

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

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



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580021780.7

[43] 公开日 2007年7月11日

[11] 公开号 CN 1997527A

[22] 申请日 2005.6.29

[21] 申请号 200580021780.7

[30] 优先权

[32] 2004.7.2 [33] JP [31] 196223/2004

[86] 国际申请 PCT/JP2005/011946 2005.6.29

[87] 国际公布 WO2006/003934 日 2006.1.12

[85] 进入国家阶段日期 2006.12.28

[71] 申请人 横滨橡胶株式会社

地址 日本东京都

共同申请人 索尼株式会社

[72] 发明人 海老沼利光 北见隆英 中谷兴司

二瓶秀规 山口典重 森田浩之

[74] 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

代理人 段承恩 杨光军

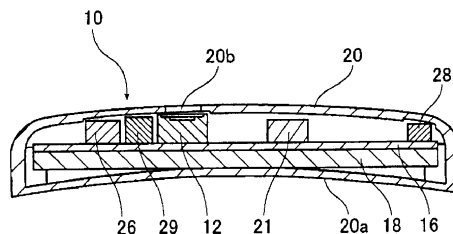
权利要求书 3 页 说明书 16 页 附图 5 页

[54] 发明名称

轮胎信息发送装置、轮胎信息获取系统以及轮胎·车轮组装体

[57] 摘要

一种轮胎信息发送装置，它是安装在由轮胎内周面以及车轮壁面所包围的轮胎空腔区域内，检测该轮胎空腔区域内的环境气体信息，然后无线地向轮胎空腔区域外发送的轮胎信息发送装置。该轮胎信息发送装置具有：传感器，其检测轮胎空腔区域内的环境气体信息；电路板，其具备处理该传感器的检测信号的处理电路以及无线地发送该处理过的信号的发送电路；和电池，其提供用于上述处理电路以及上述发送电路的驱动的电力。该电池，通过由绝缘性薄膜密封电池结构构件，从而形成具有薄板面的薄板形状的密封体，薄板面的面积相对于该密封体的薄板形状的厚度的比为 200mm 或其以上，且质量为 5g 或其以下。一种轮胎信息获取系统，其具有上述轮胎信息发送装置和接收来自该轮胎信息发送装置的信号接收装置。



1. 一种轮胎信息发送装置，它是安装在由轮胎内周面以及车轮壁面所包围的轮胎空腔区域内，检测该轮胎空腔区域内的环境气体信息，然后无线地向轮胎空腔区域外发送的轮胎信息发送装置，其特征在于，具有：

传感器，其检测轮胎空腔区域内的环境气体信息；

电路基板，其具备处理该传感器的检测信号的处理电路以及无线地发送该处理过的信号的发送电路；和

电池，它是提供用于上述处理电路以及上述发送电路的驱动的电力，通过由绝缘性薄膜密封电池结构构件，从而形成具有薄板面的薄板形状的密封体，薄板面的面积相对于该密封体的薄板形状的厚度的比为200mm或其以上，且质量为5g或其以下。

2. 如权利要求1所述的轮胎信息发送装置，其特征在于：

上述传感器、上述电路基板以及上述电池，收纳在盒体内，所述盒体具有与形成曲面的车轮旋转体面相对应、以一定的曲率形成曲面的装设面；

上述电池以及上述电路基板，从上述装设面一侧起按照上述电池、上述电路基板的顺序配置在上述盒体内；上述发送电路的信号发送用的天线元件，与上述处理电路以及上述发送电路一起，被设置在从上述电路基板观察与上述装设面相反一侧的基板面一侧上。

3. 如权利要求2所述的轮胎信息发送装置，其特征在于：上述电路基板形成平板形状，上述电池的厚度为3（mm）或其以下，相对于上述盒体的上述装设面的垂直方向的高度，为上述装设面的曲率半径的10分之1或其以下。

4. 如权利要求1~3中的任意一项所述的轮胎信息发送装置，其特征在于：上述电池，是由绝缘性薄膜覆盖正极电极、负极电极、隔板以及非水电解液从而形成密封体的一次电池。

5. 如权利要求1~4中的任意一项所述的轮胎信息发送装置，其特征在于：上述电池的薄板面，成为与上述电路基板的基板面相接触的接触

面。

6. 如权利要求5所述的轮胎信息发送装置,其特征在于:上述电池的上述接触面为形成了矩形形状的平面,相对于该接触面的垂直方向的厚度,相对于对该接触面尺寸进行规定的纵方向以及横方向中任何一个的长度,都是3分之1或其以下。

7. 如权利要求6所述的轮胎信息发送装置,其特征在于:上述电池的正极导线以及负极导线,从上述密封体沿着上述接触面平行地延伸,从而连接在上述电路基板的电路上。

8. 如权利要求1~7中的任意一项所述的轮胎信息发送装置,其特征在于:上述环境气体信息,包括轮胎空腔区域内的内压以及温度中的至少一方。

9. 一种轮胎信息获取系统,其特征在于:

具有如权利要求1~8中的任意一项所述的轮胎信息发送装置;和
设置在上述轮胎空腔区域的外侧,接收来自上述轮胎信息发送装置的信号的接收装置;

上述轮胎信息发送装置向上述接收装置断续地发送轮胎空腔区域内的环境气体信息。

10. 一种轮胎·车轮组装体,其特征在于:在轮胎空腔区域内的车轮旋转体面上安装着如权利要求1~9中的任意一项所述的轮胎信息发送装置。

11. 如权利要求10所述的轮胎·车轮组装体,其特征在于:上述轮胎信息发送装置,在以车轮旋转轴为中心的车轮的圆周上,被配置在与车轮气门的配置位置相反一侧的位置上。

12. 一种轮胎信息发送装置,它是安装在由轮胎内周面以及车轮壁面所包围的轮胎空腔区域内,检测该轮胎空腔区域内的环境气体信息,然后无线地向轮胎空腔区域外发送的轮胎信息发送装置,其特征在于,具有:

传感器,其检测轮胎空腔区域内的环境气体信息;

电路板,其具备处理该传感器的检测信号的处理电路以及无线地发

送该处理过的信号的发送电路；和

提供用于上述处理电路以及上述发送电路的驱动的电力、内部电阻为 5Ω 或其以下、且质量能量密度为 130mAh/g 或其以上的电池。

轮胎信息发送装置、轮胎信息获取系统以及轮胎·车轮组装体

技术领域

本发明涉及装设在卡车、公共汽车、轿车或者两轮车等具有车轮的车辆上，发送轮胎的轮胎内压、轮胎温度等轮胎空腔区域内的环境气体信息的轮胎信息发送装置、获取该环境气体信息的轮胎信息获取系统以及轮胎·车轮组装体。

背景技术

提出过一种方案，其中，在卡车、公共汽车、轿车以及摩托车等具有将轮胎组装在车轮上而成的轮子的车辆中，装设一直监视轮胎内压、轮胎空腔区域的轮胎温度，在轮胎内压、轮胎温度超过了所设定的范围的异常时报告异常的情况的轮胎监视系统。

