



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101828190 A

(43) 申请公布日 2010.09.08

(21) 申请号 200880103984.9

(22) 申请日 2008.08.13

(30) 优先权数据

11/843,548 2007.08.22 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010.02.22

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2008/072975 2008.08.13

(87) PCT申请的公布数据

W02009/026059 EN 2009.02.26

(71) 申请人 符号技术有限公司

地址 美国纽约

(72) 发明人 穆罕默德·索莱马尼

马丁·斯切奇克 山·恩戈

伊恩·钱伯林 阿尔伯特·欧文斯

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219

代理人 穆德骏 陆锦华

(51) Int. Cl.

G06K 7/00 (2006.01)

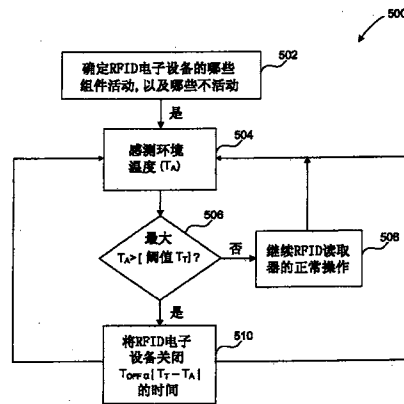
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 4 页

(54) 发明名称

通过应用温度管理的可变非辐射间隔的移动 RFID 读取器内部的热管理

(57) 摘要

在此描述了一种用于在 RFID 读取器中控制温度的热管理系统和方法。具体地,通过在每个读周期的开始或结尾处插入不活动(或潜伏)的可变时段,来防止 RFID 读取器电子器件的过热和损坏,其中,可变时段与 RFID 读取器的瞬时温度值成比例。该 RFID 读取器包括热传感器,并且确定何时使能高功率 RF 电子器件。如果该 RFID 读取器处于过热的状况,则其可以被关闭,并且在此时段期间,在该 RFID 读取器的接口上接收到的用于执行标签(多个)读取的任何请求都不被处理。



1. 一种优化射频识别 (RFID) 读取器操作的系统,包括:
热传感器,所述热传感器被配置为用于检测所述读取器的操作环境的温度;
控制器,所述控制器被配置为在读操作之间的时段来有选择地关闭所述读取器一个或多个组件,其中所述时段的长度基于所述检测的温度。
2. 如权利要求 1 所述的系统,其中,被关闭的所述读取器的组件包括功率放大器。
3. 如权利要求 1 所述的系统,还包括第二热传感器,所述第二热传感器被配置用于检测所述读取器的组件的温度。
4. 如权利要求 1 所述的系统,其中,所述读取器的组件是功率放大器。
5. 如权利要求 4 所述的系统,其中,所述控制器包括可编程逻辑,以改变所述功率放大器的占空比。
6. 如权利要求 1 所述的系统,其中,所述控制器包括模数转换器 (ADC),所述模数转换器 (ADC) 耦合至所述热传感器的模拟输出。
7. 如权利要求 6 所述的系统,其中,所述 ADC 将所述热传感器的模拟输出转换成对应于正常温度范围、热温度范围和过热范围中的至少一个的数字值。
8. 一种优化射频识别 (RFID) 读取器的操作的方法,包括:
感测与所述读取器的操作环境相关的温度;
判断所述感测的温度是否表明所述读取器在非最佳区域中操作;以及
如果所述读取器工作在非最佳区域中,则选择在其间所述读取器不活动的时段的长度,其中,所述时段长度基于所述感测的温度;以及
在所述时段期间,将所述读取器的一个或多个组件置为不活动状态。
9. 如权利要求 8 所述的方法,还包括:
在所述时段过去后,将所述读取器的一个或多个组件置为活动状态。
10. 如权利要求 8 所述的方法,其中,所述判断步骤包括:
将所述感测的温度与预置的温度阈值进行比较。
11. 如权利要求 8 所述的方法,还包括:
感测所述读取器的组件的温度。
12. 如权利要求 11 所述的方法,其中,所述时段的长度基于所述操作环境的温度和所述组件的温度。
13. 如权利要求 11 所述的方法,还包括:
感测所述读取器的功率放大器的温度。
14. 一种优化射频识别 (RFID) 读取器的操作的系统,包括:
用于感测与所述读取器的操作环境相关的温度的装置;
用于判断所述感测的温度是否表明所述读取器在非最佳区域中操作的装置;以及
用于如果所述读取器在非最佳区域中操作,则选择在其中所述读取器不活动的时段的长度的装置,其中,所述时段的长度基于所述感测的温度;以及
用于在所述时段期间,将所述读取器的一个或多个组件置为不活动状态的装置。

