



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105868664 B

(45)授权公告日 2020.07.21

(21)申请号 201511013943.9

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

(22)申请日 2015.12.31

72001

(65)同一申请的已公布的文献号

代理人 王洪斌 陈岚

申请公布号 CN 105868664 A

(51)Int.Cl.

(43)申请公布日 2016.08.17

G06K 7/10(2006.01)

(30)优先权数据

(56)对比文件

62/099104 2014.12.31 US

CN 103748620 A, 2014.04.23,

14/956763 2015.12.02 US

CN 1950836 A, 2007.04.18,

(73)专利权人 英特美克公司

CN 103198347 A, 2013.07.10,

地址 美国华盛顿州

CN 1671065 A, 2005.09.21,

(72)发明人 G.A.拉文 J.哈里根 R.马丁内斯

US 2004145453 A1, 2004.07.29,

P.尼基丁 S.拉马墨菲

US 2011285507 A1, 2011.11.24,

D.W.吉尔平 S.凯莉

审查员 舒志勇

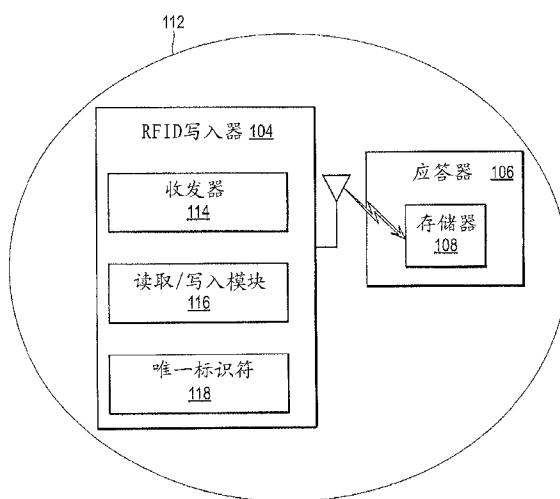
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

具有防篡改组件的RFID标签

(57)摘要

本发明涉及具有防篡改组件的RFID标签，其中射频识别(RFID)应答器可包括基板和设备。基板可与控制器和天线通信，并且天线被安排成接收射频信号。基板的第一侧表面可包括电容器。设备可经由被定位在基板的电容器和结构之间的导电构件而与基板可拆卸地耦合，并且导电构件可在电容器的期望的接近内。结构可附连到附连表面，使得结构和附连表面之间的附连强度可大于从基板去耦合结构所需的力。当结构从基板去耦合时，导电构件从电容器分离，禁用应答器。



1. 一种射频识别(RFID)应答器,包括:

与壳体一起放置的基板;

与基板耦合的电容器;

被安排成接收射频询问信号的天线;

被配置成与壳体可拆卸地耦合的结构;以及

被定位在结构和电容器之间的导体;

其中粘合构件被配置成耦合在对象的附连表面和结构之间;

其中电容器被周期性地探测以测量电容器的电容;以及

其中响应于结构从壳体去耦合,粘合构件使得导体从电容器分离,从而导致电容变化,

其中响应于确定电容器已经经历超过预定阈值的电容变化,禁用应答器。

2. 根据权利要求1所述的RFID应答器,其中为了禁用应答器,RFID应答器的控制器被扰频,使得应答器被扰频,直到控制器被重新编程。

3. 根据权利要求1所述的RFID应答器,其中为了禁用应答器,应答器从电源断开连接。

4. 根据权利要求1所述的RFID应答器,其中在结构和附连表面之间的粘合构件的附连强度大于从壳体去耦合结构所需的力量。

5. 根据权利要求1所述的RFID应答器,进一步包括微控制器,该微控制器检测导体何时从电容器分离,并且响应于检测到导体远离电容器移动而禁用RFID应答器。

6. 根据权利要求4所述的RFID应答器,其中微控制器被布置在基板上,并且其中天线被布置在基板上。

7. 根据权利要求1所述的RFID应答器,其中导体包括导电泡沫结构。

8. 根据权利要求1所述的RFID应答器,其中电容器耦合到基板的侧表面。

9. 一种射频识别(RFID)应答器,包括:

与控制器和天线通信的基板,天线被安排成接收射频信号,基板的第一侧表面包括电容器;

经由被定位在基板的电容器和结构之间的导电构件而与基板可拆卸地耦合的结构,导电构件在电容器的期望的接近度内;以及

其中结构附连到附连表面,使得结构和附连表面之间的附连强度大于从基板去耦合结构所需的力量,

其中电容器被周期性地探测以测量电容器的电容;