在轮胎监视系统中，在由轮胎内周面以及车轮壁面所包围的轮胎空腔区域内，设置有检测该区域内的环境气体信息并无线地向轮胎空腔区域外发送该环境气体信息的轮胎信息发送装置。该环境气体信息由设置在车辆本体的轮胎房附近的接收装置所接收，根据所接收的环境气体信息判定有无异常，在异常的情况下将该情况向驾驶者发出警报。

作为上述轮胎监视系统，可以例示例如下述专利文献1中所公开的轮胎的空气压力检测装置。在该装置中，空气压力·温度检测部本体被设置在轮胎空腔区域中的轮胎气门（气门）附近，一直监视轮胎空腔区域的环境气体信息，所述轮胎空腔区域是由轮胎内周面以及车轮壁面所包围、与外部之间被封闭的封闭空间。

在这样的空气压力·温度检测部本体中，需要驱动检测传感器、用于发送检测出的环境气体信息的各种电路的电力，使用例如纽扣电池等小型

的电池。

专利文献 1: 特开 2002-225519 号公报

发明内容

但是, 轮胎与车轮的组装体(轮胎·车轮组装体)只有在由于轮胎的寿命而更换轮胎时或者由于轮胎或车轮的损伤而更换时才将轮胎与车轮分离, 一般, 轮胎·车轮组装体在 5~10 年的长时间内不分离地使用。所以, 在监视轮胎信息的轮胎监视系统中, 必须在轮胎·车轮到达寿命之前的长时间内以免维护的状态一直进行监视, 与此相应, 必须增大用于驱动检测传感器、电路的电池的容量。

另一方面, 如上述那样设置在轮胎空腔区域内的轮胎信息发送装置, 被装设在轮胎与车轮的组装体(轮胎·车轮组装体)上从而与之一体地旋转, 所以必须使之不会因为该旋转而产生由不平衡引起的振动。所以, 装设在轮胎·车轮组装体上并且旋转的轮胎信息发送装置整体的质量也受到限制, 伴随于此该装置中内藏的电池的质量也受到限制。

解决这样的实用上的问题的实用性优异的轮胎信息发送装置还没有被提出。

因此, 本发明的目的在于, 解决上述问题点, 提供一种即使长时间装设在轮胎·车轮组装体上也可以一直发送轮胎空腔区域内的环境气体信息的实用性优异的轮胎信息发送装置、以及使用了该装置的轮胎信息获取系统以及轮胎·车轮组装体。

为达成上述目的, 本发明提供一种轮胎信息发送装置, 它是安装在由轮胎内周面以及车轮壁面所包围的轮胎空腔区域内, 检测该轮胎空腔区域内的环境气体信息, 然后无线地向轮胎空腔区域外发送的轮胎信息发送装置, 其特征在于, 具有: 传感器, 其检测轮胎空腔区域内的环境气体信息; 电路基板, 其具备处理该传感器的检测信号的处理电路以及无线地发送该处理过的信号的发送电路; 和电池, 它是提供用于上述处理电路以及上述发送电路的驱动的电力

极电极、负极电极、隔板等)，从而形成具有薄板面的薄板形状的密封体，薄板面的面积相对于该密封体的薄板形状的厚度的比为 200mm 或其以上，且质量为 5g 或其以下。

薄板面的面积相对于上述密封体的薄板形状的厚度的比优选为 400mm 或其以上。

在这里，优选的是，上述传感器、上述电路基板以及上述电池，收纳在盒体内，所述盒体具有与形成曲面的车轮旋转体面相对应、以一定的曲率形成曲面的装设面；上述电池以及上述电路基板，从上述装设面一侧起按照上述电池、上述电路基板的顺序配置在上述盒体内；上述发送电路的信号发送用的天线元件，与上述处理电路以及上述发送电路一起，被设置在从上述电路基板观察与上述装设面相反一侧的基板面一侧上。

另外，优选的是，上述电路基板形成平板形状，上述电池的厚度为 3 (mm) 或其以下，相对于上述盒体的上述装设面的垂直方向的高度，为上述装设面的曲率半径的 10 分之 1 或其以下。

上述电池，例如是由绝缘性薄膜覆盖正极电极、负极电极、隔板以及非水电解液从而形成密封体的一次电池。

另外，优选的是，上述电池的薄板面，成为与上述电路基板的基板面相接触的接触面。

进而，优选的是，上述电池的上述接触面为形成了矩形形状的平面，相对于该接触面的垂直方向的厚度，相对于对该接触面尺寸进行规定的纵方向以及横方向中任何一个的长度，都是 3 分之 1 或其以下。此时，上述电池的正极导线以及负极导线，例如从上述密封体沿着上述接触面平行地延伸，从而连接在上述电路基板的电路上。

另外，上述环境气体信息，例如包括轮胎空腔区域内的内压以及温度的至少一方。

进而，本发明提供一种轮胎信息获取系统，其特征在于：具有上述轮胎信息发送装置；和设置在上述轮胎空腔区域的外侧，接收来自上述轮胎信息发送装置的信号的接收装置；上述轮胎信息发送装置向上述接收装置

断续地发送轮胎空腔区域内的环境气体信息。

另外，本发明提供一种轮胎·车轮组装体，其特征在于：将上述轮胎信息发送装置安装在轮胎空腔区域内的车轮旋转体面上。

此时，优选的是，上述轮胎信息发送装置，在以车轮旋转轴为中心的车轮的圆周上，被配置在与车轮气门的配置位置相反一侧的位置上。

进而，本发明提供一种轮胎信息发送装置，它是安装在由轮胎内周面以及车轮壁面所包围的轮胎空腔区域内，检测该轮胎空腔区域内的环境气体信息，然后无线地向轮胎空腔区域外发送的轮胎信息发送装置，其特征在于，具有：传感器，其检测轮胎空腔区域内的环境气体信息；电路基板，其具备处理该传感器的检测信号的处理电路以及无线地发送该处理过的信号的发送电路；和提供用于上述处理电路以及上述发送电路的驱动的电力、内部电阻为 5Ω 或其以下、且质量能量密度为 130mAh/g 或其以上的电池。

本发明的轮胎信息发送装置，具有向各种电路提供电力的电池，该电池，通过由绝缘性薄膜密封正极电极、负极电极、隔板等电池结构构件从而形成具有薄板面的薄板形状的密封体，薄板面的面积相对于该密封体的薄板形状的厚度的比为 200mm 或其以上，优选为 400mm 或其以上，而且质量为 5g 或其以下。因此，可以减小轮胎信息发送装置，而且可以将高度抑制得较低，所以可以提供一种即使安装在具有一定的曲率的车轮的旋转体面上，也不会成为将轮胎组装在车轮上时的障碍物，即使与轮胎·车轮组装体一起旋转也不会产生由不平衡引起的振动，实用性优异的轮胎信息发送装置。另外，由于电池具有内部电阻为 5Ω 或其以下、并且质量能量密度为 130mAh/g 或其以上的特性，所以可以在由轮胎和车轮所包围的封闭空间即轮胎空腔区域内长时间例如 10 年的时间内免维护地连续发送轮胎信息。

