



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02811945.2

[45] 授权公告日 2010年2月3日

[11] 授权公告号 CN 100587218C

[22] 申请日 2002.6.3 [21] 申请号 02811945.2

[30] 优先权

[32] 2001.6.13 [33] EP [31] 01401533.3

[86] 国际申请 PCT/EP2002/006067 2002.6.3

[87] 国际公布 WO2002/100666 英 2002.12.19

[85] 进入国家阶段日期 2003.12.15

[73] 专利权人 飞思卡尔半导体公司

地址 美国得克萨斯州

共同专利权人 迈克尔·伯里

[72] 发明人 埃里克·珀劳德 布鲁诺·贝拉克

[56] 参考文献

US5252965A 1993.10.12

WO9606747A2 1996.3.7

US5355513A 1994.10.11

CN1035596A 1989.9.13

US5838257A 1998.11.17

审查员 谢 杨

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责  
任公司

代理人 谢丽娜 张天舒

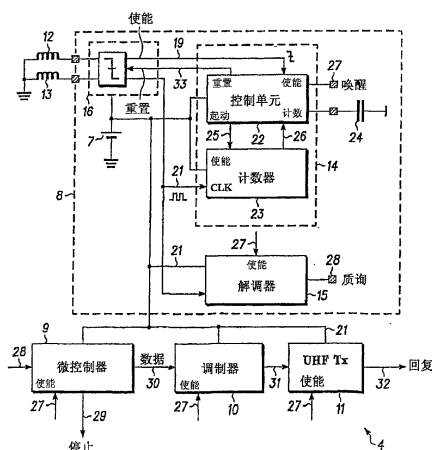
权利要求书 3 页 说明书 13 页 附图 2 页

[54] 发明名称

无源通信设备、无源访问控制系统以及轮胎压力监控系统

[57] 摘要

本发明公开一种无源通信设备，包含内部电源、用于接收从基站传输的信号接收器装置和有选择地响应于从基站接收的询问信号以生成用于传输到基站的数据信号的处理装置。接收器装置包含第一接收器单元和第二接收器单元，在上电时，第一接收器单元具有比第二接收器单元更低的功耗。至少在设备的备用状态期间，内部电源使第一接收器单元上电，以便检测所接收信号的存在，第二接收器单元和处理装置不从内部电源上电。第一接收器单元对所接收信号的检测做出响应，以触发通信设备的操作的激活状态，其中内部电源使第二接收器单元上电，以便使第二接收器单元有选择地对所接收信号的特性做出响应以启动处理装置。本发明适用于访问控制系统，尤其适用于车辆访问控制系统，并且还适用于轮胎压力监控系统。



1. 一种用于具有基站（1；38，39）的通信系统的无源通信设备，所述通信设备包含：内部电源（7）；用于接收从所述基站传输的询问信号（21）的接收器装置（14，16）；处理装置（9，10，11，15），有选择地响应于由所述接收器装置（14，16）从所述基站接收的询问信号，以生成用于传输到所述基站的数据信号（32），并且所述通信设备有选择地响应于由所述接收器装置（14，16）对信号的检测，以使所述内部电源（7）能够使所述处理装置（9，10，11，15）上电，

其特征在于：所述接收器装置（14，16）包含第一接收器单元（17）和第二接收器单元（18），与第二接收器单元（18）相比，所述第一接收器单元（17）在上电时具有低的功率消耗，

所述通信设备被这样设置，以便至少在设备的备用状态期间，所述内部电源（7）使所述第一接收器单元（17）上电以便检测所述接收的询问信号（21）的存在，所述第二接收器单元（18）和所述处理装置（9，10，11，15）不从所述内部电源（7）上电，

所述第一接收器单元（17）响应于所述接收的询问信号（21）的检测，以触发所述通信设备的操作的激活状态，其中所述内部电源（7）使所述第二接收器单元（18）上电，以便使所述第二接收器单元有选择地响应于所接收信号的特性以启动所述处理装置（9，10，11，15）。

2. 如权利要求1所述的无源通信设备，其特征在于：所述第二接收器单元（18）有选择地对其做出响应的所述特性是所述接收的询问信号（21）的载波频率，所述第二接收器单元被设置为如果所述载波频率在上下限之间则启动所述处理装置（9，10，11，15）。

3. 如权利要求2所述的无源通信设备，其特征在于：所述第二接收器单元（18）包含输入接收器单元，用于统计所述接收的询问信号（21）的周期的计数器装置，和用于定义对应于所述统计的周期数目的时间段的定时装置。

4. 如权利要求 1 所述的无源通信设备，其特征在于：所述处理装置包含解调器装置（15），其对所述接收的询问信号（21）的调制做出响应，所述内部电源（7）被设置为响应于所述第二接收器单元（18）的启动而在所述激活状态下使所述解调器装置（15）上电。

5. 如权利要求 4 所述的无源通信设备，其特征在于：所述接收器装置包含复位装置（22, 33），用于在缺少由所述第一接收器单元（17）接收的询问信号（21）以及缺少由通信设备进行的所述数据信号（32）的传输的情况下，触发所述备用状态。

