

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G08B 19/00 (2006.01)

G08B 1/08 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200580040048.4

[45] 授权公告日 2009年9月9日

[11] 授权公告号 CN 100538758C

[22] 申请日 2005.11.8

[21] 申请号 200580040048.4

[30] 优先权

[32] 2004.11.23 [33] US [31] 10/995,624

[86] 国际申请 PCT/US2005/040330 2005.11.8

[87] 国际公布 WO2006/057804 英 2006.6.1

[85] 进入国家阶段日期 2007.5.23

[73] 专利权人 霍尼韦尔国际公司

地址 美国新泽西州

[72] 发明人 G·G·霍普

[56] 参考文献

US6529164B1 2003.3.4

US6512478B1 2003.1.28

US6731198B1 2004.5.4

CN2653090Y 2004.11.3

US2004/0160324A1 2004.8.19

审查员 陈旭红

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 张雪梅 王小衡

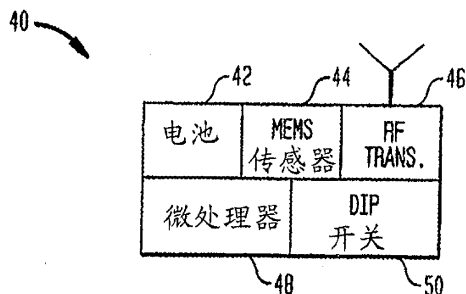
权利要求书 3 页 说明书 5 页 附图 1 页

[54] 发明名称

用于安全系统的 MEMS 传感器单元及其操作方法

[57] 摘要

描述了一种无线安全应用中的 MEMS(微电子机械系统)传感器单元,该单元提供了 MEMS 传感器单元的延长电池寿命,以既提供即时 MEMS 运动检测,又提供当 MEMS 传感器单元移出安全系统接收器范围时的“范围外”检测能力,提供这两种能力时不会出现 MEMS 传感器单元电池寿命不能接受的减少。



1、一种用于具有 RF 接收器的安全系统的 MEMS 传感器单元，该单元在一检测到运动以及范围外状况时都提供即时报警信号，该单元包括：

电池电源、MEMS 传感器、短距离 RF 发射器、以及控制该 MEMS 传感器单元操作的控制器；

其中，最初该 MEMS 传感器单元处于节电、正常监视模式，在该模式下该 MEMS 传感器单元以不频繁的正常监视间隔发射正常状态 RF 信号到安全系统接收器；

一旦感应到运动，该 MEMS 传感器单元即发射运动信号到安全系统接收器，指示该 MEMS 传感器单元已被移动，并且随后以比正常监视间隔更频繁的间隔发送监视信号到安全系统接收器；

在该 MEMS 传感器单元感应到其已回到固定状态后，该 MEMS 传感器单元发射固定信号到安全系统接收器，指示已回到固定状态，并且该 MEMS 传感器单元随后回到正常监视模式，以不频繁的正常监视间隔发射正常状态信号；

如果在安全系统接收器接收到所述固定信号之前该 MEMS 传感器单元被移到安全系统接收器范围外，这由安全系统接收器没有接收到一个或多个频繁的监视信号指示，则安全系统指示报警条件。