附图说明

图 1(a) 以及图 1(b) 是表示作为本发明的轮胎信息发送装置的一个

实施方式的轮胎内压·温度发送装置的外观的图。

图2是图1(b)所示的轮胎内压·温度发送装置的剖面图。

图3(a)是表示图1(b)所示的轮胎内压·温度发送装置所具有的电路基板上的电路结构的框图,图3(b)是表示图1(b)所示的轮胎内压·温度发送装置所具有的一次电池的立体简图。

图4是表示本发明的轮胎信息获取系统所使用的接收装置的一个实施方式的结构框图。

图5(a)是本发明的电池的电池结构构件的分解立体图,图5(b)是本发明的电池的电池结构构件的外观立体图。

图6是说明图3(b)所示的一次电池的组装的图。

图7是表示图3(b)所示的一次电池的特性的一例的曲线图。

标号说明

| | | | |
|-----|-------------|-----|---------|
| 10 | 轮胎内压·温度发送装置 | 11 | 车轮 |
| 11a | 车轮底面 | 12 | 传感器部 |
| 16 | 电路基板 | 18 | 一次电池 |
| 18a | 接触面 | 20 | 盒体 |
| 20a | 车轮装设面 | 20b | 孔 |
| 21 | 微处理器 | 22 | 存储器 |
| 24 | 发送电路 | 26 | 开关元件 |
| 28 | 天线元件 | 29 | 通信部 |
| 30 | 接收装置 | 32 | 接收器本体部 |
| 34 | 接收器处理部 | 36 | 天线元件 |
| 38 | 放大电路 | 40 | 解调电路 |
| 42 | 微处理器 | 44 | 存储器 |
| 45 | 信号处理电路 | 46 | 显示盘 |
| 50 | 正极板 | 52 | 正极活性物质层 |
| 54 | 负极板 | 56 | 隔板 |

| | | | |
|----|-------|----|------|
| 58 | 正极导线 | 60 | 负极导线 |
| 62 | 凹部 | 61 | 层叠体 |
| 64 | 绝缘性薄膜 | | |

具体实施方式

下面,根据附图所示的最佳实施方式,对本发明的轮胎信息发送装置、轮胎信息获取系统以及轮胎·车轮组装体进行详细说明。

图1(a)以及图1(b)是本发明的轮胎信息发送装置的一个实施方式,是表示安装在轮胎·车轮组装体上的轮胎内压·温度发送装置(以下称为发送装置)10的外观的图。发送装置10,为了不产生由车轮的不平衡引起的振动,在以车轮旋转轴为中心的车轮圆周上,相对于车轮气门的配置位置配置在相反一侧(180度)的位置上。

发送装置10,在作为轮胎与车轮11的组装体的轮子的、面对由轮胎内周面以及车轮壁面所包围的轮胎空腔区域的、形成曲面的车轮底面(具有一定的曲率的旋转体面)11a上,被沿着车轮底面11a安装。发送装置10是检测轮胎空腔区域内的环境气体压力即轮胎内压以及环境气体温度即轮胎温度、并向设置在车轮外部的接收装置30无线发送的装置。

发送装置10以及接收装置30形成本发明的轮胎信息获取系统。

图2是发送装置10的剖面图。

发送装置10包括:具有压力传感器以及温度传感器的传感器部12,平板状的电路基板16,一次电池18以及将这些部件收纳在规定位置的箱体20。

传感器部12的压力传感器是检测轮胎内压的检测传感器,使用的是检测表压、差压或绝对压力的公知的半导体压力传感器或电容式压力传感器。

传感器部12的温度传感器是检测轮胎空腔区域的温度的检测传感器,使用的是公知的半导体温度传感器或电阻元件型温度传感器。这些传感器,为了能够检测轮胎空腔区域内的轮胎压力以及轮胎温度,被设置于在箱体20上穿设的孔20b的附近。

这些传感器,被设置在电路基板 16 上,传感器的信号被提供给设置在电路基板 16 上的 A/D 转换电路 17。

在电路基板 16 上,如图 3(a)所示,设置有 A/D 转换电路 17、微处理器(MP) 21、存储器 22、发送电路 24、开关元件 26 以及天线元件 28。图 2 中,符号 29 是为了进行用于进行轮胎内压等的监视的阈值设定、发送装置 10 的识别信息的设定等,而具有进行与外部通信装置的通信的接收用的天线元件的设定专用的通信部。

电路基板 16,以与为了装设在车轮底面 11a 上而形成在箱体 20 的表面的车轮装设面 20a 互相相对的位置关系配置在箱体 20 内,从电路基板 16 侧观察,上述各种电路以及元件被设置在与用于装设在车轮底面 11a 上的形成在箱体 20 上的车轮装设面 20a 相反一侧的基板面上。

A/D 转换电路 17,是与具有压力传感器以及温度传感器的传感器部 12 连接在一起、将从压力传感器输出的压力信号以及从温度传感器输出的温度信号数字转换成例如 8 比特等的信号的部分。

MP21,是利用在 A/D 转换电路 18 中被 A/D 转换后提供的内压数据以及温度数据、从存储器 22 中调用的能够与其他的发送装置识别开的识别信息(ID)和字信号、和来自后述的开关元件 26 的检测信号的信息,生成向接收装置 30 发送的发送信号,除此之外还控制管理各电路的动作的部分。

由 MP21 生成的发送信号,是反复生成规定形式的信号而成的信号。ID 和字信号,是将特定的比特数的 0 和 1 以规定的规则连续排列而成的信号。字信号,例如是将使 0 排列 10 比特、然后使 1 排列 10 比特而成的块反复配置 3 块而成的信号。

存储器 22,除了储存保持发送装置 10 的 ID,还可以储存所计测的内压数据以及温度数据。

发送电路 24 包括:生成规定的频率、例如 315MHz 的载波的图未示的振荡电路,生成根据由 MP21 生成的发送信号对载波进行了调制的高频信号的图未示的调制电路,和放大高频信号的图未示的放大电路。这里,

载波的调制方式可以是 ASK (Amplitude shift keying: 幅移键控) 方式、FSK (Frequency shift keying: 频移键控) 方式、PSK (Phase shift keying: 相移键控) 方式、QPSK 或 8PSK 等多值的 PSK 方式、16QAM 或 64QAM 等多值的 ASK 方式等公知的方式。

