 是图 2A、2B 所示轮胎压力监测装置的分解视图；

图 4 是图 3 所示轮胎压力监测装置的横截面图；

图 5 是轮胎压力监测装置的横截面图，其中弹性膜片接触电池；

图 6A 是安装在本发明轮胎压力监测装置中的印刷电路板的俯视图；

图 6B 是图 6A 所示的印刷电路板的仰视图；

图 7 是本发明轮胎压力监测装置另一实施例的横截面图。

具体实施方式

本发明涉及一种固定在轮胎气门杆上的轮胎压力监测装置和使用该装置的方法。轮胎压力监测装置对轮胎压力下降到一个预定压差作出反应，例如发出关于轮胎压力的视频、声频、电、电磁信号或其它信号。

参照图 1，图中示出了轮胎压力监测装置 20 的可供选择实施例，该装置安装在轮胎气门杆 22 上。如图 2-4 所示，轮胎压力监测装置 20 包括透镜 24、主体部 26 和下体部 28。透镜 24 通常由塑料材料如丙烯酸酯、聚碳酸酯及类似物制成，但不限于这些材料。如图 2 所示，透镜 24 呈带尖顶的圆柱形。在其它可供选择的实施例中，透镜可以呈半球形或呈通常的圆柱形。

透镜封闭装置 20 的顶部并形成背压腔 21，其空气量为 V_1 ，压力为 P_1 。空气量 V_1 是很重要的，因为需要足够的空气量（和伴随的足够气压）来移动弹性膜片 36。透镜 24 还包括螺纹上凸缘 30、垫圈止挡凸缘 32 和环形凹槽 34。透镜 24 通过螺帽 25 连接在主体部 26 上，螺纹上凸缘 30 具有结合螺帽 25 的表面。垫圈止挡凸缘 32 和环形凹槽 34 位于透镜的下边缘上。凸缘 32 和凹槽 34 适于围绕装置 20 的周长定位并容置密封垫 38。

在所示的实施例中，密封垫 38 可以由导电橡胶材料制成。这形成了使正电荷移动到 PC 电路板上面的备用路由。即，正电荷可以由电池的正极端通过主壳体经 PC 电路板上通道 90 移动到 LED 正极端，或通过导电密封垫 38 移动到 LED 正极端。

图 4 示出了轮胎压力监测装置 20 的主体部 26。主体部 26 为通常的圆柱形结构，适于容置印刷电路（PC）板 29 和至少一个电池 27。如图 4 所示，主壳体适于容置两个电池。本领域的技术人员会理解，

主壳体 26 的长度与监测装置 20 中所使用电池的大小和数量相适应。在所示的实施例中，主体部由铝构成；但是，在本发明的其它可供选择的实施例中，主体部可以由其它金属或塑料制成。本领域的技术人员会理解，在那些主体部由塑料制成的实施例中，为了形成电路需要在主体部的内表面上设置导线。

主壳体 26 的外部具有螺纹 40，它位于壳体 26 上部并适于与螺帽 25 的螺纹配合。螺纹 40 可以任意具有本领域公知的压力和/或热活性胶粘剂，以便锁定螺纹。可以从 Locitite Americas of Rocky Hill, CT 购买到合适的胶粘剂。胶粘剂密封背压腔并防止装置的内部部件受到污垢和碎片的损坏。此外，环状脊件 42 位于主体部 26 上部，用于容置印刷电路（PC）板 44。主体部还包括适于容置不导电垫圈 50 的环形凹槽 48。

垫圈 50 是具有开口 52 的圆盘，开口 50 实际置于垫圈 50 的中心。如图 4 和 5 所示，垫圈一个表面 54 的形状与处于伸出位置的弹性膜片 36 形状相同。通过使垫圈表面 50 形成与弹性膜片 36 相同的轮廓，由于垫圈表面防止了弹性膜片 36 的过度扩展，因此弹性膜片 36 几乎不可能受到损坏或变形。垫圈 50 的第二表面 56 实际为平面，防止了电池 27 持续接触弹性膜片 36。此外，垫圈 56 确保弹性膜片 36 和电池 27 负极端之间形成一致的间距。为了补偿电池的不同高度，可将偏置件（未示）如弹簧或垫圈置于第二电池 27 下面，以便确保电池上部与垫圈 50 的第二表面 56 接合，但是这些偏置件不限于弹簧或垫圈。