6. 如权利要求 5 所述的无源通信设备，其特征在于：所述复位装置对超出用于触发所述备用状态的上下限之外的、由所述第一接收器单元（17）接收的所述询问信号（21）的所述特性做出响应。

7. 如权利要求 6 所述的无源通信设备，其特征在于：所述接收器装置包含用于接收所述询问信号（21）的天线装置（12, 13）和用于连接所述天线装置与所述第一接收器单元（17）的开关装置（20），所述开关装置对由所述第一接收器单元（17）进行的对由所述天线装置接收的所述询问信号（21）的检测做出响应，以触发所述天线装置与所述第二接收器单元（18）的连接。

8. 如权利要求 7 所述的无源通信设备，其特征在于：所述第一和第二接收器单元（17, 18）给出了具有上限的频率通带，其中所述第一接收器单元（17）的频率通带的上限低于所述第二接收器单元（18）的频率通带的上限，所述第二接收器单元（18）的频率通带的上限等于或高于所述接收信号载波频率。

9. 一种无源访问控制系统，其包含如权利要求 1 所述的无源通信设备，并且包含所述基站（1; 38, 39），所述无源通信设备和所述基

站通过所述询问信号（21）和所述数据信号（32）进行通信，所述无源通信设备被包含在一个便携式设备中，并且所述基站对所述数据信号（32）做出响应，用于有选择地允许便携式设备的用户的访问，

其特征在于：所述询问信号（21）的载波频率在低频范围中，由所述便携式设备发射的所述数据信号（32）的载波频率在超高频范围中。

10. 如权利要求 9 所述的无源访问控制系统，其中所述低频范围是 30 到 300kHz 的范围，而所述超高频范围是 300 到 3000 MHz 的范围。

11. 一种无源访问控制系统，包含如权利要求 1 所述的无源通信设备，并且包含所述基站（1；38，39），其特征在于：所述通信设备被包含在一个便携式设备（3）中，所述基站对该系统的用户的动作做出响应以发射所述询问信号（21），并且有选择地对从所述通信设备中接收相应的数据信号（32）做出响应，以有选择地允许用户的访问。

12. 一种轮胎压力监控系统，包含如权利要求 1 所述的无源通信设备，并且包含所述基站（1；38，39）中的至少一个，

其特征在于：所述基站（1；38，39）被安装在车辆（2）的不旋转的部分上，并且所述通信设备与压力传感装置相关联地被安装在车辆的一个车轮中，其中所述压力传感装置用于向所述处理装置（9，10，11，15）提供数据，所述基站定期发射所述询问信号（21），并且对从所述通信设备中接收的所述数据信号（32）做出响应以记录所述数据。

## 无源通信设备、无源访问控制系统以及轮胎压力监控系统

### 技术领域

这个发明涉及一种其中通信设备响应于来自基站的询问而发送数据到基站的通信系统，该通信设备和基站通过传输的信号进行远程通信。本发明尤其（但不排他地）适用于通过电磁信号的通信，其中该电磁信号的表述应被理解为包含其中磁场分量占优势的信号以及其中磁场和电场分量具有可比的幅度的信号。

### 背景技术

在某些已知的通信系统中，便携式设备为有源类型（active kind），其要求用户在便携式设备上的动作（诸如按下在便携式设备上的一个按钮）启动一个经由电磁传输通路到基站的信号传输。便携式设备因此可以被完全断电（de-energise）直到用户启动信号传输为止，这在除用户启动设备之外的时间里避免了不需要的功率消耗。然而，这样由用户进行的设备启动是在与其主要意图有关的动作（诸如开门、起动引擎或者开始使用数据处理设备）之外的，因此是不便利的。

本发明涉及所谓的“无源”类型的通信系统，其包含一个能够响应于从基站接收询问信号而传输一个编码的标识信号到基站、而不需要用户在通信设备上的特定动作的通信设备。如在此使用的那样，“无源通信设备”的表述除了包含它的通常无源操作之外，还包含具有这样一种装置的设备，其中所述装置可以由用户启动，以触发到基站的传输，而不需要从基站接收询问信号。

依据本发明的通信系统尤其（而不排他地）适用于一个访问控制系统，并且更尤其地适用于具有这样性质的访问控制系统，其中该种性质的访问控制系统包含一个通过传输编码的标识信号到基站而向基

站标识设备用户的便携式设备。基站可以包含一个连接到门或者其它封闭物 (closure) 的机构, 以便响应于从便携式设备接收的有效标识信号, 打开门锁并且开启用户的物理入口; 基站可以执行其它类型的访问控制, 诸如操作功能的启用控制, 尤其是启动使用数据处理设备的引擎或者入口。

由于在无源系统中的通信设备必须准备好从基站接收询问信号, 所以通常一直被上电 (energise), 这要求大量的功率消耗, 而这尤其对电池供电的设备来说是一个问题。

在 1998 年由 Society of Automotive Engineers (汽车工程师学会) 出版的 Stephan Schmitz 和 Christopher Roser 的、题为 “A New State - of - the - Art Keyless Entry System” 的参考文献 980381 中描述了一种包含无源通信系统的访问控制系统。这个出版物认识到了把描述的应答器的功率消耗减少到较低水平的必要性, 但是未能指出能够通过应答器的内部结构实现这个目标。