开关元件 26 是, 通过伴随着车辆的行驶而作用在发送装置 10 上的离心力或者振动而进行触点的接触、非接触, 由此可以自动检测轮子的转动状态、非转动(停止状态)的元件(检测传感器)。由开关元件 26 生成的转动状态的检测信号被输送给 MP21。该检测信号的信息被包含在向接收装置 30 发送的发送信号中, 在接收装置 30 中用于非转动状态即轮胎的停止时间的计算等。

天线元件 28 构成为, 向接收装置 30 发送例如 315MHz 的电波。

这样的设置在电路基板 16 上的各种电路和元件被收纳在箱体 20 的规定的位置上, 箱体 20, 以与车轮底面 11a 相对应地形成曲面的车轮装设面 20a 与车轮 11 的曲面状的底面相接触的方式被装设。另外, 电路基板 16, 以设置有上述各种电路和天线元件等的基板面朝向与箱体 20 的车轮装设面 20a 相反一侧的方向的方式被收纳在箱体 20 的规定的位上。

如图 3(b) 所示, 一次电池 18 是用树脂涂覆后的收纳用的绝缘性薄膜 64 覆盖铝箔的两面而成的薄板形状(也称作平面形状或纸片形状)的一次电池。一次电池 18 具有内部电阻为 5Ω 或其以下、且质量能量密度为 130mAh/g 或其以上的特性, 例如达到内部电阻 2Ω 或其以下 168mAh/g 。

该一次电池 18, 形成与矩形形状的电路基板 16 大致同等的矩形形状, 从电路基板 16 侧观察, 以沿着箱体 20 的车轮装设面 20a 侧的基板面的方式设置在该基板面上。即, 一次电池 18, 形成与电路基板 16 的基板面相接触、用于收纳保持在箱体 20 中的平面状的接触面 18a, 该接触面 18a 如图 2 所示以与电路基板 16 的基板面相接触的方式收纳在箱体 20 中。

另外, 一次电池 18, 通过由绝缘性薄膜 64 密封电池结构构件, 由此形成具有接触面 18a 等薄板面的矩形形状的薄板形状的密封体, 接触面 18a (薄板面) 的面积相对于该密封体的薄板形状的厚度的比为 200mm 或其

以上,优选为 400mm 或其以上,且质量为 5g 或其以下。另外,相对于上述接触面 18a 的垂直方向的厚度、即纸片形状的电池的厚度 t (参照图 3 (b)),相对于对该接触面 18a 的纸片形状的尺寸(面积)进行规定的纵方向以及横方向中任何一个的长度,都是 3 分之 1 或其以下。一次电池 18 的正极导线 58 以及负极导线 60,从电池一端部沿着上述接触面 18a 平行地延伸,连接在电路基板 16 上的图未示的连接端子上。

另外,一次电池 18 如上述那样形成矩形形状,也可以根据车轮的宽度,改变矩形形状的短边的宽度来使用。

这样的一次电池 18,具有电池的内部电阻为 5Ω 或其以下、且表示每单位质量的电池容量 (mAh) 的质量能量密度为 130mAh/g 或其以上的特性。向电路基板 16 提供的电力,主要被断续地从睡眠状态唤醒并驱动 MP21、在 A/D 转换电路中进行 A/D 转换、由发送电路 24 无线地发送发送信号的能量所消耗。一次电池 18 作为电源而起作用,用于例如在开关元件 26 为 ON 的状态下,以额定输出 3V、数十秒 1 次的频率、以数毫秒的单位长时间断续地流过数 10mA 的电流。

一般,为了延长一次电池的寿命,进行增大电池容量,但越是增大电池容量,一次电池的质量也越增大。在本发明中,由于装设在旋转的轮胎·车轮组装体上,因此必须一边尽可能地抑制电池的质量以免伴随着旋转而产生振动,一边确保电池容量。

另外,还必须极力降低电池的内部电阻从而向电路高效地提供电力。

本发明的一次电池 18,作为满足这样的条件的电池而提供。

对于一次电池 18 的结构在后面叙述。

图 4 是表示接收从发送装置 10 发送的轮胎内压和轮胎温度的发送信号的接收装置 30 的概略结构的框图。

接收装置 30 包括:接收器本体部 32,和以有线方式与接收器本体部 32 连接的接收器处理部 34。

接收器本体部 32 包括天线元件 36 以及放大电路 38。天线元件 36 构成为,接收从发送装置 10 发送的、例如 315MHz 的电波。放大电路 38 由

FED（场效应晶体管）等构成，对所接收的高频信号进行放大，并提供给接收器处理部 34。

接收器本体部 32，被安装在安装有发送装置 10 的轮子附近的、例如车体侧的轮胎房上，接收器处理部 34 被安装在例如车体本体的中央控制单元上。

接收器处理部 34，在解调电路 40 中，从高频信号中解调发送信号，从而取出内压数据、温度数据以及 ID；在 MP42 中，使用预先设定记录在存储器 44 中的对应的结果，从所取出的 ID 获取发送过来的内压数据以及温度数据是装设在哪个装设位置上的车轮的轮胎的数据。在 MP42 中，根据所获取的装设位置信息，通过轮胎的内压数据来监视轮胎内压。在信号处理电路 45 中，例如将右前轮的轮胎内压与预先设定的设定值相比较，区分出“通常”、“注意”、“警告”3 个阶段的轮胎内压的状态来进行判定。判定结果被提供给连接在接收器处理部 34 上的显示盘 46。显示盘 46 显示每个车辆装设位置的轮胎内压的值。这里，显示盘 46 是在车辆的仪表盘上显示内压的数值以及所判定的内压的状态的部件。

在这样的包括发送装置 10 以及接收装置 30 的轮胎信息获取系统中，为了根据对开关元件 26 的转动状态的检测来开始计测、并每数十秒 1 次断续地获取轮胎内压数据以及轮胎温度数据，在发送装置 10 中必须具有例如每数十秒 1 次、使数 10mA 的电流流通数毫秒的电力。而且，由于被装设在大致 10 年的时间、在到达寿命之前不会分离的轮胎·车轮组装体的轮胎空腔区域内，所以一次电池 18 必须在长时间内电力不会用尽地向电路基板上的各种电路提供电力。

在图 5 (a)、图 5 (b) 以及图 6 中表示一次电池 18 的概略结构。

图 5 (a) 是一次电池 18 的电池结构构件（正极电极、负极电极、隔板）的分解立体图，图 5 (b) 是一次电池 18 的电池结构构件的外观立体图，图 6 是说明一次电池 18 的组装的图。

一次电池 18，是将正极活性物质设为氟化石墨、其将负极活性物质设为锂、使用了非水电解液、厚度极薄的薄板形状（纸片形状）的锂电池。

另外，一次电池 18，除将非水电解液设为电解液以外，也可以将水溶液设为电解液，但优选为将非水电解液设为电解液的非水电解液电池。

如图 5 (a) 所示，作为电池结构构件，包括 3 块正极板 50、夹在正极板 50 之间的 2 块负极板 54 和将正极板 50 与负极板 54 分离的隔板 56。