主壳体还包括设置在壳体内腔中的凹槽 58。凹槽 58 适于容置条形的不导电材料如塑料或尼龙，但不限于这些材料。凹槽 58 的位置对应第一电池 27 插入主壳体 26 时的位置。塑料材料使主壳体部分绝缘，而防止第一电池 27 接触主壳体形成短路。在本发明的一个可供选择的实施例中，第一电池 27 的周围可以包裹有绝缘材料，由此不需要在主壳体 26 内设置凹槽 58。在本发明的另一实施例中，可以使用单个 3.0V 的电池，而不需要设置串联的一组电池。

主壳体 26 还具有绕主壳体 26 周围设置的至少一个通道 46。如图 3、4 所示,主壳体 26 具有两条通道 46,当螺帽没有拧紧时,通道 46 使空气由主壳体 26 流入背压腔 21。但是,当拧紧螺帽 25 时,向着主壳体 26 拉动透镜 24 和密封垫 38,由此密封了通道 46。

主壳体 26 下部的螺纹 60 设置在主壳体 26 的内表面上,并与设置在下壳体 28 外表面上的螺纹配合。螺纹 60 可以任意设有压力和/或热活性胶粘剂。胶粘剂保证了主壳体 26 和下壳体 28 紧密连接在一起,从而防止空气由主壳体中泄漏出来。此外,下壳体 28 包括设置在下壳体 28 外表面上的凹槽 72。凹槽 72 适于容置密封垫 74、垫圈或其它密封件。密封垫 74 在主壳体 26 和下壳体 28 之间形成密封,由此防止当装置 20 连接在轮胎气门杆上时从主壳体 26 中泄漏空气。

下壳体 28 包括实际呈圆形的上部 64,具有通常的圆柱主体部。圆柱主体部的内腔具有螺纹内壁 66。内壁 66 上的螺纹适于与标准的 5/16" 螺纹——每英寸 32 个螺纹相配合,在大多数轮胎气门杆上使用这样的标准螺纹。下壳体的圆形上部 65 包括至少一个通道 68,它使主体部 26 内腔与下壳体 28 内腔相通。圆形上部 65 还包括杆开口叉件 70。当轮胎压力监测装置 20 连接于轮胎气门杆时,杆开口叉件 70 适于接合并按压轮胎针阀(未示)。此外,附加的密封件 76 如密封垫或垫圈可以放置在下壳体 28 内腔中,以便当装置 20 连接于轮胎气门杆时,防止空气由下壳体中泄漏,但是不限于上述密封垫或垫圈。

此外,如图 2、4 所示,在下壳体 28 上设有至少一个螺纹孔 78。孔 78 延伸穿过下壳体 28 的壁,并实际垂直于下壳体的内腔。螺钉 79 插入孔 78 内,以便防止装置 20 从轮胎气门上卸下。在所示的实施例中,螺钉 79 可由尼龙制成,以防止损坏轮胎气门杆上的螺纹。但是,本领域技术人员会理解,螺钉 79 可以由多种材料如塑料、高强度陶瓷或金属制成,但是不限于这些材料。

再参照图 4,杆开口叉件 70 被设置在下壳体 28 内。杆开口叉件 70 包括圆柱体部 80 和位于该圆柱体部内的至少一个通道 82。图 4、5 示出了具有两个通道 82 的杆开口叉件。通道 82 与围绕叉件 70 周

围形成的环形导管 84 相通。通过设置环形导管 84，简化了制造过程，因为不需要使通道 82 与位于下壳体 28 圆形上部的通道 68 对准。在一个可供选择的实施例中，下壳体与主压力腔经穿过下壳体圆形上部的孔彼此相通。

图 6A、6B 示出了本发明 PC 板 29 的实施例。PC 板 29 设有控制 LED 闪烁的持续时间和频率的电路。板 29 的外环 86 通过装置的主壳体 26 与电池的正极端相连。主壳体 26 由铝制成，使来自电池的正电荷接触 PC 板 29 的下部 88。正电荷通过位于 PC 板 29 周围的孔 90 进行移动，使其移动到位于 PC 板上部的 LED 正极端 33。孔 90 中设有线形导电材料或者说在孔 90 中装入导电材料，以便传到正电荷。作为选择，正电荷通过导电密封垫而移动到 PC 板的上部。

PC 板 29 还包括用导电材料形成线路的通道 92。通道 92 将负电荷由 PC 板下部传导到 PC 板上部，接着将其传导到 LED 负极端 35。通道 92 起一个导管作用，使背压腔与在 PC 板 29 下部和弹性膜片 36 之间形成的空间相通。该空间构成背压腔的组成部分。