本发明还适用于其它的通信系统, 在通信系统中一个无源的电池供电的通信设备对来自基站的询问信号做出响应, 例如, 在用于监控车辆的轮胎压力的系统中: 基站被安装在车辆的车体上, 而通信设备已经安装在轮胎中, 并连接一个压力传感器。

因此, 特别是在备用模式中和在集成电路结构的情况下, 为了实现通信设备的低成本, 需要获得通信设备的低水平的功率消耗。

## 发明概述

根据本发明的一个方面, 本发明提供了一种用于具有基站 (1; 38, 39) 的通信系统的无源通信设备, 所述通信设备包含: 内部电源 (7); 用于接收从所述基站传输的询问信号 (21) 的接收器装置 (14, 16); 处理装置 (9, 10, 11, 15), 有选择地响应于由所述接收器装置 (14,

16) 从所述基站接收的询问信号, 以生成用于传输到所述基站的数据信号(32), 并且所述通信设备有选择地响应于由所述接收器装置(14, 16)对信号的检测, 以使所述内部电源(7)能够使所述处理装置(9, 10, 11, 15)上电,

其特征在于: 所述接收器装置(14, 16)包含第一接收器单元(17)和第二接收器单元(18), 与第二接收器单元(18)相比, 所述第一接收器单元(17)在上电时具有低的功率消耗,

所述通信设备被这样设置, 以便至少在设备的备用状态期间, 所述内部电源(7)使所述第一接收器单元(17)上电以便检测所述接收的询问信号(21)的存在, 所述第二接收器单元(18)和所述处理装置(9, 10, 11, 15)不从所述内部电源(7)上电,

所述第一接收器单元(17)响应于所述接收的询问信号(21)的检测, 以触发所述通信设备的操作的激活状态, 其中所述内部电源(7)使所述第二接收器单元(18)上电, 以便使所述第二接收器单元有选择地响应于所接收信号的特性以启动所述处理装置(9, 10, 11, 15)。

根据本发明的另一方面, 提供了一种无源访问控制系统, 其包含上述无源通信设备, 并且包含所述基站(1; 38, 39), 所述无源通信设备和所述基站通过所述询问信号(21)和所述数据信号(32)进行通信, 所述无源通信设备被包含在一个便携式设备中, 并且所述基站对所述数据信号(32)做出响应, 用于有选择地允许便携式设备的用户的访问,

其特征在于: 所述询问信号(21)的载波频率在低频范围中, 由所述便携式设备发射的所述数据信号(32)的载波频率在超高频范围中。

根据本发明的另一方面, 提供了一种无源访问控制系统, 其包含上述无源通信设备, 并且包含所述基站(1; 38, 39), 其特征在于: 所述通信设备被包含在一个便携式设备(3)中, 所述基站对该系统的用户的动作做出响应以发射所述询问信号(21), 并且有选择地对从

所述通信设备中接收相应的数据信号（32）做出响应，以有选择地允许用户的访问。

根据本发明的另一方面，提供了一种轮胎压力监控系统，其包含上述无源通信设备，并且包含所述基站（1；38，39）中的至少一个，

其特征在于：所述基站（1；38，39）被安装在车辆（2）的不旋转的部分上，并且所述通信设备与压力传感装置相关联地被安装在车辆的一个车轮中，其中所述压力传感装置用于向所述处理装置（9，10，11，15）提供数据，所述基站定期发射所述询问信号（21），并且对从所述通信设备中接收的所述数据信号（32）做出响应以记录所述数据。

#### 附图简要说明

图 1 是一个配备有一个访问控制系统的车辆的示意图，该访问控制系统包含依据本发明一个实施例的通信系统；

图 2 是在图 1 的通信系统中的收发器级的方框图；

图 3 是在图 2 的收发器级中的自动停止比较器的更详细的方框图；

图 4 是在图 1 的访问控制系统的操作中的询问信号的编码格式图；

图 5 是图 3 中的比较器的操作流程图；

图 6 是配备有轮胎压力监控系统的车辆的示意图，该轮胎压力监控系统包含依据本发明另一个实施例的通信系统。

#### 具体实施方式

如附图中的图 1 和图 2 所示的无线访问和控制系统包含一个通信系统和一个包含收发器 4 的通信设备，其中该通信系统包含安装在车辆 2 上的基站 1 和便携式设备 3，该便携式设备 3 形式上可以是徽章或者钥匙链。车辆具有安装在门 6 上的门锁机制 5，其包含把手(handles)、闩锁(latches)和锁(locks)。假定试图开门的用户带有便携式设备 3 并且它被基站 1 确认为标识了该用户，则系统可操作用以响应于由用户移动门锁机制 5 的一个把手而打开门 6 上的锁。便携式设备 3 是无



源的，所以在系统的正常操作中打开门上的锁不需要用户在便携式设备 3 上的特定动作。

基站 1 连接到门锁机制 5 的把手，以便响应于门把手的移动而以询问信号的形式传输质询（challenge）。通信是双向的：如果接收的询问信号是有效的，则便携式设备 3 响应于询问信号的接收，以数据信号的形式向后传输一个答复，其中该数据信号包含一个识别码。基站 1 还连接到门锁机制 5，以便如果答复是有效的，则触发车辆的门 6 的开锁，从而允许用户移动门把手 5 以打开相应的门 6。