其中当结构从基板去耦合时,导电构件从电容器分离,

响应于确定电容器已经经历超过预定阈值的电容变化,禁用应答器。

10. 根据权利要求9所述的RFID应答器,其中当禁用应答器时,RFID应答器的控制器被扰频,因此禁用应答器,直到控制器被重新编程。

11. 一种射频识别(RFID)通信的方法,该方法包括:

提供应答器,该应答器包括基板、天线和结构,其中基板的第一侧表面包括电容器,

经由被定位在基板的电容器和结构之间的导电构件而将结构与基板可拆卸地耦合,结构附连到附连表面,使得结构和附连表面之间的附连强度大于从基板去耦合结构所需的力量;

周期性地探测电容器以测量电容器的电容;以及

从基板去耦合结构,使得导电泡沫构件从电容器分离,

响应于确定电容器已经经历超过预定阈值的电容变化,禁用应答器。

12.根据权利要求11所述的方法,进一步包括:当禁用应答器时扰频RFID应答器的控制器,因此禁用应答器,直到控制器被重新编程。

具有防篡改组件的RFID标签

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本非临时申请要求编号为62/099104、2014年12月31日提交的美国临时申请的权益。由此本文通过引用整体地将在先申请的公开并入。

技术领域

[0003] 本公开涉及一种射频识别(RFID)标签，并且更具体地涉及一种具有防篡改组件的电池辅助电源(BAP)RFID标签。

背景技术

[0004] 车辆可以用电子车辆识别系统来自动监控，这是用车辆和监控设备之间的无线接口来完成的。电子车辆识别系统基于附连到车辆的RFID应答器或标签，以及具有用于与车辆询问的天线的读取器。

[0005] RFID应答器用于提供车辆的远程可控的身份信息。使用RFID应答器中的用户可配置的存储器，可以远程写入和读取信息。在它们利用内部电源方面，RFID应答器通常被分类为：无源RFID应答器，其不具有任何内部电源并使用由读取器发送的RF辐射的能量；有源RFID应答器，其包括既用于供电应答器也用于生成用于发送响应辐射所需的RF能量的内部电源；以及电池辅助RFID应答器(也被称为半有源或半无源应答器)，其包括内部电源，其中响应辐射的能量源自由读取器提供的询问辐射，并且应答器电路由内部电源供电。

[0006] 电池辅助无源(BAP)应答器具有车载的小电池，并且当存在RFID读取器时被激活。电池供电应答器的返回报告信号。当然，无源标签更便宜和更小，因为它没有任何电池；相反，标签使用由读取器发送的无线电能量。然而，为了操作无源标签，它必须用粗略地是用于信号传输的一千倍的功率电平来照明。这形成了干扰中和辐射暴露中的不同。

[0007] 在无源RFID应答器中，局限性是读取距离，同时RFID应答器需要从读取器接收其操作功率。在有源RFID应答器中，RFID应答器具有发送器，该发送器需要用于功能性的更复杂的电子器件以实现功能，从而与电池辅助RFID应答器和无源RFID应答器相比，导致高成本和功率消耗。电池辅助RFID应答器和无源RFID应答器起作用所需的能量显著比用于有源RFID应答器少。

[0008] 在一些应用中，RFID应答器与单个车辆相关联。例如，附连到车辆的应答器具有代码，该代码识别车辆和与车辆相关联的其它数据，诸如注册的所有者、牌照号和/或关于车辆的任何其它信息。用户有时尝试从车辆移除应答器并将其附连到不同的车辆，尽管这样的转移由发放应答器的组织禁止。因而，一些应答器可提供有机制，由此应答器不可以从车辆移除而没有永久地和无可挽回地破坏应答器。这种破坏造成不希望的成本和低效率。可能希望提供具有防篡改组件的RFID应答器，该防篡改组件临时禁用应答器，如果用户尝试从与其相关联的车辆移除应答器的话。

发明内容

[0009] 为了解决以上问题,提供一种防篡改RFID应答器。应答器附连到例如车辆的附连表面。应答器包括与应答器的壳体可拆卸地耦合的脱离(break-away)结构。如果有人尝试从附连表面去除应答器,脱离结构保持与附连表面一起,并且变成从壳体去耦合。当去耦合脱离结构时,导电泡沫构件从壳体中包含的基板上的电容器分离,因此引起电容器的电容变化。当电容变化超过预定阈值时,在基板上提供的微控制器被扰频,因此禁用应答器。微控制器保持被扰频,直到被重新编程,从而提供篡改的证据,但还允许应答器的重新使能。