正极板 50 由例如铝箔构成，正极活性物质层 52 与由氟化石墨构成的粘结剂混合起来粘合在正极板 50 上。

另一方面，负极板 54 由铝箔构成，插入正极板 50 之间而形成负极。隔板 56，使用例如微孔膜。

另一方面，作为非水电解液有机溶剂使用例如 γ -丁内酯，作为溶质将硼氟化锂以规定的摩尔浓度溶解在有机溶剂中。另外，如图 5 (a) 所示，从各个正极板 50 的一端突出正极导线 58，从各个负极板 54 的一端突出由锂等构成的负极导线 60，多个正极导线 58 集中成一个从而形成正极端子，另外多个负极导线 60 集中成一个从而形成负极端子，这些端子从一次电池 18 突出。

另外，正极活性物质层 52 所使用的氟化石墨本身的质量能量密度为 860mAh/g，负极板 54 所使用的锂的质量能量密度为 3860mAh/g，质量能量密度都非常高，而且电动势较高，为大致 3V，可适于用作本发明的发送装置 10 的一次电池 18 的材料。

这样地将板状的正极板 50 以及负极板 54 以夹持隔板 56 的方式层叠而构成的如图 5 (b) 所示的层叠体 61，如图 6 所示，被收纳在绝缘性薄膜 64 的凹部 62 内。这样，如图 6 所示，将层叠体 61 与非水电解液一起由绝缘性薄膜 64 所覆盖，并将绝缘性薄膜 64 的缘部彼此加热压合，从而制作出成为密封体的平板状（纸片形状）的电池。

纸片形状的一次电池 18 中所使用的绝缘性薄膜 64，是例如由绝缘性的树脂层层叠在铝箔的两面上而成的轻型的层叠式树脂薄膜。

一次电池 18 的一个面成为在箱体 20 内沿着电路基板 16 的基板面相接触的接触面 18a。正极导线 58 以及负极导线 60 被绝缘性薄膜 64 所夹持，从一端沿着接触面 18a 延伸，与电路基板 16 的图未示的电源端子相连接。

相对于一次电池 18 的接触面 18a 的垂直方向的厚度 t ，相对于对该接触面 20a 的尺寸进行规定的纵方向以及横方向中任何一个的长度，都是 3 分之 1 或其以下，优选为 5 分之 1 或其以下。例如厚度、宽度以及长度分别设为 2.0mm、15mm 以及 60mm。

另外，一次电池 18 的厚度为 3mm 或其以下，优选为 2.5mm 或其以下，相对于箱体 20 的车轮装设面 20a 的垂直方向的高度，优选为车轮装设面 20a 的曲率半径的 10 分之 1 或其以下。例如在曲率半径为 15cm 时，箱体 20 的上述高度优选为 1.5cm 或其以下。

另外，由于收纳在箱体 20 内的电路板 16 形成平板形状，所以当在周方向上具有一定的曲率的车轮底面 11a 上沿着周方向配置电路板 16 时，有时电路板 16 的端部会从车轮底面 11a 离开得较大，箱体 20 的高度超过装设面的曲率半径的 10 分之 1。此时，由于箱体 20 从车轮底面 11a 突出，所以在将轮胎组装在车轮 11 上的轮胎组装时会成为障碍物。另外，在车轮底面 11a 上具有固定为了确保轮胎内压而注入空气的气门的螺母等，因此箱体 20 的高度也必须抑制为在轮胎组装时不会成为障碍的气门的突出量的程度。从以上方面看，箱体 20 的高度受到限制，一次电池 18 的厚度被限制为 3mm 或其以下，优选为 2.5mm 或其以下。而且，相对于箱体 20 的车轮装设面 20a 的垂直方向的高度优选为上述装设面的曲率半径的 10 分之 1 或其以下。

进而，通过减薄一次电池 18 的厚度，在将箱体 20 装设在车轮底面上时，发送装置 10 可以无线地高效发送信号。即，由于装设有发送装置 10 的车轮 11 由铁、铝等导体构成，所以车轮 11 容易形成振荡电波时的有效的接地导体。一般，众所周知通过增大接地导体可以得到电波的稳定的放射特性，因此通过减小电路板与成为导体的车轮 11 之间的间隔，可以使车轮 11 作为接地导体而有效地起作用。

另外，一次电池 18 为了可以应用于所希望的尺寸的车轮，箱体 20 的宽度受到限制，其结果一次电池 18 的宽度也受到限制。例如被限制为 20mm 或其以下。

进而，由于装设发送装置 20 的车轮 11 形成在车轮底面 11a 具有一定曲率的旋转体面，所以如果沿着平板形状的电路基板 16 而使一次电池 18 的形状延长，则箱体 20 也延长，与车轮底面 11a 相接触的箱体 20 的车轮装设面 20a 也必须设置成沿着车轮底面的旋转体面的形状延长。一方面，由于电路板 16 以及一次电池 18 为平板形状，所以箱体 20 的两端与车轮底面的距离根据旋转体面形状而变得特别长，该部分的箱体 20 的厚度急剧地增大。因此，箱体 20 本身的质量以及容积增大。另一方面，由于发送装置 10 设置在旋转的车轮 11 上，所以使质量增大就会使由伴随着车轮 11 的旋转的不平衡所引起的振动增大，作为轮胎·车轮组装体不优选。从这一方面来看，箱体 20 以及一次电池 18 的长度也不能延长。

这样，一次电池 18 根据发送装置 10 的特性，不但厚度受到限制，宽度以及长度也受到限制地被收纳在箱体 20 内。

另一方面，一次电池 18 必须在长时间例如 10 年的时间内断续地向电路提供电力，由此必须确保电池容量。但是，如上所述，由于一次电池 18 的尺寸以及质量、容积受到限制，所以不能通过增大电池尺寸来简单地使电池容量增大。本发明的一次电池 18 如上所述，形成为在由正极板以及负极板夹持隔板从而层叠为层状的状态下、由绝缘性薄膜密封的纸片形状的电池。即，在一次电池 18 的尺寸受到限制时为了有效增大对电池容量有较大影响的负极的容积，并且使内部电阻下降，而有效地增大了正极和负极的相对面积。而且，由于一次电池 18 通过绝缘性薄膜而形成密封体，所以与金属制箱体相比可以有效降低质量。

由此可以构成适用于发送装置 10 的电池，其通过由绝缘性薄膜 64 密封电池结构构件（正极电极、负极电极、隔板）从而形成具有薄板面的薄板形状的密封体，接触面 18a（薄板面）的面积相对于该密封体的薄板形状的厚度的比为 200mm 或其以上，且质量为 5g 或其以下。