质询是一个电磁信号，并且最好是在低频（“LF”）范围（30 到 300 kHz）。便携式设备 3 包含一个作为主电源的内部电池 7，以便使利用基站 1 的预定义的通信范围（典型地，大约为 1.5 m）是可能的；便携式设备 3 通常由电池 7、而不是由基站生成的电磁场上电。便携式设备答复是一个在超高频（“UHF”）范围（300 到 3000 MHz）中的载波频率的电磁数据信号。

便携式设备 3 包含 LF 接收器 8，其通常必须被永久地上电以便使便携式设备 3 不遗漏任何 LF 质询。因此，对于这样一个便携式设备来说，其关键目标是 LF 接收器的非常低的电流消耗。收发器 4 具有激活状态和备用模式，其中在激活状态中它能够处理询问信号并且生成数据信号，而在备用模式中只有接收器 8 上电，所以它的功率消耗被减小以优化电池 7 的寿命。

便携式设备 3 还包含微控制器 9、调制级 10 和传输级 11，其工作在 UHF 范围，这意味着比在较低频率时有更高的功率消耗；然而，这些单元仅仅间歇地、在响应于询问而要求数据传输时、即当质询数据被便携式设备识别为有效时才被上电。

在本发明的当前实施例中，尽管可以使用其它频率，但是 LF 质询

是在 125 kHz 的频率。目前用于 LF 接收器 8，以及因此用于整个收发器的目标备用电流小于 5 A。

下面更详细地参见附图中的图 2，便携式设备 3 包含两个（或更多）磁性天线（环形天线或者铁氧体天线）12 和 13，以便保证好的电磁接收而不考虑天线的定向，并且它们连接到 LF 接收器 8 的相应输入通道，在附图中仅仅显示了其中的一个通道，其它的通道是类似的。

LF 接收器 8 的每个通道包含一系列模块，这些模块当且仅当满足一个预定条件时才被连续地上电或者激活，并且之后被自动停止。

LF 接收器 8 包含接收器装置和输入级 16，如图所示，其中接收器装置包含 LF 载波频率检测器 14 和数据解调器 15（如果安全性要求需要对在载波上调制的信号进行解码）。输入级包含用于每一天线 12 和 13 的通道（在该图中仅仅显示了一个通道）；数据解调器 15 是接收器通道所共用的。当接收器 8 检测到在天线 12 和 13 中的一个或者另一个上存在 LF 字段（field）时，它输出一个唤醒信号以触发收发器 4 的激活状态，在该激活状态中微控制器 9 被唤醒，并且解调器 15 被激活，以接收质询数据。此外，在 LF 接收器 8 内部的其它接收器模块不会都被永久地开启，但还是被连续地开启。

LF 电磁上行链路信号包含一个唤醒信号，其可以是一个未被调制的 LF 125kHz 的信号，然后（如果应用的安全级别要求）对调制到载波信号上的质询数据进行编码。

用于每一接收器通道的输入级 16 包含相应的比较器模块 17 和 18，如图 3 所示。每一个比较器模块 17 和 18 响应于输入信号的存在或者不存在生成一个简单的二值输出，而不需要任何电容器。

更具体地说，如图 3 所示，每个输入级包含一个前端比较器模块

17, 除非电池被放电了, 否则该模块在备用状态中被内部电池 7 永久地上电。实际上, 在本发明的优选实施例中, 这是在整个收发器中在备用模式中上电 (因此被激活) 的唯一的模块。前端比较器模块 17 是低速比较器 (它不能传输 LF 载波频率); 第二比较器模块 18 是高速比较器, 并且特别地它能够传递与 LF 载波相同的频率或者更高频率的电信号。前端比较器模块 17 与第二比较器模块 18 相比能具有较低的功率消耗 (在上电时), 这是由于它的带宽较低。在当前实施例中, 两个比较器模块 17 和 18 都具有非常低的和固定的阈值 (在几毫伏的范围内), 所以它们能够检测到在目标距离处的 LF 载波。

在备用模式中 (当没有 LF 字段时), 高速、高功耗的比较器模块 18 被断开 (断电), 而两个接收器通道中的低速、低功耗的比较器模块 17 被接通。LF 天线 12 和 13 连接到低功率比较器 17。

当便携式设备 3 接收 LF 电磁场时, LF 电流流经磁性天线 12 和 13, 并且馈送到低功耗比较器 17。低功耗、低速的比较器 17 不能遵循电流的频率变化, 但是构成了第一接收器单元, 其检测在天线处接收的信号的存在, 并且生成一个二值的“使能 (enable)”信号 19, 该信号被传递到高速比较器模块 18 和 LF 载波频率检测器 14 以触发设备的激活状态。

响应于使能信号 19, 高速比较器模块 18 被启动 (上电) 了。LF 载波频率检测器 14 还包含开关 20, 其通常连接相应的天线到相应低功率比较器 17, 但是对使能信号 19 作出响应以连接天线到高速比较器 18。高速比较器 18 然后输出一个以与 LF 载波频率相同的整形的 LF 时钟信号。在本发明的优选实施例中, 在收发器的剩余的激活状态期间, 低功耗比较器 17 被断电; 然而, 功率消耗的减小不大, 并且在本发明的一个替换实施例中, 在激活状态期间它们也上电。