[0010] 在一个实施例中,RFID应答器包括壳体和在壳体中包含的基板。微控制器和天线被安排在基板上。微控制器与RFID单元通信,并且天线接收和反向散射射频询问辐射。基板的第一侧表面包括电容器。脱离结构与壳体可拆卸地耦合,并且导电泡沫构件被夹在脱离结构和基板的电容器之间。导电泡沫构件在电容器的期望的接近内。粘合构件被配置成将脱离结构附连到附连表面。粘合构件与脱离结构和附连表面的附连强度大于将脱离结构从壳体去耦合所需的力。当脱离结构从壳体去耦合时,导电泡沫构件从电容器分离,并且应答器被禁用。

[0011] 在另一个实施例中,射频识别(RFID)应答器包括基板和脱离设备。基板与控制器和天线通信,并且天线被安排成接收射频信号。基板的第一侧表面包括电容器。脱离设备可经由被定位在脱离结构和基板的电容器之间的导电构件而与基板可拆卸地耦合,并且导电构件可在电容器的期望的接近内。脱离结构连接到附连表面,使得脱离结构和附连表面之间的附连强度大于将脱离结构从基板去耦合所需的力。当脱离结构从基板去耦合时,导电构件从电容器分离,并且应答器被禁用。

[0012] 在另一个实施例中,射频识别(RFID)通信的方法可包括:提供应答器,该应答器包括基板、天线和脱离结构,其中基板的第一侧表面包括电容器;经由被定位在脱离结构和基板的电容器之间的导电构件而将脱离设备与基板可拆卸地耦合,脱离结构附连到附连表面,使得脱离结构和附连表面之间的附连强度大于从基板去耦合脱离结构所需的力;从基板去耦合脱离结构,使得导电泡沫构件远离电容器移动;以及响应于从基板去耦合脱离结构,禁用应答器被禁用。

附图说明

[0013] 参照下面所述的附图以及权利要求,可以更好地理解决公开的目的和特征。附图不一定按比例绘制,而是通常将重点放在图示公开的实施例的原理。在附图中,相同的附图标记用于遍及各种视图指示相同的部件。

[0014] 图1图示根据公开的RFID系统。

[0015] 图2是根据公开的具有抗篡改组件的RFID应答器的示例的分解视图。

[0016] 图3是图2的脱离结构的放大视图。

[0017] 图4是图2的RFID应答器的横截面视图。

具体实施方式

[0018] 现在将描述公开的各种示例。下面的描述提供具体细节,用于透彻理解和实现这些示例的描述。然而,本领域技术人员将理解:可以实施公开而没有许多这些细节。另外,可

能没有详细示出或描述一些公知的结构或功能,以便避免不必要的模糊相关描述。

[0019] 下面出现的描述中使用的术语旨在以其最宽的合理方式来解释,即使它结合公开的某些具体示例的详细描述来使用。下面甚至可能强调某些术语;然而,旨在以任何限制方式解释的任何术语将如此在本具体实施方式部分中被公开地和特别地定义。

[0020] 根据公开的示例可能在设置中发现现成的应用,在设置中RFID标签被放置在车辆上。这些应用例如可包括支付过路费、停车、购买汽油以及任何其它应用。应当理解的是:虽然本文讨论关于车辆的本公开的示例,但本公开可能不限于此,并且可应用于各种其它应用。

[0021] 图1图示包括RFID单元104和RFID应答器106的RFID系统100。RFID单元104被配置成从RFID单元104的范围112内的应答器106读取和/或向其写入。根据一个实施例,RFID单元104包括收发器114、读取/写入模块116、存储器中存储的唯一标识符118、以及天线。RFID应答器106包括存储器108,其中存储与RFID应答器106相关联的代码。RFID应答器106的代码识别附连到它的物品。例如,附连到车辆的应答器具有代码,该代码识别车辆以及与车辆相关联的其它数据,诸如注册的所有者、牌照号和/或关于车辆的任何其它信息。应答器代码能够被修改以添加或改变其中的数据。在一个实施例中,唯一标识符可作为前缀由RFID单元104添加到应答器的代码。在另一个实施例中,唯一标识符不修改代码,而是相反被保存为应答器中的额外代码。无论如何,当RFID单元104询问RFID应答器106时,RFID应答器106可将代码和唯一标识符二者发送回RFID单元104。