另外，在本发明中接触面 18a 的面积相对于密封体的薄板形状的厚度的比为 200mm 或其以上，优选为 400mm 或其以上。

本发明的发送装置 10 所使用的一次电池 18，例如达到内部电阻为 2

Ω ，质量能量密度为 168mAh/g ，具有作为本发明的特征的内部电阻为 5Ω 或其以下、且质量能量密度为 130mAh/g 或其以上的特性。

一般，为了使轮胎·车轮组装体在旋转时不会因为质量的不平衡而产生振动，装设在轮胎·车轮组装体上的发送装置 10 的质量优选为较小。但是，以往的轮胎信息发送装置所用的纽扣形一次电池，其内部电阻为 6Ω 或其以上，并且质量能量密度不足 130mAh/g 。因此，在确定了必要的电池容量的发送装置 10 中为了确保该电池容量，必须增大一次电池的容积，从而增大质量。其结果，发送装置 10 的整体质量也增大，在装设在轮胎·车轮组装体上使之旋转时容易产生由不平衡引起的振动。因此，发送装置 10 整体的质量优选尽可能地小。另外，在车轮 11 上，另外设置有用向轮胎空腔区域注入空气的气门，由于该气门的重量，容易产生车轮的不平衡。在本发明的发送装置 10 中，在以车轮 11 的旋转轴为中心的车轮圆周上，将发送装置 10 配置在与气门的配置位置 180 度相对的位置上，并且通过一次电池 18 的轻型化，使其与上述气门的重量相平衡，从而可以有效地消除车轮 11 的不平衡。因此，一次电池 18 以气门的重量程度为上限，设为 5g 或其以下。

另外，一次电池 18 形成为将正极板 50 和负极板 54 层叠起来的结构，内部电阻为 5Ω 或其以下。之所以将内部电阻设为 5Ω 或其以下，是因为如果内部电阻设超过 5Ω ，则很多时候驱动电路的电流变为规定值或其以下，无法驱动电路。一次电池 18 的内部电阻优选为 3Ω 或其以下。

通过这样的一次电池 18 的结构，即使是装设有发送装置 10 的轮胎·车轮组装体，也可以抑制伴随着旋转的振动，并且可以长时间地驱动发送装置 10，将轮胎空腔区域内的轮胎空气压力以及轮胎温度作为环境气体信息持续发送。

另外，一次电池 18 是沿着电路基板 16 的基板面而配置的，但如上所述，由于是由绝缘性薄膜 64 密封的密封体，所以可以使密封体以某种程度柔性变形，例如可以与车轮底面 11a 的曲率相对应地使其以一定的曲率弯曲从而收纳在箱体 20 内。此时，电路基板 16 也可以以沿着车轮底面 11a

的曲率的方式，例如将长度较短的平板形状的基板连接多个而构成。另外，电路基板16也可以使用能够以沿着车轮底面16a的曲率的方式弯曲的柔性的基板。

图7是作为一次电池18的特性的一例，表示100℃保存时的时效（经时变化）、即在23℃的测定条件下对100Ω流通0.1秒的电流时的CCV（Closed Circuit Voltage：闭路电压值）的时效的曲线图。

下述表1表示图7中的发明产品即一次电池18的规格与市售品即CR2450的规格的比较。一次电池18具有图5(a)、图5(b)以及图6所示的电池结构，正极板50使用铝箔，正极活性物质层52使用氟化石墨，负极板54使用锂箔，作为非水电解质使用将硼氟化锂以规定的摩尔浓度溶解在γ-丁内酯中而成的溶液。表1中的电池容量是通过2.7kΩ定电阻连续放电而测定的，内部电阻是通过1kHz交流阻抗法而测定的。

表1

| | 本发明产品 | CR2450 |
|----------------|------------------|---------------|
| 标称电压 (V) | 3 | 3 |
| 电池容量 (mAh) | 400 | 600 |
| 电池尺寸 (mm) | 宽×长×厚: 15×60×2.2 | 直径×厚: Φ24×5.0 |
| 质量 (g) | 2.6 | 6.6 |
| 质量能量密度 (mAh/g) | 154 | 91 |
| 内部电阻 (Ω) | 2.0 | 5.8 |

如图7所示，质量能量密度为154mAh/g、内部电阻为2.0Ω、而且薄板面的面积相对于薄板形状的厚度的比为409mm(=15×60/2.2)、而且质量为2.6g的本发明产品的一次电池18，相对于CR2450具有优异的CCV特性。

以上，对本发明的轮胎信息发送装置、轮胎信息获取系统以及轮胎·车轮组装体详细进行了说明，但本发明并不限于上述实施方式，在不脱离本发明的主旨的范围内，当然可以进行各种改良或变更。

本发明的轮胎信息发送装置，具有向各种电路提供电力的电池，该电

池，通过由绝缘性薄膜密封正极电极、负极电极、隔板等电池结构构件从而形成具有薄板面的薄板形状的密封体，薄板面的面积相对于该密封体的薄板形状的厚度的比为 200mm 或其以上，优选为 400mm 或其以上，而且质量为 5g 或其以下。因此，可以减小轮胎信息发送装置，而且可以将高度抑制得较低，所以可以提供一种即使安装在具有一定的曲率的车轮的旋转体面上，也不会成为将轮胎组装在车轮上时的障碍物，即使与轮胎·车轮组装体一起旋转也不会产生由不平衡引起的振动，实用性优异的轮胎信息发送装置。另外，由于电池具有内部电阻为 5Ω 或其以下、并且质量能量密度为 130 mAh/g 或其以上的特性，所以可以在由轮胎和车轮所包围的封闭空间即轮胎空腔区域内长时间例如 10 年的时间内免维护地连续发送轮胎信息。