LF 载波频率检测器 14 还包含一个控制单元 22 和一个计数器 23。

控制单元 22 是两个接收器通道共用的，并且包含一个电容性定时电路 24。高速比较器 18 连同控制单元 22、计数器 23 和定时电路 24 一起形成了第二接收器单元，其有选择地对所接收信号的特性、即它的载波频率做出响应，用于通过触发包含微控制器 9 和解调器 15 的处理装置的上电，来实施（pursue）唤醒序列（wake-up sequence）。

当由低速比较器 17 检测到的第一边沿（下降或者上升沿）生成使能信号 19 以开启高速比较器 18 时，它还启动控制单元 22。控制单元 22 连接到计数器 23，并且向它发送一个起动信号 25，并且同时还起动定时电路 24，以对由定时电路的外部电容定义的一段时间  $T_s$  计时。实际上，每个接收器通道有一个不同的计数器 23，并且控制单元 22 仅仅把起动信号 25 发送到与其中生成使能信号 19 的通道有关的计数器 23。

在时间段  $T$  期间，计数器 23 统计从所接收的输入电流的周期交替中检测到的 LF 时钟脉冲的相应数目。计数器 23 连接到控制单元 22，由它读出计数结果 26。当计时完成，如果检测到有效的 LF 载波，则预计计数结果在一预定值  $N$  左右的两个界限范围之内（界限取决于定时器准确度）， $N$  是这样的：

$$N / F_{LF} = T, \quad \text{其中 } F_{LF} \text{ 是载波的频率；}$$

如果计数结果在这两个界限的范围之内，则控制单元 22 输出一个唤醒信号 27，其唤醒收发器 4 的以下级。

如果计时结束时计数结果不在预期的界限内，则控制单元 22 不输出唤醒信号 27，但是作为替代，生成一个复位信号 33，其被发送到高功耗比较器模块 18、低功耗比较器模块 17 和计数器 23。复位信号 33 重置输入级 16，以便关闭高功耗比较器模块 18，而打开低功率比较器模块 17。它还激活开关 20 以把磁性天线 12 和 13 连接回低功率比较器模块 17，并且使计数器 23 和控制单元 22 本身断电。因此，在错误频率处的间歇噪声仅仅使部分检测器高功率单元上电，并且仅仅在噪声

持续时间里使之上电。

如果计数结果在预期的界限范围之内，则连接控制单元 22 以把唤醒信号 27 发送到微控制器 9，以便使它上电；通常通过“下拉（pull down）”微控制器的唤醒引脚、即向它施加负脉冲，来唤醒微控制器。还连接控制单元 22 以把唤醒信号 27 发送到数据解调器 15 以使它上电，并且控制单元 22 还把解调器 15 的输入端连接到首先响应于在它的天线上的有效 LF 载波的接收器通道。

解调器 15 对最好是通过调制（诸如脉冲位置调制）而在载波上编码的质询信号做出响应，其不要求在收发器 4 中的自动增益控制。如图 4 所示的优选调制是其中每个脉冲后面跟有一个较长持续时间间隔的变体。更特别地，每个字段（field）具有长度  $(n+1)$  位，“1”表示  $n$  位期间有一位长的脉冲，其后无脉冲，而“0”表示  $(n+1)$  位期间无脉冲。后一种调制的选择是由于比较器的阈值固定和非常低的这个观察结果。LF 系统的上升时间和下降时间通常较长，以便使 LF 电磁脉冲由于低阈值而被恢复为比较长的脉冲。这就是为什么最好是在逻辑高数据结束之前停止 LF 字段的原因，以便使它不会延续至在下一字段中的任何逻辑低数据的时隙。

质询解调器 15 的体系结构是简单的。由于输入信号振幅由高速比较器 18 的输出电压摆动控制，所以它不需要自动增益控制（AGC）。它包含一个简单的低通滤波器和一个数据限幅器（slicer），其中数据限幅器校正数字信号的形状，并且把它转换为微控制器能够处理的数字解调制信号 28。只有当控制单元 22 已经在天线 12 和 13 其中之一中检测到了其频率在上下限之间的 LF 载波时，这个解调器 15 才由唤醒信号 27 启动。

连接微控制器 9 以从解调器 15 中接收解调制信号，并且检查它是否包含有效的质询信号。如果没有有效的质询信号，则微控制器 9 连

接到控制单元 22，以向它发送停止信号 29。它还连接到调制器 10 以响应于在解调制信号 28 中的有效质询而向它发送标识数据 30，调制器 10 连接到发射器 11 以向它发送用标识数据 30 调制的信号 31，并且发射器连接到天线 12 和 13 以向它们发送一个由调制信号 31 调制的发射信号，从而构成了对质询的答复。