2、根据权利要求 1 的 MEMS 传感器单元，其中，该 MEMS 传感器单元以大概每小时一次的不频繁的正常监视间隔发射正常状态 RF 信号到 RF 接收器。

3、根据权利要求 1 的 MEMS 传感器单元，其中，该 MEMS 传感器单元以大概每分钟一次的更频繁的间隔发射监视信号到 RF 接收器。

4、根据权利要求 1 的 MEMS 传感器单元，其中，所述控制器是可编程的以允许安装者为该 MEMS 传感器单元设置不同灵敏度等级。

5、根据权利要求 1 的 MEMS 传感器单元，其中，所述控制器是可编程的以允许安装者为该 MEMS 传感器单元设置不同发射间隔。

6、根据权利要求 1 的 MEMS 传感器单元，其中，所述安全系统具有待命状态和解除状态，并且该安全系统根据其当前待命或解除状态不同地触发报警条件。

7、根据权利要求 1 的 MEMS 传感器单元，其中，该 MEMS 传感器单元测

量沿一条或更多条轴的运动和运动的改变率，以及运动的持续时间，以根据运动的类型和持续时间提供不同安全等级。

8、根据权利要求1的MEMS传感器单元，其中，该MEMS传感器单元包括RF收发机，该RF收发机包括RF发射器和RF接收器。

9、一种操作应用于具有RF接收器的安全系统的MEMS传感器单元的方法，该传感器单元在一检测到运动和范围外状况时都提供即时报警信号，该方法包括：

提供MEMS传感器单元，该单元包括电池电源、MEMS传感器、短距离RF发射器、和控制该MEMS传感器单元操作的控制器；

最初使该MEMS传感器单元处于节电、正常监视模式，该模式下MEMS传感器单元以不频繁的正常监视间隔发射正常状态RF信号到安全系统接收器；

一旦感应到运动，该MEMS传感器单元就发射运动信号到安全系统接收器，指示该MEMS传感器单元已被移动，并且随后以比正常监视间隔更频繁的间隔发送监视信号到安全系统接收器；

在该MEMS传感器单元感应到其已回到固定状态后，该MEMS传感器单元发射固定信号到安全系统接收器，指示已回到固定状态，并且该MEMS传感器单元随后回到正常监视模式，以不频繁的正常监视间隔发射正常状态信号；

如果在安全系统接收器接收到所述固定信号之前该MEMS传感器单元被移动到安全系统接收器范围外，这由安全系统接收器没有接收到一个或多个频繁的监视信号指示，则安全系统指示报警条件。

10、根据权利要求9的方法，所述MEMS传感器单元以大概每小时一次的不频繁的正常监视间隔发射正常状态RF信号到RF接收器。

11、根据权利要求9的方法，所述MEMS传感器单元以大概每分钟一次的更频繁的间隔发射监视信号到RF接收器。

12、根据权利要求9的方法，包括安装者编程该控制器以为所述MEMS传感器单元设置不同灵敏度等级。

13、根据权利要求9的方法，包括安装者编程该控制器以为MEMS传感器单元设置不同发射间隔。

14、根据权利要求9的方法，所述安全系统具有待命状态和解除状态，并且所述安全系统根据其当前待命或解除状态不同地触发报警条件。

15、根据权利要求9的方法，所述MEMS传感器单元测量沿一条或更多条轴的运动和运动的改变率，以及运动的持续时间，并根据运动的类型和持续时间提供不同安全等级。

用于安全系统的 MEMS 传感器单元及其操作方法

技术领域

[0001] 本发明主要涉及一种用于无线安全应用的 MEMS（微电子机械系统）传感器单元，其为 MEMS 传感器单元提供了延长的电池寿命，既提供即时 MEMS 运动检测，又提供当 MEMS 传感器单元移出安全系统接收器范围时的“范围外”检测能力，提供这两种能力时不会出现 MEMS 传感器单元不能接受的电池寿命减少。

背景技术

[0002] 现有技术无线安全系统已通过将用电池供电的安全标签附着于每一资产保护资产，该标签周期性发射短距离安全 RF 信号到在该距离定义的所保护安全区域内监测该信号的安全系统接收器，在该距离内安全系统接收器可以正常接收并检测由安全标签所发射的短距离信号。安全系统接收器可以正常接收并检测所发射短距离 RF 信号的距离在建筑物中典型地为 200 到 300 英尺并且在开阔空间中可以扩展到一英里。一种典型的现有技术安全系统可以包括沿所保护安全区域周围战略性地放置的几个不同接收器。安全系统假定资产是安全的，只要安全系统接收器持续接收周期性发射的安全信号，并且当安全系统接收器停止接收周期性发射的安全信号时则假定是报警条件。