[0022] RFID单元104的天线被设计成发送信号到应答器,该信号指示应答器以向应答器写入唯一标识符,诸如先前存储的代码的前缀。应答器可能是“无源”RFID标签、“有源”RFID标签或“电池辅助无源”(BAP)标签。无源RFID标签是不包含它们自己的电源或发送器的一种类型的应答器。当来自RFID写入器的无线电波到达应答器的天线时,能量由应答器的天线转换成可以(典型地经由电感耦合)加电标签中的微控制器的电力。通过调制RFID读取器的电磁波,无源RFID标签然后能够在RFID标签处接收和存储唯一标识符到存储器。“有源”RFID标签具有它们自己的电源和发送器。电源(通常是电池)用于运行微控制器的电路并向RFID读取器广播信号。无源RFID标签不具有和有源RFID标签一样大的范围,但是应当理解的是:可在本申请中采用任一类型的应答器。

[0023] 当RFID应答器106在RFID单元104的范围112内时,RFID单元104可接收存储器108中存储的代码,与RFID应答器106相关联的代码被存储。应当理解的是:RFID单元104可能是被配置成从应答器读取并向应答器写入的RFID读取器/写入器。

[0024] 现在参考图2,RFID应答器106例如可能是BAP RFID应答器。应答器106可包括具有顶部部分232和底部部分234的壳体230(图4)。根据各个方面,壳体230的顶部和底部部分232、234可以由刚性的非柔性部件构成,该部件创建围绕RFID应答器的外壳。例如,壳体230可以由塑料或玻璃纤维材料构成,但也可以由适合于以超高频封装谐振组件的任何材料构成。

[0025] 壳体230包含印刷电路板236。印刷电路板236可能是基板,该基板例如是刚性的或柔性的,并且在其上构造有微控制器237、电池和天线。在一些方面,印刷电路板236可以用具有粘合的导电金属层的PET塑料膜替换。应当理解的是:基板可包括微控制器237,微控制器237具有用于修改天线电路的阻抗匹配的模拟部件和用于保持逻辑功能和存储器的数字

部件二者，模拟部件和数字部件根据在RFID应答器106中使用的空中接口标准来使能RFID功能性。基板还可包括电池，例如3伏电池，电池通过诸如电池和微控制器237之间的导电线之类的导电通路、导电胶、或者微控制器237和电池之间的机械结合的方式而附连到微控制器237。电池例如可以是具有厚度小于1毫米的薄膜电池。印刷电路板236可包括天线，该天线被安排成从/向RFID单元104接收/反向散射射频询问辐射。

[0026] 如图2中所示，印刷电路板236包括在印刷电路板236上实现的电容构件或电容器238。微控制器237被编程为周期性地探测电容器238以测量电容并确定电容器238的电容是否已经变化。如果微控制器237确定电容器238经历超过预定阈值的电容变化，微控制器237禁用应答器106。

[0027] 应答器106包括脱离结构240，脱离结构240可与壳体230的底部部分234耦合。例如，如图3中所示，脱离结构240可具有凸起的中心区域242和周边凸缘244。凸起的中心部分242被调整尺寸和安排以由壳体230的底部部分234的切除区域250接收。中心部分242可包括围绕其周边隔开的多个翼片(tab)243。翼片243可向中心部分242的周边外部延伸。

[0028] 当壳体230的顶部和底部部分232、234被组装以包含印刷电路板236时，脱离结构240的凸起的中心部分242略微进入切除区域250，使得从切除区域250的表面延伸的翼片243可以接合壳体230的底部部分234的内部表面245，从而可移动地将脱离结构240耦合到壳体230。当脱离结构240与壳体230耦合时，凸起的中心部分242的表面246面朝壳体230内的印刷电路板236，而周边凸缘244保持在壳体230的底部部分232外部。如图3中所图示，凸起的中心部分242的表面246包括凸起的平台248。

[0029] 再次参考图2，应答器106包括第一导电泡沫构件252和第二导电泡沫构件254。如图4中所图示，当脱离结构240与壳体230的底部部分234耦合时，第一导电泡沫构件252被定位在壳体230的顶部部分232和在面朝壳体230的顶部部分232的印刷电路板236的第一侧233上的电容器238之间。第二导电泡沫构件254被定位在平台248和在面朝壳体230的底部部分234的印刷电路板236的第二侧235上的电容器238之间。