如上所述的车辆访问控制系统的操作如下。该操作通常以无源模式、响应于用户的单个自然辅助手势（诸如转或者拉上锁的车辆门把手以打开门）而被触发。用户因此不需要预先握住便携式通信设备 3 也不需要启动便携式通信设备 3，就可打开门 6 上的锁，它在基站的电磁场内的存在以及由基站对它身份的验证就足够了。如果（以及只有当）响应于与预设的编码协议或者有效代码定义相对应的询问信号而从便携式设备 3 接收了有效的编码的标识答复信号，则基站 1 感知用户的手势（门把手机制 5 的初始移动），传输询问信号 21，并且打开门 6 上的锁。

在图 5 中概括了 LF 载波频率检测器 14 的唤醒和自动停止操作序列。

最初，接收器处于状态 34 “等待载波”：只有前端级 8 被打开，并且在前端级内，只有低速、低功率比较器 17 被打开；它们连接到天线 12 和 13。

在检测到一个边沿时，接收器进行到“计数”状态 35：把使能信号 19 发送到 LF 载波频率检测器 14 的所有模块，它们都被上电，并且把使能信号发送到高速和高功率比较器 18，其被打开并且连接到磁性天线 12 和 13。

最后，如果载波频率与询问信号载波频率一致，则接收器进行到“唤醒设备”状态 36：把唤醒信号 27 发送给解调器 15、微控制器 9、

调制器 10 和 UHF 发送器 11 级以唤醒它们。另外，质询解调器 15（如果需要的话）被打开。

如果质询信号是无效的，则微控制器 9 输出停止信号 29 到控制单元 22，其触发复位信号 33 的生成以使检测器回到备用模式，并输出停止信号 29 到解调器 15 以及微控制器 9、调制器 10 和 UHF 发送器 11 级以使它们断电。

如果质询信号是有效的，则微控制器 9 输出识别码数据 30 到调制器 10，并且 UHF 发送器级 11 传输在传输的答复中的标识数据到基站 1，由基站 1 打开车辆 2 的门 6 上的锁以允许用户移动门把手 5 从而打开相应的门。微控制器 9 然后发送停止信号 29 到控制单元 22，其触发复位信号 33 的生成以使检测器回到备用模式，并且使解调器 15 以及微控制器 9、调制器 10 和 UHF 发送器 11 断电。

尽管在正常操作中通信设备由电池上电，但是当电池被放电时它也能够起作用。通信设备因此用于如果它出现在基站的一或两厘米范围内则能够通过基站场远程通电（powering）。然而，这意味着在当通信设备非常接近于基站天线时的最大接收信号和当它在它的最大有效距离处时的最小接收信号之间的差值可以高达 100 dB。用于输入接收器单元的比较器的使用适应了输入信号中的这种变化。

如上所述的本发明中的通信系统是无源系统，即它能够在无源模式下起作用。然而，即使这是用户通常将会选择的模式，但是便携式设备 3 对于例如几米的长距离操作也能够起到有源设备的作用，并且包括一个用于独立于它的无源操作的正常模式、响应于基站的询问而触发标识信号到基站 1 的传输的按钮（未显示）。

如上所述，收发器 4 的低功耗在无源通信设备中是尤其有益的，其中通信设备的输入接收器通常被上电，以便感知询问信号，并且它

的功率消耗因此必须是低的，特别是在备用状态中，所以电池的放电是慢速的，并且电池寿命被延长了。

用于接收器通道的接收器输入级 16 每个都包含两个比较器模块 17 和 18，如图 3 所示。与输入接收器部分包含一个具有 AGC 的被永久上电的 LF 放大器级相比较，这个结构消耗相当少的电流，特别是在备用模式中。作为接收器模块的比较器的使用避免了对电容器的需要（如 AGC 放大器中那样），在内部电容器的情况下其将占据集成电路上的一大块面积，或者在外部电容器的情况下其将需要集成电路上连接垫片，同样占据了集成电路上的一大块面积，并且还具随之而来的成本缺点。

如上所述的通信系统也能够被用在轮胎压力监控系统中，如图 6 所示的本发明的另一个实施例中那样。在这样一个应用中，车身控制器单元 37 与 LF 基站 38 和 39 相连，并且被安装在车辆车体上，它是车辆的不旋转的部分，接近相应的车轮。在本发明的优选实施例中，车身控制器单元 37 与基站 38 和 39 通过直接有线连接相连；然而，在一个变体中，它们是通过 CAN 总线连接的。车轮包括通信设备 40 和 41，其与以上关于访问控制系统的描述类似，包含收发器 4，并且包含 LF 接收器 8、微控制器 9 和 UHF 发送器 11，如先前参考附图中的图 1 到图 6 描述的那样。通信设备 40 和 41 还包含传感器（未显示），其响应于相应车轮的轮胎中的气压，并且连接到微控制器 9，以向那儿提供用于传输到基站 38 和 39 的数据，而不是先前描述的访问控制系统的标识数据 30。在该系统的一个最佳实施例中，通信设备 40 和 41 的传感器还对轮胎温度做出响应。

虽然车辆被固定了，但是该系统被断电以避免不必要的功率消耗。在车辆引擎起动时的周期时间间隔，车身控制器单元 37 指示基站 38 和 39 中的一个传输一个包含询问信号 21 的 LF 字段到通信设备 40 和 41 中相邻的一个。如先前描述的那样，这个字段的存存在将由 LF 接收器