[0003] 现有技术通常将 MEMS 传感器用来当传感器在一个或多个方向上运动时立刻测量和指示运动。在无线安全系统中，包括 MEMS 传感器和发射器（transmitter）的电池供电单元可以附着于将被保护的有价值物体，并且当 MEMS 传感器检测到该物体被移动时，该单元发射无线短距离 RF 信号到安全系统接收器。为了在安全工业中更广阔的应用，理想的 MEMS 传感器单元应既提供即时 MEMS 运动检测，又提供当 MEMS 传感器单元移出安全系统接收器范围时的“范围外”检测能力。在这第二“范围外”应用中，向安全系统提供通知的合理方式是 MEMS 传感器单元频繁周期性地发射信号，例如每分钟一次。在这种布置中，发射器的电池寿命在很多不同安全系统中是不可接受的。

本发明提供了一种解决方法，使这两种应用都满足而对 MEMS 传感器单元来说没有不可接受的电池寿命减少。

发明内容

[0004] 本发明提供了一种用于安全系统的双用途 MEMS 传感器单元，该单元在一检测到运动以及“范围外”状况时都提供即时报警信号，或者能够为 MEMS 传感器单元提供更广阔应用和覆盖范围。MEMS 传感器在其最初移动时提供运动信号作为装置触发器以开始以短间隔进行发射，并在 MEMS 传感器休息后回到长得多的持续时间间隔。

[0005] 该 MEMS 传感器单元优选地包括电池电源、MEMS 传感器、短距离 RF 发射器、和控制 MEMS 传感器单元操作的控制器。最初 MEMS 传感器单元处于节电 (power conservation)、正常监视模式，此模式下它以不频繁的正常监视间隔发射正常状态 RF 信号到安全系统接收器。一旦检测到运动，MEMS 传感器单元发射运动信号到安全系统接收器指示它已被移动，并随后以比正常监视间隔更频繁的间隔发送监视信号到安全系统接收器。在 MEMS 传感器单元感应到它已回到固定状态后，它传输固定信号到安全系统接收器，指示已回到固定状态。MEMS 传感器单元随后回到正常监视模式，以不频繁的正常监视间隔发射正常状态信号。如果 MEMS 传感器单元在安全系统接收器接收到固定消息之前移出安全系统接收器的范围，由安全系统接收器没有接收到一个或更多的频繁监视信号指示，则安全控制系统指示报警条件。

[0006] 更详细地，MEMS 传感器单元可以以大概每小时一次的不频繁正常监视间隔发射正常状态 RF 信号到 RF 接收器，并可以以大概每分钟一次的更频繁间隔发射监视信号到 RF 接收器。该控制器是可编程的以允许安装者为 MEMS 传感器单元设置不同灵敏度等级或不同发射间隔。该安全系统具有待命 (armed) 状态和解除状态，并且该安全系统依赖其当前待命或解除状态而不同地触发报警条件。该 MEMS 传感器单元测量沿一条或更多条轴的运动及运动变化率，和运动的持续时间，以根据运动类型和持续时间提供不同安全等级。

附图说明

[0007] 本发明的安全应用中 MEMS 传感器的前述目标和优点参考以下与

附图联合的其几个实施例的详细描述，将对所属领域技术人员来说更容易理解，其中在几个视图中相同标记指代相同对象，并且其中：

[0008] 图 1 示出了商用或住宅用场所中的典型安全系统，其通常包括提供安全系统全部状态信息显示（例如安全系统相关参数和状况的显示）的安全系统控制面板。

[0009] 图 2 示出了本发明的 MEMS 传感器单元，其包括电池电源、MEMS 传感器、短距离 RF 发射器、和控制 MEMS 传感器单元操作的微处理器。

具体实施方式

[0010] 图 1 示出了商用或住宅用场所 10 中的典型安全系统，该系统一般包括提供在中央可进入位置的安全系统控制面板 12，例如恰好在被安全报警系统保护的场所的前入口内。控制面板提供安全系统全部状态的信息显示 14，例如安全系统的相关参数和状况的显示。

[0011] 控制面板也使人能控制安全系统的操作，例如通过输入适当安全码和特定命令进行的安全系统的待命（armed）或解除。控制面板可以包括 GUI 显示器（图形用户界面）14 以使用户能看到安全报警系统的状态，以及输入数据到安全系统、访问和控制安全系统。

[0012] 该安全系统为无线系统，并且控制面板也包括 RF 收发机 18 和天线 20 以发射和接收 RF 发射数据，传感器和控制面板之间的很多通信通过短距离 RF 通信消息进行。