[0030] 如以上所讨论的，电容器238被电气并入到印刷电路板236中，使得微控制器237可以使能和禁用印刷电路板236，并且从而使能和禁用应答器106，这取决于电容器238的电容。例如，当第一和第二导电泡沫构件252、254在相对于印刷电路板236的第一和第二侧上的电容器238的希望的距离内时，电容器238的电容基本上保持不变。微控制器237从而确定电容器238还没有经历超过预定阈值的电容变化。结果，印刷电路板236被使能，并且应答器106是可操作的。然而，当第一和第二导电泡沫构件252、254中的任一个或二者被移动超出相对于印刷电路板236的第一和/或第二侧上的电容器238的希望的距离时，电容器238的电容变化。如果微控制器237然后确定电容器238已经经历超过预定阈值的电容变化，微控制器237禁用印刷电路板236，并且应答器106是不可操作的。应当理解的是：当第一和第二导电泡沫构件252、254中的任一个或二者被远离电容器238移动足够的距离、使得电容变化超过预定阈值时，印刷电路板236可被“扰频”。印刷电路板236可保持被扰频，直到它被重新编程。从而，即使第一和第二导电泡沫构件252、254被返回到更靠近电容器238(或者更靠近它们的原始位置)的位置，印刷电路板236不被重新使能，并且应答器106保持不可操作。在一个实施例中，为了禁用应答器，可从应答器移除功率，或者来自应答器的一个或多个其它组件可被断开连接。在这方面，应答器将被有效地禁用。

[0031] RFID应答器106包括用于将应答器106耦合到附连表面290的粘合构件260。附连表面290例如可以是挡风玻璃、仪表板或车辆的其它表面。在一些方面，粘合构件260可能是双面胶带，诸如像非常高的结合(VHB)或超高结合(UHB)的双面胶带。粘合构件260的结合强度应当被选择以在应答器106和附连表面290之间提供基本上永久的连接。如图1和4中所示，粘合构件260可被调整尺寸和安排以将应答器的脱离结构240与附连表面290耦合。粘合构件260的结合强度应当足以保持脱离结构240与附连表面290耦合，甚至当力被施加到应答器的壳体230时，该力导致壳体230的底部部分234变成从脱离结构240去耦合。从而，如果将力施加到应答器106，尝试从附连表面290移除应答器106，力将导致壳体230的底部部分234变成从脱离结构240去耦合，同时粘合构件260将维持脱离结构240和附连表面290之间的附连。当壳体230的底部部分234从脱离结构240去耦合时，第二导电泡沫构件254远离在面朝壳体230的底部部分234的印刷电路板236的第二侧上的电容器238移动。远离印刷电路板236的第二侧上的电容器238移动第二导电泡沫构件254将导致超过预定阈值的电容变化，以及印刷电路板236被禁用，并且应答器106是不可操作的。当电容变化超过预定阈值时，印刷电路板236也可被“扰频”。印刷电路板236可保持被扰频，直到它被重新编程。

[0032] 在一些方面，脱离结构240可被配置为圆形，并且第二导电泡沫构件254可被定位偏离脱离结构240的中心，使得脱离结构240必须相对于印刷电路板236而被正确地旋转对准，以便将第二导电泡沫构件254夹在凸起的平台248和在面朝壳体230的底部部分234的印刷电路板236的第二侧上的电容器238之间。该脱离结构240和壳体230的底部部分234可提供有对准标记，正如将由本领域技术人员所理解的，以便确保正确的对准。旋转对准提供用于防止篡改应答器106的另一个机制。例如，如果相对于固定地附连到附连表面290的脱离结构240旋转壳体230，可远离印刷电路板236的第二侧上的电容器238将第二导电泡沫构件254移动引起超过预定阈值的电容变化的距离，以及印刷电路板236被禁用，并且应答器106是不可操作的。当电容变化超过预定阈值时，印刷电路板236也可被“扰频”。印刷电路板236可保持被扰频，直到它被重新编程。