8 检测，其中该 LF 接收器 8 被包含在通信设备 40 和 41 的这一个中，并且由于由基站 38 和 39 传输的 LF 字段的范围被设置得太短而不能激活通信设备 40 和 41 中的另一个，所以这个字段的存在只能由这个通信设备的接收器检测。在检查了所接收信号的频率之后，为了避免由于噪声和干扰引起的不必要的唤醒，接收器 8 然后将唤醒通信设备的微控制器 9 和 UHF 发送器 11。被询问的轮胎的压力和温度数据然后被传输到车身控制器 37。

为了使在电池上的功率流失最小，仅仅激活通信设备和压力传感器以响应于来自基站的询问信号而传输数据。其中定期传输轮胎安装 (installation) 而不从基站传输任何信号以触发其操作的系统在当车辆固定和不被使用以及当它正在移动的期间将消耗功率；由于在车辆使用期间主要要求轮胎压力监控功能，并且大部份车辆的寿命中的很高比例是在不被使用中度过的，所以与本发明的系统相比，这种系统的功率消耗将会是不必要地高，其中在本发明的系统中通信设备的操作仅仅在需要时才被基站触发。此外，所描述的、其中在轮胎压力监控通信设备中所选择的一个设备在车身控制器的控制下被依次询问的系统优选地实现：轮胎压力监控通信设备以自同步的定期间隔传输压力和温度数据，而无需中心询问，这是因为它避免了当两个轮胎同时传输它们的压力和温度时发生的两个车轮的答复之间的数据冲突。另外，它最小化了轮胎压力监控系统的电流消耗，因此提高了轮胎压力监控通信设备的寿命，并且即使车辆的两个车轮已经被互换了，它也提供对轮胎标识问题的一个简单解决方案，其使得压力能够与车轮在车辆上的位置相关联。