[0013] 典型商用或住宅用安全系统也包括安装在门和窗上的多个侵入安全传感器 22 以检测任何从那里的侵入，以及安装在场所中战略位置的运动/占用传感器 24 以检测在那里人的存在，这些传感器通过安全系统布线或短距离 RF 发射连接到安全系统控制面板。典型安全系统还可包括安装在场所中战略位置的一个或更多个 CO 传感器 26 以及烟或火传感器 28 以检测任何那些状态，这些传感器也通过安全系统布线或短距离 RF 发射连接到安全系统控制面板。安全系统控制面板监测来自安全系统传感器的信号以确定安全系统的状态。

[0014] 典型商用或住宅用安全系统也可包括调制解调器 29 以及电话线或电缆连接，以允许通过电话线和/或电缆系统和/或互联网进行双向数据通信，如附图标记示意性 30 所示。

[0015] 本发明提供了一种如图 1 所示安全系统的双用途 MEMS 传感器单元，它在一旦检测到运动以及“范围外”状况时都提供即时报警信号，或者能够为 MEMS 传感器单元提供更广阔应用和覆盖。该 MEMS 传感器单元在其最初感应到运动时提供运动信号作为装置的触发器，以开始以例如一分钟间隔的相对短间隔进行发射，并随后在 MEMS 传感器进入休息后回到例如一小时间隔的长得多的持续时间间隔。

[0016] 参见图 2，本发明的 MEMS 传感器单元 40 是紧凑的，通常略大于一英寸见方并且厚度为分数（例如 3/8）倍的一英寸，使得它可以提供在例如标签的小封装体中以附着到被保护的资产，例如电子和光学设备、艺术品、家具、例如摩托车的机动车辆等。该 MEMS 传感器单元优选地包括电池电源 42、MEMS 传感器 44、短距离 RF 发射器或收发机 46、和控制该 MEMS 传感器单元操作的微处理器 48 或控制器或逻辑电路。RF 收发机包括 RF 发射器和 RF 接收器，同时 RF 发射器不必是 RF 收发机，且 RF 接收器也不必是 RF 收发机。该 MEMS 传感器单元需要短距离 RF 发射器，同时一些实施例可能结合有 RF 收发机 46 以使 MEMS 传感器单元也能利用 RF 接收器接收 RF 信号。

[0017] 微处理器或控制器优选地为可编程的或包括可编程逻辑，以允许相对未经训练的人编程该 MEMS 传感器单元，例如允许安装者通过例如 DIP 开关 50 或跳线设置不同灵敏度等级或不同发射间隔。

[0018] 该 MEMS 传感器单元可以测量沿一条或更多条轴的运动、沿一条或更多条轴运动加速度或变化率、以及运动的持续时间，以根据作为传感器所被移动距离的指示的运动持续时间和运动类型提供不同安全等级。

[0019] 本发明 MEMS 传感器单元可以是通常用在无线安全系统中的安全传感器家族的附加传感器，例如周边侵入传感器、运动传感器等。

[0020] 安全控制系统/面板可以具有待命状态和解除状态，以允许不同的白天和夜晚安全区域，并且该安全控制系统可以根据其当前待命或解除状态不同地触发报警条件。例如，在待命状态，MEMS 传感器感应到的无论任何移动都可以立刻触发报警条件，而在解除状态，安全控制系统可允许在触发报警条件之前有给定量的移动，例如允许电子设备从一个会议室移动到另一个会议室而不触发报警条件。

[0021] 在一个示范性实施例中，包括 MEMS 传感器和发射器的 MEMS

传感器单元附着在待保护的商业资产，例如被安全系统保护的昂贵的公司投影仪。

[0022] 最初，MEMS 传感器单元处于节电、正常监视模式，在该模式下 MEMS 传感器单元以极为不频繁的正常监视间隔（例如每小时一次）发射窄带、短距离、正常状态 RF 信号。