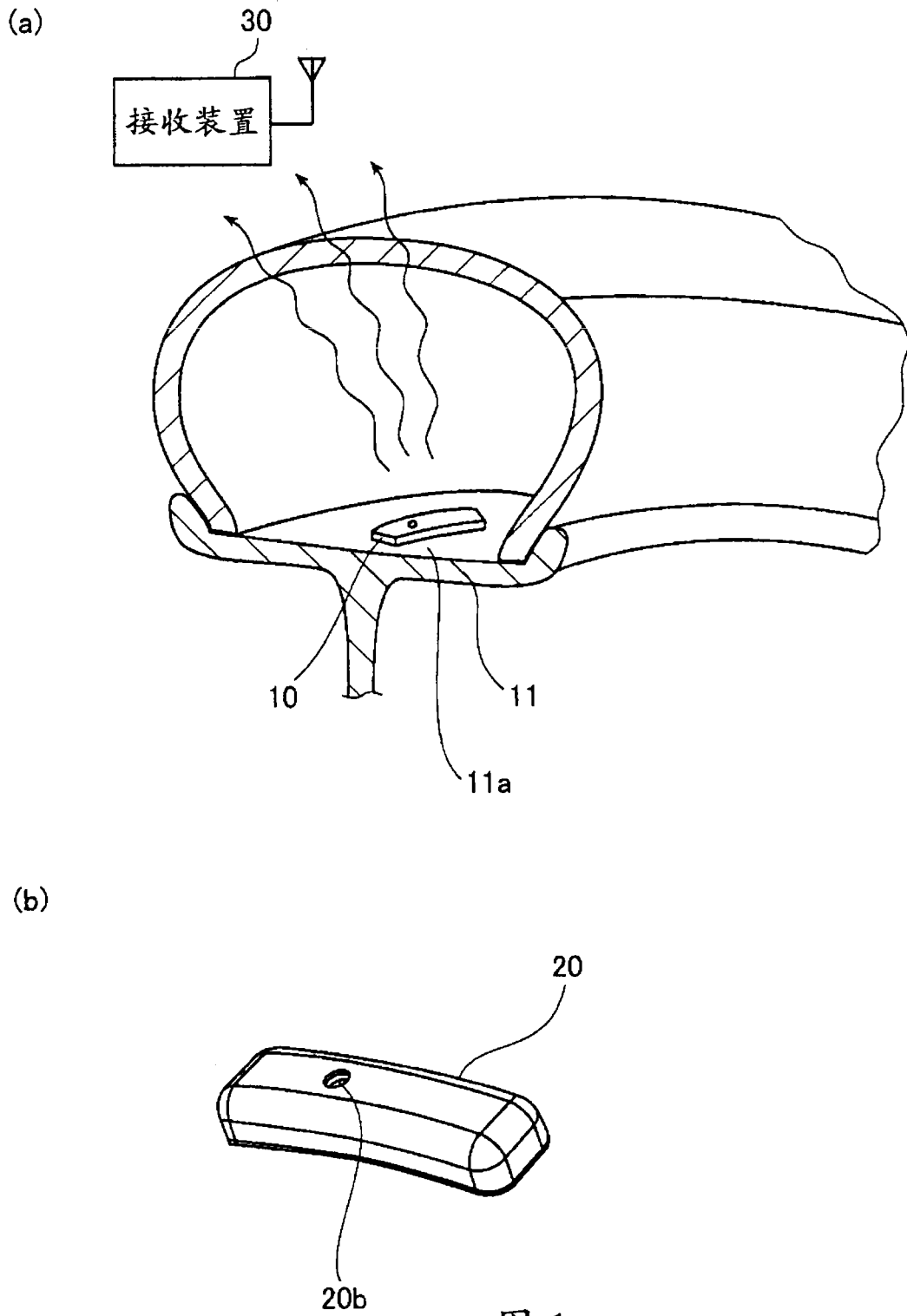


图 1

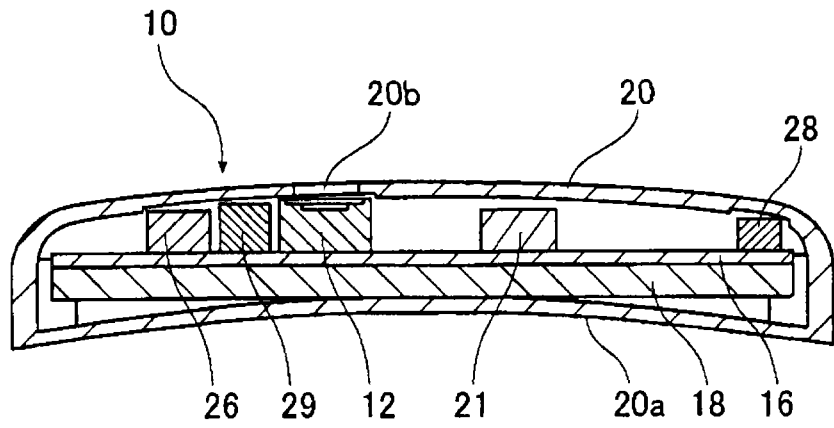
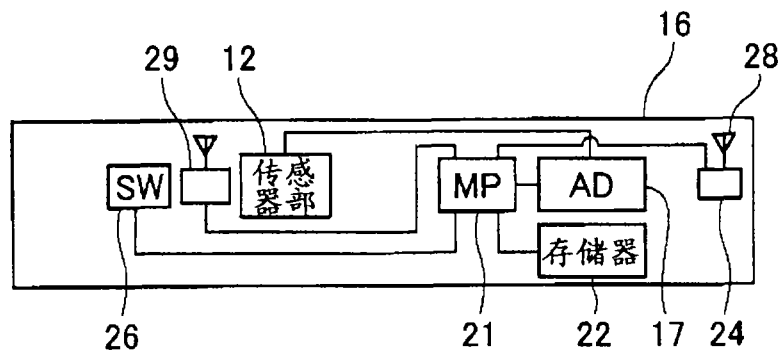


图 2

(a)



(b)