如图 6A、6B 所示，PC 板 29 还包括安装在 PC 板上位于接触区 31 的 IC 芯片（未示）。IC 芯片控制 LED 灯（未示）的闪烁。IC 芯片的预期工作频率在 1.0Hz 至 0.5Hz 范围之内，也就是闪烁之间的持续时间分别为 1 至 2 秒。本领域的技术人员会理解，IC 芯片频率适于采用所示频率范围之外的频率。此外，IC 芯片设置成发出 0.125 秒的 LED 光。然而，本领域的技术人员会理解，LED 的持续时间可以长于或者短于 0.125 秒。本领域的技术人员将会理解，不同电路和电子设备将使装置 20 发射不同的信号，如声音信号、射频（RF）信号、红外线（IR）信号或这些信号的组合，但是不限于这些信号。在发送 RF 或 IR 信号的这些实施例中，可以在车辆内或钥匙链上设置远程接收器，以便通知驾驶员特定轮胎的压力降低了。

再参照图 4，PC 板 29 沿着主壳体 26 的环形脊件 42 设置轮胎压力监测装置 20 内。弹性膜片 36 焊接在 PC 板 29 上。在所示的实施例中，弹性膜片 36 由铍铜合金制成。但是，本领域的技术人员会理解，

弹性膜片 36 可由多种金属如黄铜或其它金属制成，但不限于这些金属材料。此外，弹性膜片 36 可由其它导电物质如导电橡胶制成，但不限于导电橡胶。由 1/2 硬铍铜合金制成的弹性膜片 36 的厚度大约为 0.001”。弹性膜片 36 是具有上折边的普通圆形件，如图 4 所示。弹性膜片 36 还包括从弹性膜片表面延伸的内凹乳头形部 90。乳头 90 的高度实际等于不导电垫圈 50 中开口 52 的深度。

在第一位置，弹性膜片整个呈内凹形，如图 4 所示。在第二位置，背压腔的气压作用于弹性膜片而使乳头形部 90 接触电池 27，如图 5 所示。

弹性膜片由第一位置移动到第二位置的压差取决于弹性膜片的直径、厚度、硬度或凹腔凹入的程度。与较大的膜片相比，较小的弹性膜片更难于移动。与较薄的片相比，较厚的弹性膜片更难于移动。1/2 硬的膜片比 3/4 硬、全硬或弹性回火材料的膜片易于移动。可以通过对材料进行热处理而调节材料的硬度。

根据本发明的实施例，当有大致 2 至 4 psi 的压差时，弹性膜片可以接触电池。具有该弹性膜片的装置可以用于监测汽车、摩托车、自行车或使用适中轮胎压力的其它车辆的轮胎压力。

在另一实施例中，当形成大约 10 psi 的压差时，弹性膜片会进行移动。该实施例可以用于拖拉机拖车或其它具有较高轮胎压力（大约 10psi）的大型车辆。本领域的技术人员会理解，甚至可以对弹性膜片进行校准，从而使装置能够检测非常小的压差。

图 4 还示出了沿弹性膜片 36 内表面设置的可选择硬片片 93。硬片片 93 是跟随弹性膜片 36 整个形状进行变化的自由浮动件。当主压力腔中的压力大于背压腔内的压力时，硬片片 93 防止了弹性膜片 36 的破裂。在这种情况下，如果没有硬片片，主压力腔中的压力会向着 PC 板压迫弹性膜片，由此毁坏弹性膜片。但是，由于在适当位置设有硬片片 93，因此在主压力腔中的压力大于背压腔内的压力时，可保持弹性膜片的整个形状。

本发明还涉及使用轮胎压力监测装置 20 的方法。通常，将装置

20 螺接在气门杆上并进行校准。一旦校准好了，装置持续监测轮胎压力的下降。当轮胎压力下降到校准阈值以下时，发出报警信号。接着，使用者卸下该装置并对轮胎进行充气。然后将装置 20 再次连接到轮胎气门杆上并继续监测轮胎压力。

本发明优于现有技术的轮胎压力监测系统。本发明的轮胎压力监测装置很小巧并且是独立的，使得装置不会给车轮和轮胎平衡带来不利影响。本发明的实施例除了膜片的移动部分外没有其它移动部件。由于几乎没有任何移动部件，由轮胎旋转或类似运动产生的离心力不会影响本装置实施例的工作。此外，已有的不精确方法是通过目测检查轮胎，看看是否轮胎压力“看起来降低”了，与此相反，本发明装置更精确，其精确之处在于当轮胎压力改变一预定压差时该装置起作用。装置接着以一些方式比如通过闪烁的灯光或发出声音或发送信号来指示轮胎压力降低了。