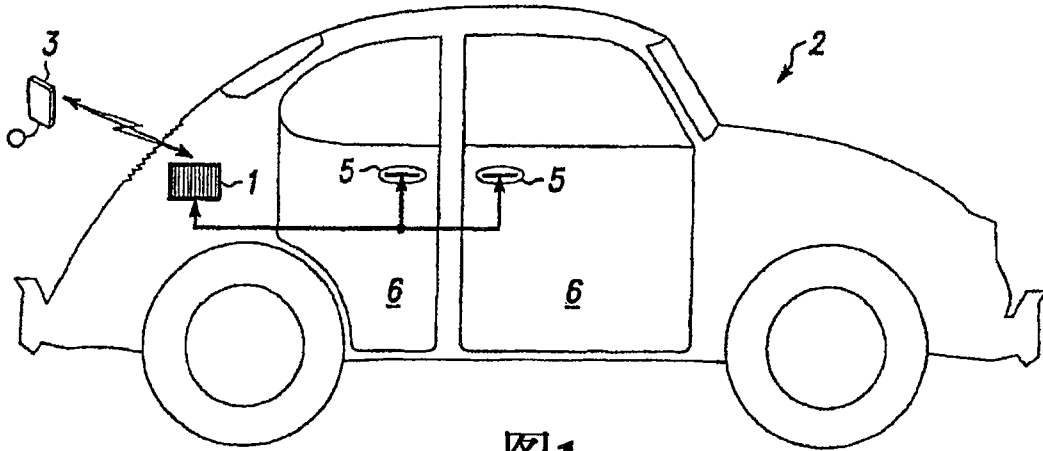


图1

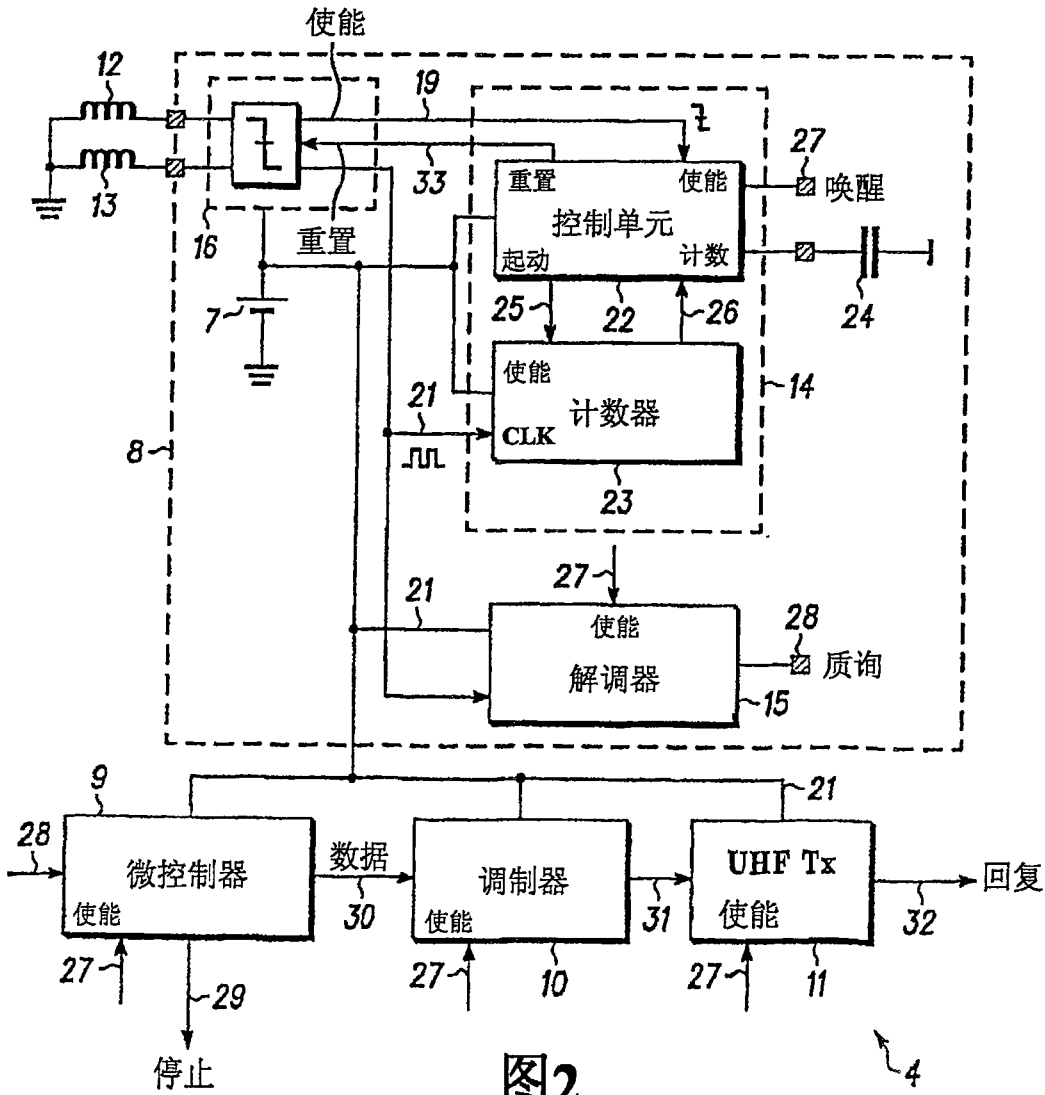


图2

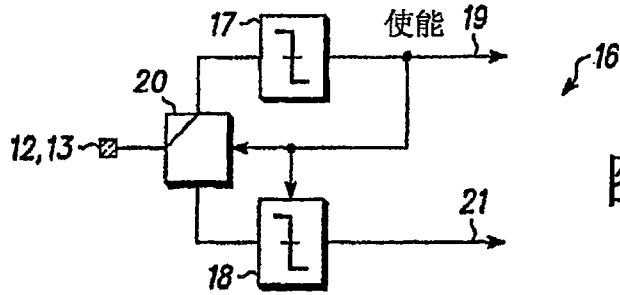


图3

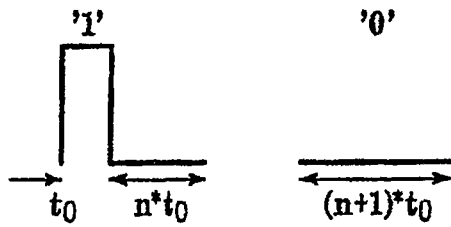


图4

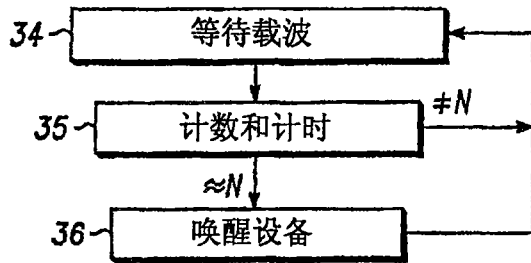


图5

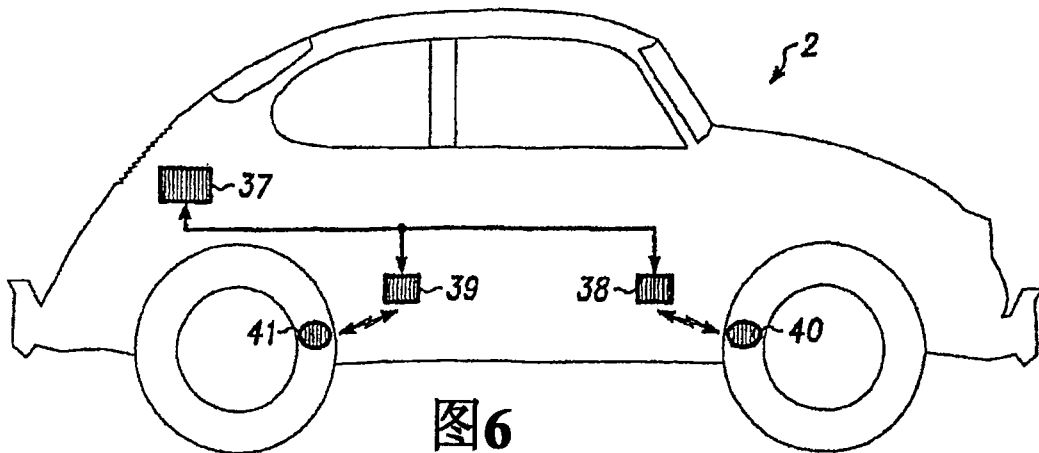


图6