[0023] 一旦感应到运动，MEMS 传感器单元立刻发射运动信号到安全系统接收器，指示 MEMS 传感器单元和其所附着的资产被移动。

[0024] 发生这种情况以后，MEMS 传感器单元开始更频繁地发送监视信号到安全系统接收器，例如每分钟一次。

[0025] 在附着到 MEMS 传感器单元的资产回到固定状态或情况下，MEMS 传感器单元发射固定信号到安全系统接收器指示已回到固定状态。

[0026] 这时，MEMS 传感器单元回到节电、正常监视间隔，以极为不频繁的正常监视间隔发射正常状态信号，例如每小时一次。

[0027] 假如在接收到固定消息之前 MEMS 传感器单元被移出安全系统接收器的范围，这由安全系统接收器没有接收到一个或多个频繁的监视信号指示，则安全控制系统指示报警条件。

[0028] 尽管在此详细描述了本发明用于安全应用的 MEMS 传感器的几个实施例及变化，但很显然，本发明的披露和教导向所属领域技术人员给出了许多替代设计的启示。

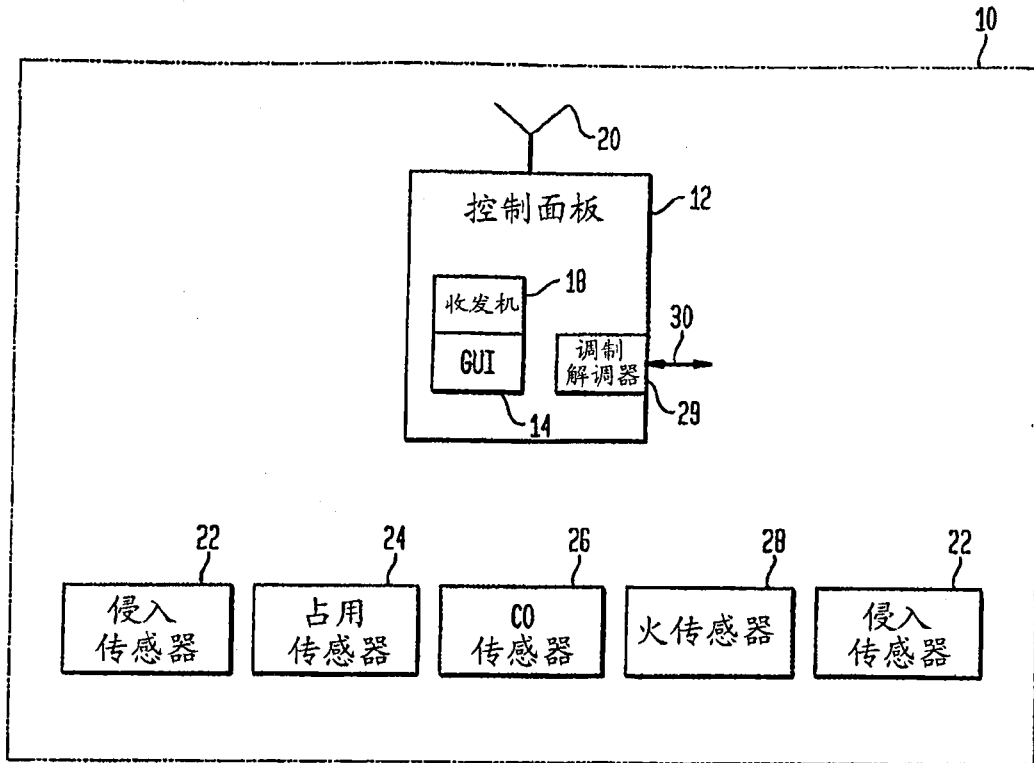


图 1

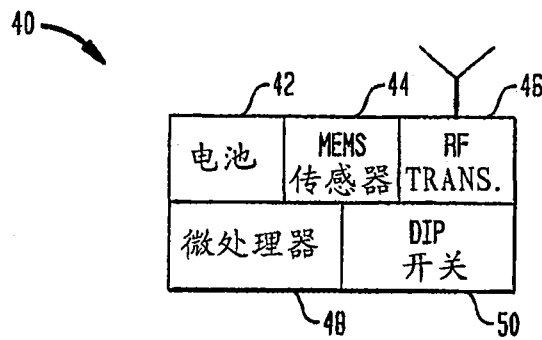


图 2