此外，本发明装置可以适于各种轮胎应用。也就是，现有技术装置根据特定轮胎压力（如 32 psi 或 100 psi）进行预校准，这些装置测量偏离这些预校准轮胎压力的偏离量。相反，本发明装置是根据开始时间时轮胎内部的轮胎压力进行校准的，当轮胎压力改变了一个偏离最初轮胎压力的预定压力偏离量时，该装置起作用。因此，可以在采用单个装置的各种轮胎应用中使用装置 20。例如，当在某些汽车中前轮胎的推荐轮胎压力不同于后轮胎的推荐轮胎压力时，同样的一组装置可以在所有轮胎上使用。由于这些装置最初连接在轮胎上时 just 就进行校准了，因此不需要预校准。

鉴于上述情况，当装置最初螺接在轮胎气门杆上时，需要对装置进行校准。通过使空气流入背压腔内而对装置进行校准。通常，由于密封垫的密封而封闭了通道 46，因此空气不能流入或流出背压腔 21。但是，当装置 20 最初固定在轮胎气门杆 22 时，由于密封垫没有固定主壳体上，因此使轮胎中的空气通过通道 46 流入主压力腔 94。通过使空气流入背压腔 21，背压腔中具有与轮胎相同的气压。因此，现在对装置 20 校准，可以紧固螺帽而密封背压腔 21。

一旦校准好了，装置持续监测轮胎中的气压下降。此时，背压腔、主压力腔和轮胎内的气压相同。因此，相同的压力施加在弹性膜片的表面上。但是，随着时间的流逝，轮胎中的气压降低。因此，主压力腔中的气压随之下降。在这种情形下，背压腔 21 中的气压高于主压力腔 94 中的气压。因此，在背压腔中的气压作用下，膜片向着电池的负极端移动。通过接触负极端，使电路接通而发送报警信号。在所示的实施例 中，报警信号是闪烁的 LED。本领域的技术人员会理解，本发明还包括其它发信号的方法，如声音、频率、红外光或其组合。

此外，一旦校准了装置 20，就可定期拆卸装置 20，以便确保电池和电路处于工作状态。也就是说，当校准好了装置时，背压腔内的气压将等于轮胎气压。一旦从轮胎杆上卸下装置，主压力腔中的压力就等于大气压。因此背压腔和主压力腔之间的压差很大，弹性膜片将接触电池并会发出报警信号。这样，通过定期拆卸装置 20，可以确保电池和装置正在正确工作。

装置分成两个腔，主压力腔 94 和背压腔 21，它们由弹性膜片 36 分隔。对装置校准而使背压腔和主压力腔中的气压相等。经历了一段时间后，轮胎和主压力腔中的气压下降。当背压腔中的压力大于主压力腔中的压力时，弹性膜片 36 接触电池 27（如图 5 所示）而接通发出报警信号的电路。

图 7 是本发明另一实施例的横截面图。顶部 101 由透明材料如塑料制成。闪亮的 LED 安装在微型印刷电路板（PCB）102 上，PCB 的边缘 108 具有使其靠在上金属壳体上的触头。这些触头会使 PCB 上的电路与电池的正极相连。PCB 具有连接电池 108 负极的触头，导电密封垫 105 在此接触 PCB。上金属壳体 103 与透明顶部 101 精确配合，通过胶合将其固定住以便形成气密配合。透镜还将 PCB 固定住。塑料绝缘套 109 的作用是作为上方电池 108 正极的绝缘体，并且一旦将上金属壳体和下部 110 拧紧在一起时，塑料绝缘套 109 还将止挡板 107、不导电密封垫 106、膜片 104 和导电密封垫 105 容置在其相应的位置。绝缘套还用于将必要的压力传递给包装物。膜片 104 由弹性导电材料

制成，并通过改变膜片 104 的弹性，能够获得触发低压报警闪光所要求的灵敏度。导电密封垫 105 是现货供应的标准导电密封垫。止挡板 107 是中部微微呈凹槽的直金属板，以便加强与膜片 104 的接触，而且它还具有贯穿的两个小孔，以便使轮胎压力作用于膜片 104。电池 108 是现货供应的标准碱性电池。下部 110 通过螺纹旋紧在上金属壳体 103 上，而且容置有轮胎气门开启件 112。下部 110 通过螺纹旋紧在下部内侧上，以便匹配轮胎气门杆，并且下部 110 具有橡胶垫圈 111 而与轮胎气门杆形成适当的密封。下部 110 由金属制成，并通过阳极电镀将其制成用于前后轮胎的不同颜色。

由于一些（比例很少的）车辆使用不与地绝缘的金属气门杆，因此可用不导电材料如塑料制造下部 110，但是接着需要从下方电池 108 的底部插入额外的导线，以便与上金属壳体 103 相连。