[0033] 根据一些方面，脱离结构24可包括篡改翼片270。当组装壳体230的顶部和底部部分232、234时，篡改翼片270通过底部部分234中的开口250延伸，并且与印刷电路板236中相应的通孔272协作。从而，如果有人试图拧应答器106，尝试从附连表面290移除应答器106，篡改翼片270破裂并且壳体230的顶部和底部部分232、234分离。结果，导电泡沫构件242、254中的一个或二者远离电容器238移动，因此引起超过预定阈值的电容变化。印刷电路板236然后被禁用，并且应答器106是不可操作的。当电容变化超过预定阈值时，印刷电路板236也可被“扰频”。印刷电路板236可保持被扰频，直到它被重新编程。

[0034] 除非上下文另有清楚地要求，否则遍及说明书和权利要求，词语“包括”、“包含”等等将被解释为包含性的意义，而不是排他或穷举的意义；也就是说，以“包括但不限于”的意义。如本文所使用，术语“连接”、“耦合”或其任何变形意味着在两个或更多元件之间的或者直接或者间接的任何连接或耦合；元件之间的连接的耦合可以是物理的、逻辑的或其组合。另外，当在本申请中使用时，词语“本文”、“以上”、“以下”和类似含义的词语应当是指本申请整体而不是本申请的任何特定部分。在上下文允许的情况下，在以上具体实施方式中使用单数或复数的词语还可分别包括复数或单数。参照两个或更多项目的列表，词语“或”覆盖词语的所有以下解释：列表中的任何项目，列表中的全部项目，以及列表中的项目的任

何组合。

[0035] 公开的实施例的以上详细描述不旨在穷举或者将公开限制到以上公开的精确形式。虽然以上为了说明的目的描述公开的具体实施例和用于公开的示例,但是在公开的范围内的各种等效修改是可能的,正如相关领域技术人员将认识到的。例如,虽然以给定的次序呈现过程或块,但替代实施例可以不同次序执行具有步骤的例程或采用具有块的系统,并且一些过程或块可被删除、移动、添加、再细分、组合和/或修改以提供替代方案或子组合。这些过程或块中的每一个可以各种不同方式来实现。此外,虽然过程或块有时被示为串行执行,但这些过程或块可被替代地并行执行,或者可在不同的时间被执行。本文指出的进一步的任何具体数字仅仅是示例:替代实现方式可采用不同的值或范围。

[0036] 本文提供的公开的教导可应用于其它系统,不一定是以上所述的系统。以上所述的各种实施例的元件和动作可以被组合以提供进一步的实施例。

[0037] 本文通过引用并入以上指出的任何专利和申请及其它参考,包括可能在所附提交文件中所列的任何内容。如果有必要,公开的方面可被修改,以采用以上所述的各种参考的系统、功能和概念来提供公开的更进一步的实施例。

[0038] 考虑到以上具体实施方式,可以对公开做出这些和其它的变化。虽然以上描述描述公开的某些实施例,并且描述预期的最佳模式,但是无论以上在文本中描述得多么详细,公开可以以许多方式来实施。系统的细节可能在其实现方式细节上有相当大的变化,同时仍然由本文公开的公开所包括。如上所指出的,当描述公开的某些特征或方面时使用的特定术语不应当被认为暗示:术语在本文中被重新定义以被限制到与该术语相关联的公开的任何具体特性、特征或方面。一般情况下,以下权利要求中使用的术语不应当被解释为将公开限制到在说明书中公开的具体实施例,除非以上具体实施方式部分明确定义了这样的术语。相应地,公开的实际范围不仅包括公开的实施例,而且包括实施或实现在权利要求下的公开的所有等同方式。

[0039] 虽然以下以某些权利要求的形式呈现公开的某些方面,但发明人预期以任何数量的权利要求形式的公开的各种方面。相应地,发明人保留在提交申请之后增加额外的权利要求的权利,以为公开的其它方面继续这样的额外的权利要求形式。