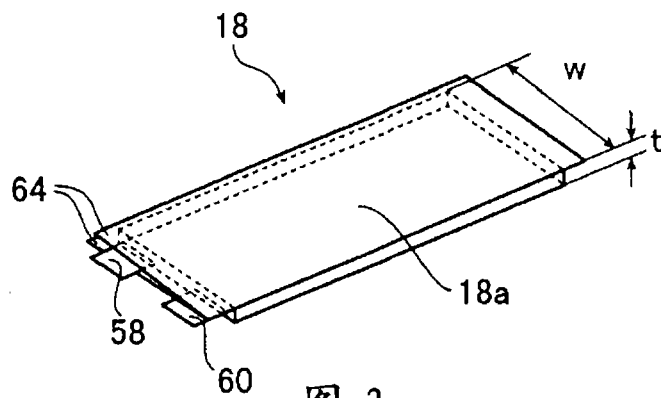


图 3

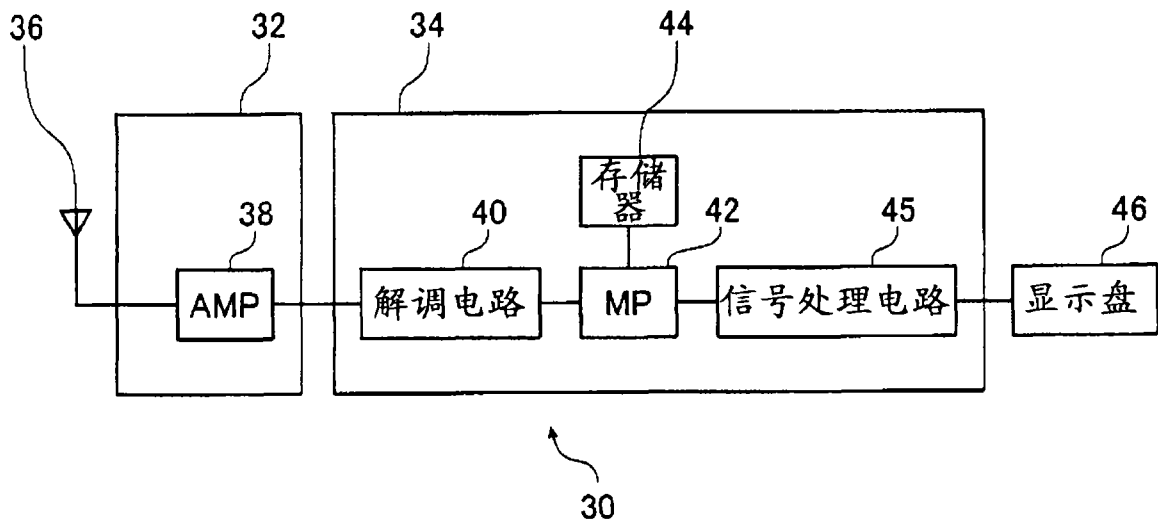
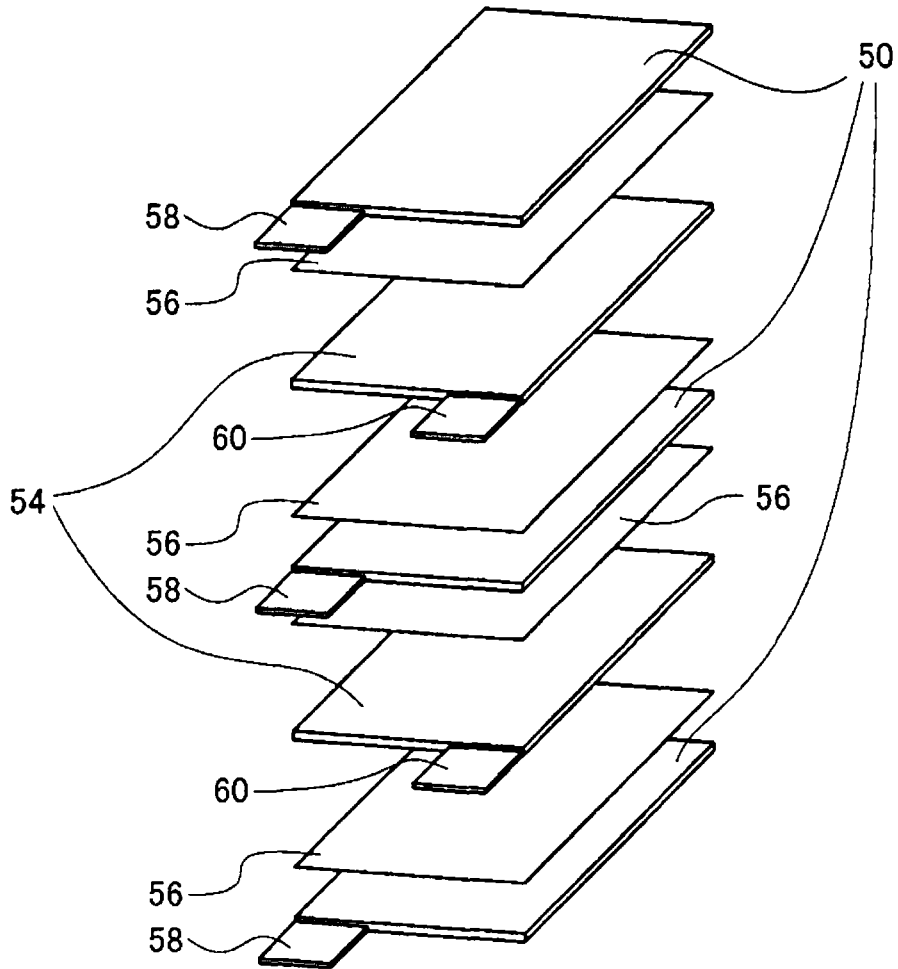


图 4

(a)



(b)

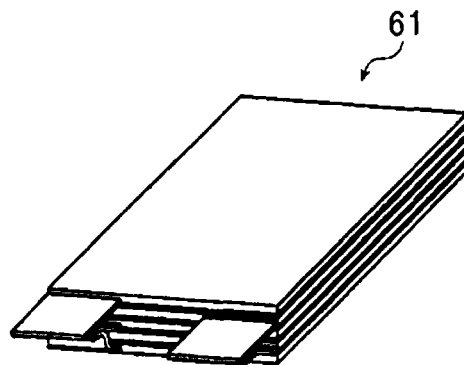


图 5

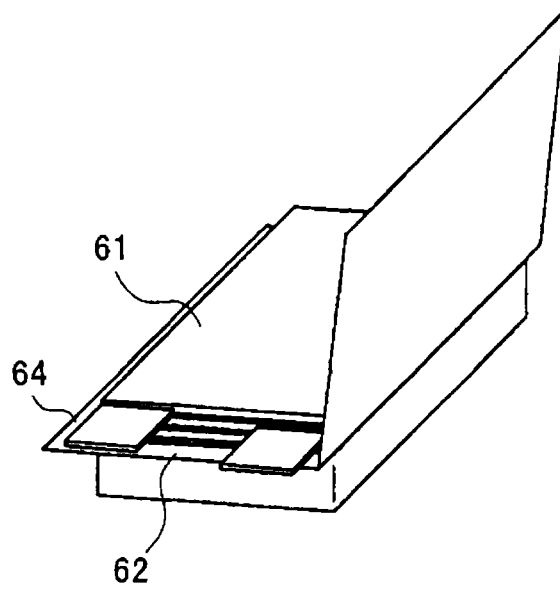


图 6

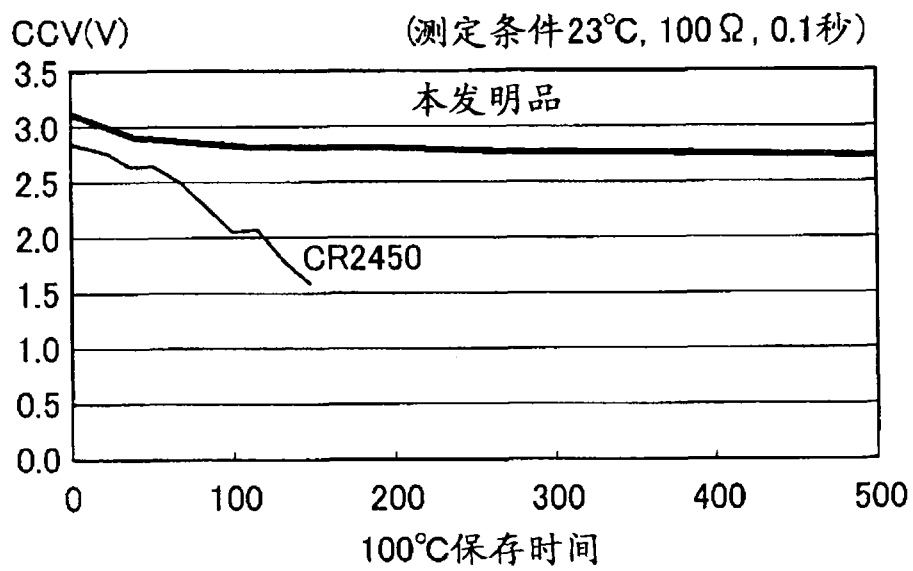


图 7