上金属壳体和下部具有安装在其间供传递用的马蹄形隔离件（未示）。在最初的安装中，应该上紧螺帽，首先借助原位置上的隔离件使轮胎气门开启件 112 打开气门，并使轮胎压力进入螺帽内而使背压腔 113 增压。接着应该移出隔离件，并将螺帽旋紧在上金属壳体 103 上，接着在螺帽已经到达的位置上用胶粘剂将螺帽与下部 110 持久地连接在一起。这将在背压腔中形成合适的轮胎压力并以该压力对螺帽进行校准。

尽管已经参照特别实施例描述了本发明，但是本领域的技术人员会理解，可以作出不背离本发明范围和精神的各种替换、省略、修改和改变。因此，以上说明仅用于解释本发明的实施例而不适用于对本发明进行限制。

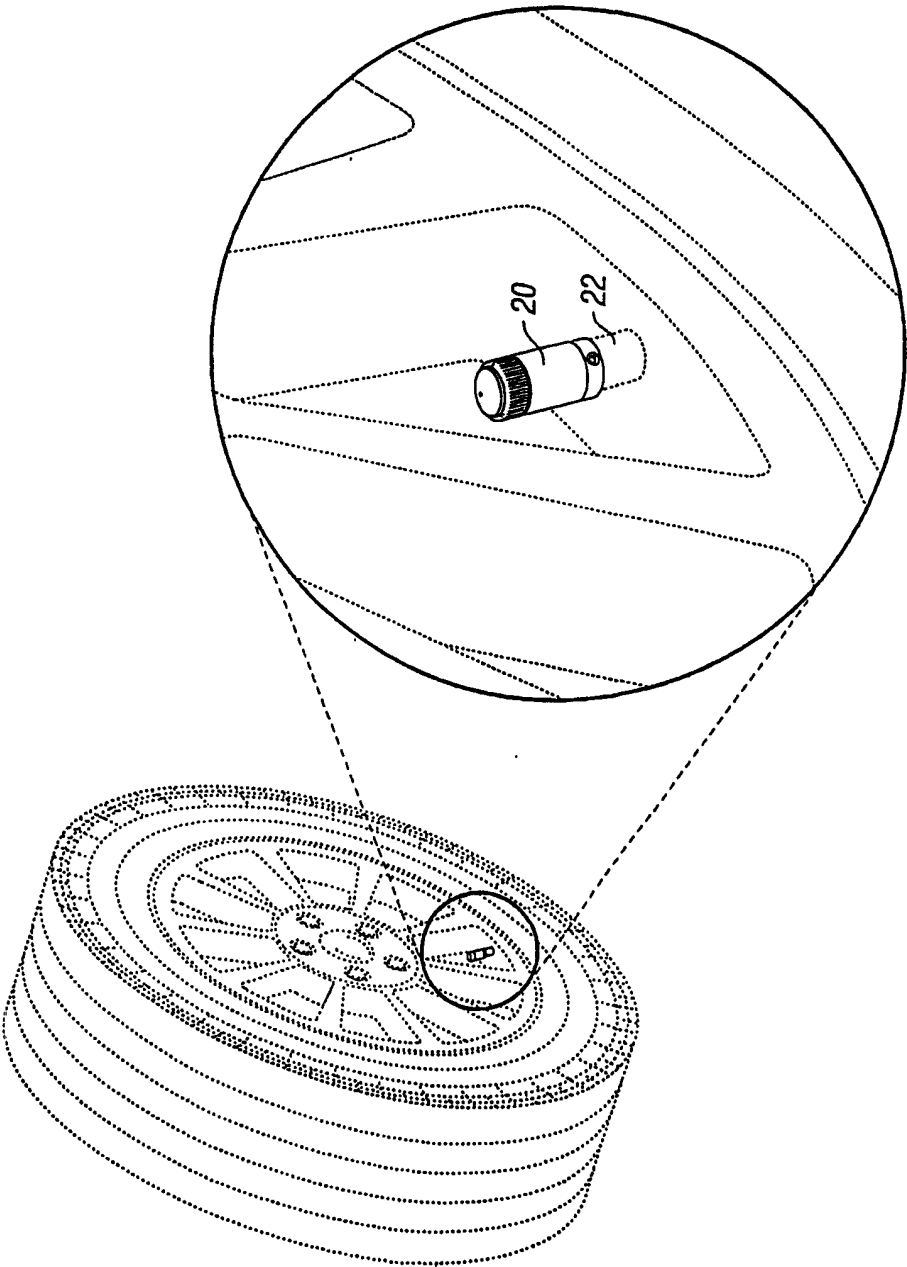


图 1

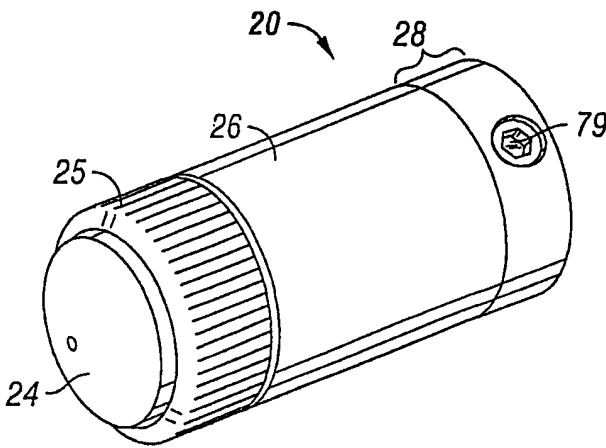


图 2A

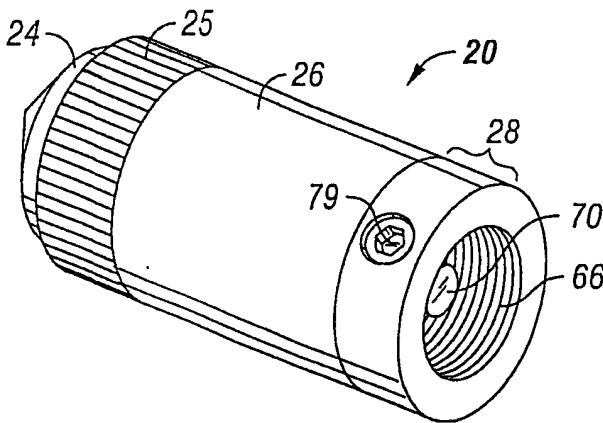
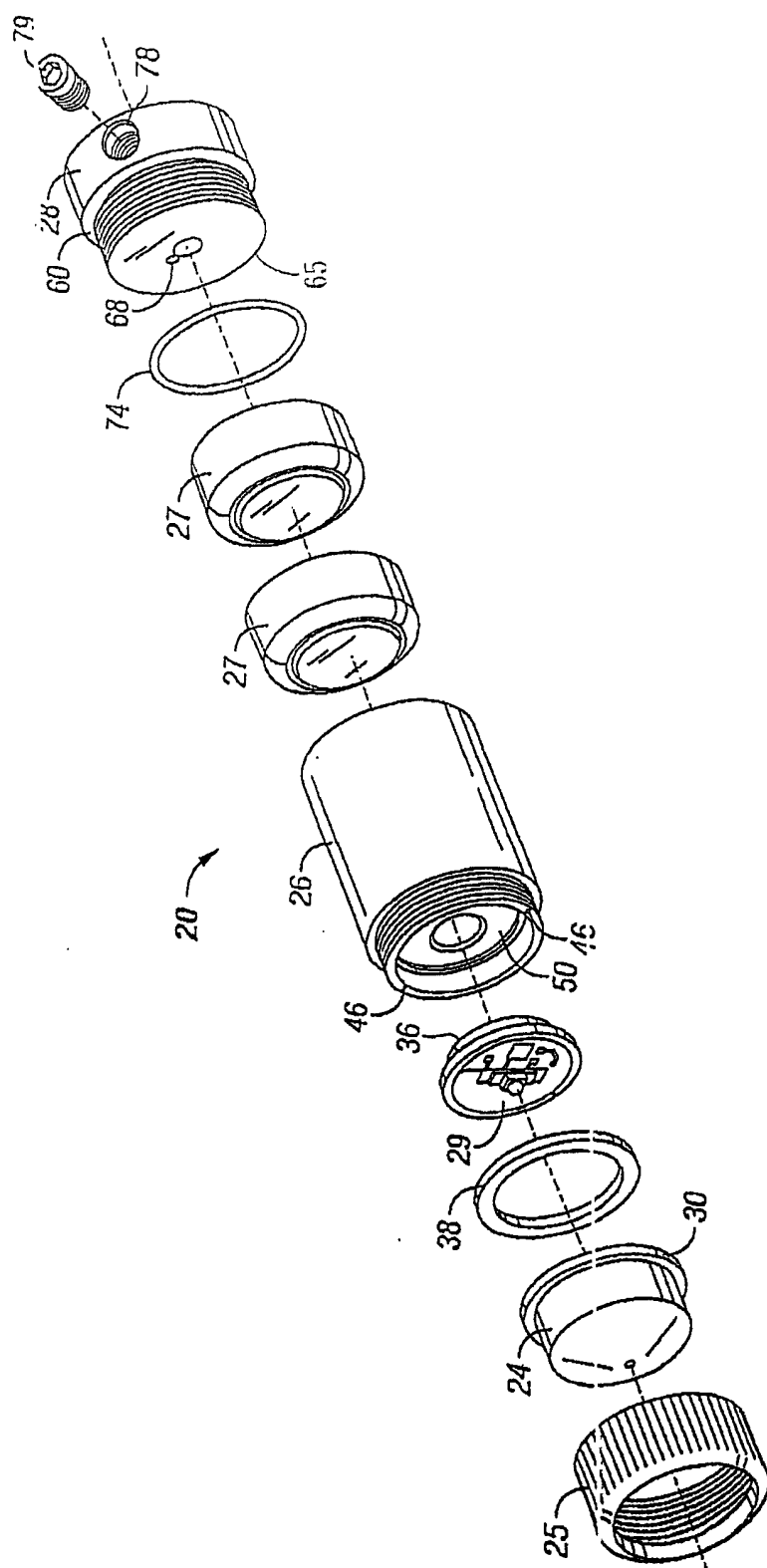