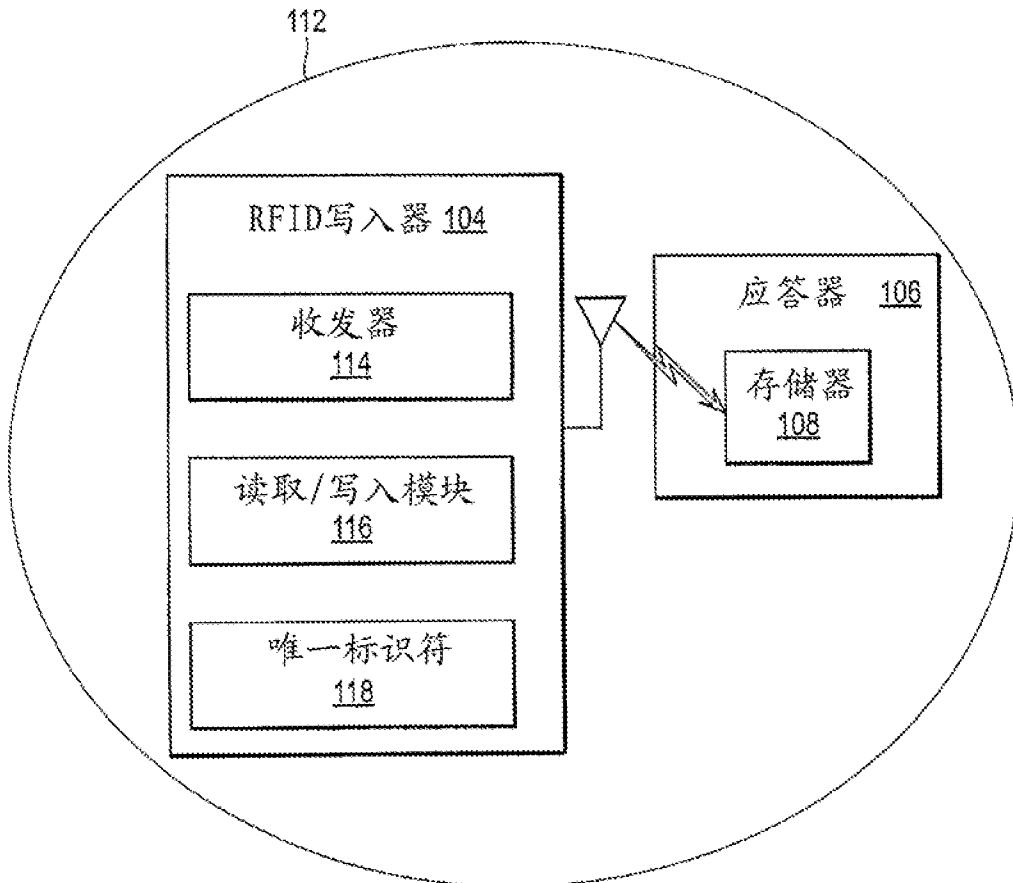


图 1

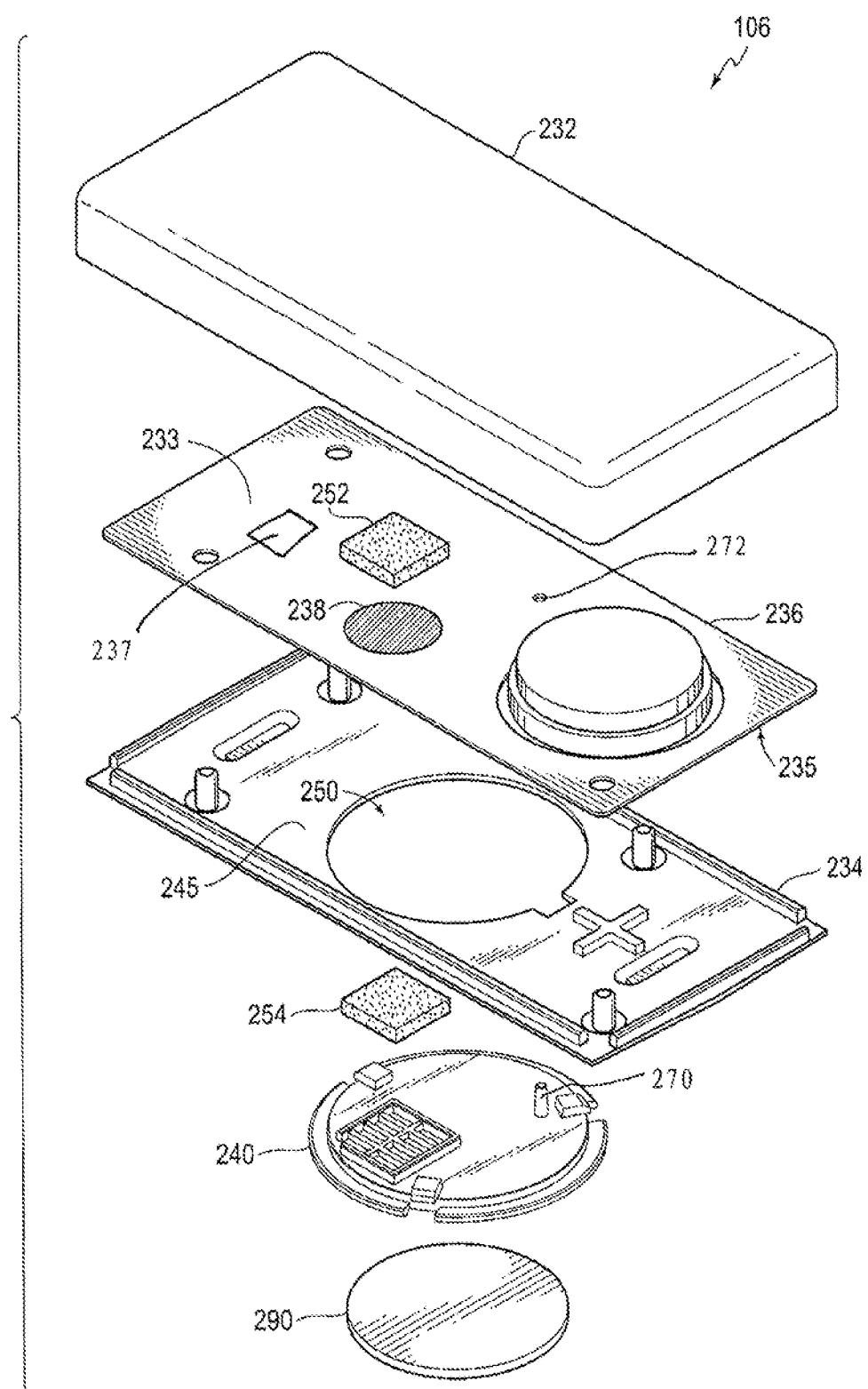


图 2