图 2B



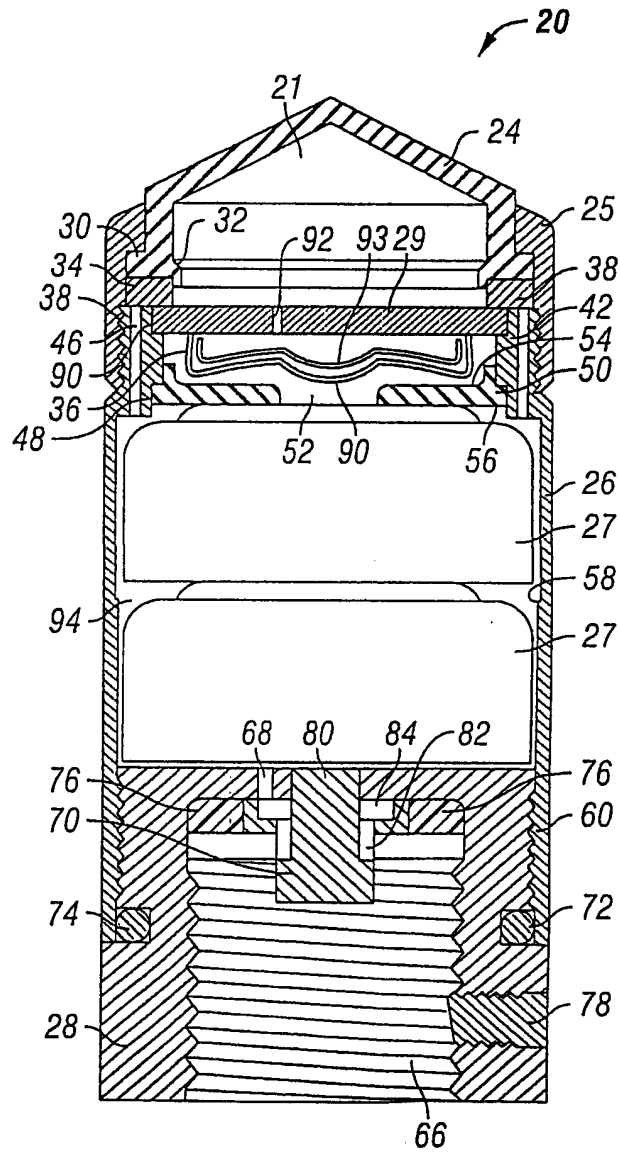


图 4

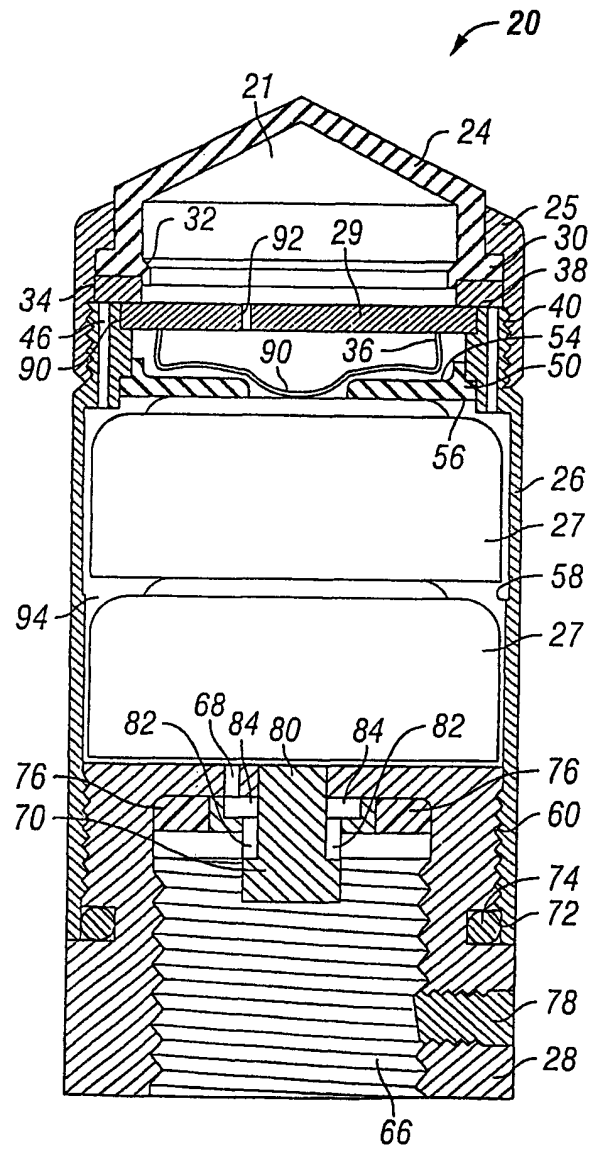


图 5

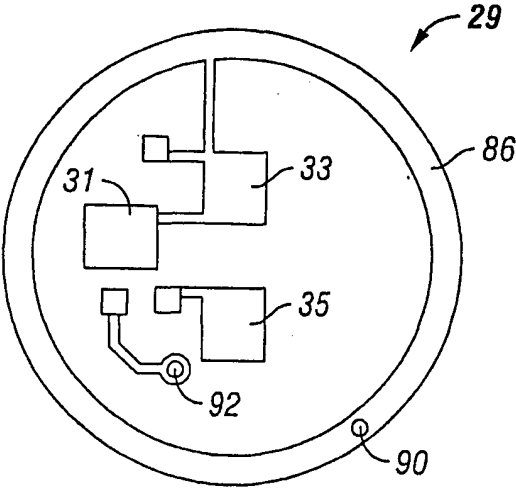


图 6A

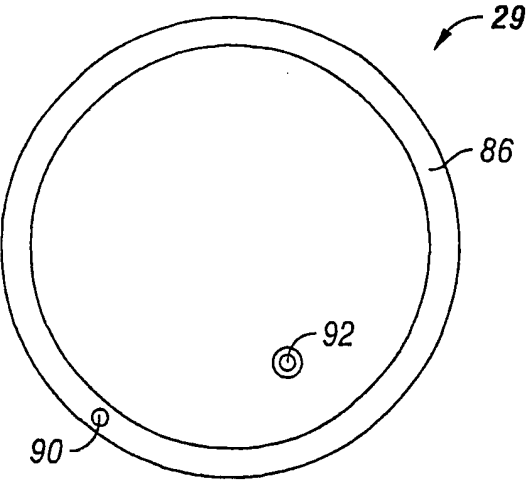


图 6B

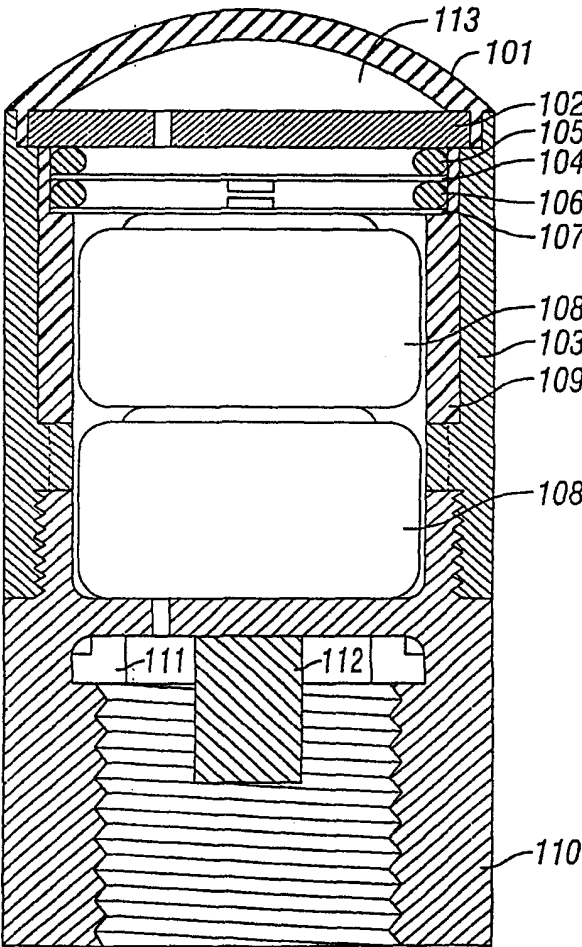


图 7