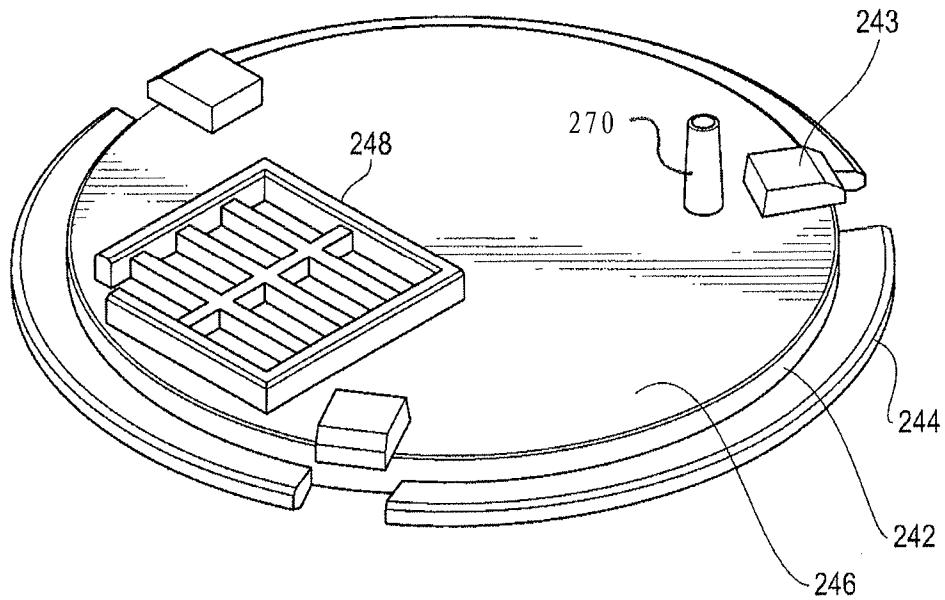


图 3

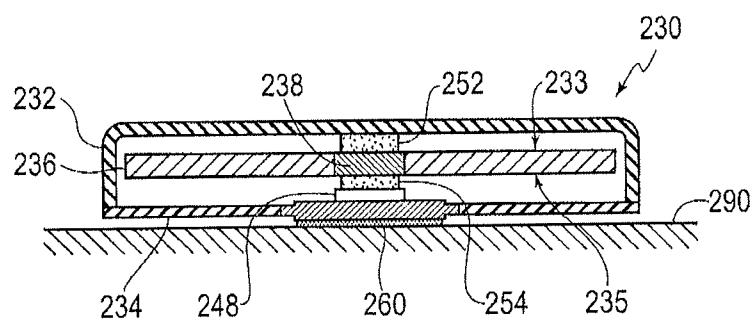


图 4