通过应用温度管理的可变非辐射间隔的移动 RFID 读取器 内部的热管理

技术领域

[0001] 本发明涉及射频识别 (RFID) 标签读取器的热管理。

背景技术

[0002] 射频识别 (RFID) 标签是附在对其的存在进行检测和 / 或监控的物品上的电子设备。RFID 标签由其上具有一个或多个询问天线的 RFID 读取器读取或询问。传统的, RFID 读取器在其操作周期的相当多的部分处于开启状态。这会造成过多能耗和过热。RFID 读取器的过热可能会进一步导致错误的运行, 或者甚至更坏, 会导致使得 RFID 读取器失效的对 RFID 读取器电子电路永久性的损坏。

[0003] 因此, 需要一种高效的热管理系统和方法, 以控制 RFID 读取器中的温度变化, 并且从而避免过热和 RFID 读取器组件的损坏。

附图说明

[0004] 在此被包含并且形成说明书一部分的附图, 描述了本发明, 并且, 其与说明书一起, 进一步用于解释本发明的原理并且使本领域技术人员能够制造和使用本发明。

[0005] 图 1 描述了如下的示例性环境, 在其中 RFID 读取器与 RFID 标签的示例群进行通信。

[0006] 图 2 描述了依照本发明实施例的用于 RFID 标签热管理的读取器原理图。

[0007] 图 3 描述了依照本发明实施例的在 RFID 读取器内, RF 不活动状态随温度的变化。

[0008] 图 4 描述了示出依照本发明实施例, RFID 读取器温度变化和开启 / 关闭持续时间相对于时间的变化的图。

[0009] 图 5 描述了依照本发明的多个实施例的用于在 RFID 读取器内部进行热管理的流程图。

[0010] 本发明现在参照附图进行描述。在附图中, 相似的附图标记表示相同或功能相似的元素。此外, 附图标记中最左边的数字表示该附图标记首次出现的附图。

具体实施方式

[0011] 介绍

[0012] 在此描述了一种用于在 RFID 读取器中控制温度的热管理系统和方法。特别是, 通过在每个读周期的开始插入与 RFID 读取器的瞬时温度值成比例的不活动 (或潜伏) 阶段, 从而防止了 RFID 读取器电子器件的过热和损坏。

[0013] 当前说明书公开了一个或多个包含本发明特征的实施例。这些公开的实施例仅仅用于例证本发明。本发明的范围并不局限于公开的实施例。本发明由所附的权利要求定义。

[0014] 在本说明书中引用“一个实施例”、“一实施例”、“一实施例例子”等等, 表明所描述的实施例可以包括一个特定的特征、结构、或特性, 但是每个实施例不是必须包括该特定的

特征、结构、或特性。此外,这种说法不必针对同一个实施例。此外,当结合一个实施例来描述一个特定的特征、结构、或特性时,不管是否明确说明,可认为在本领域技术人员的认知范围内可使得该种特征、结构、或者特性对其他实施例产生相关的影响。

[0015] 此外,应该理解的是,在此使用的空间描述(例如,“之上”、“之下”、“上”、“左”、“右”、“下”、“顶部”、“底部”、“垂直”、“水平”,等等)仅仅是为了阐述,并且此处所述结构的实际实现可以被空间安排成任何方向或方式。同样,如能够被本领域的技术人员所理解地,特定的位值“0”或“1”(以及有代表性的电压值)以此处所提供的示意性示例的方式而被使用,其仅表示出于说明目的的数据。在此说明的数据能够由任意的位值(以及由可选的电压值)来表示,并且在此描述的实施例可以被配置用于以任意的位值(以及任何的电压值)来操作。

[0016] 示例 RFID 系统和环境

[0017] 在详细描述本发明的实施例之前,对在其中执行本发明的示例 RFID 通信环境进行描述是有帮助的。图 1 描述了如下的环境 100,其中,RFID 标签读取器 104 与 RFID 标签 102 的示例群 120 进行通信。如图 1 所示,标签群 120 包括七个标签 102a-102g。群 120 可以包括任何数目的标签 102。

[0018] 环境 100 包括任何数目的一个或多个读取器 104。例如,环境 100 包括第一读取器 104a 和第二读取器 104b。由外部应用可以向读取器 104a 和 / 或 104b 请求对标签群 120 进行寻址。可选地,读取器 104a 和 / 或 104b 可以具有对通信进行初始化的内部逻辑,或可以具有触发机制,使用其供读取器 104 的操作器对通信进行初始化。读取器 104a 和 104b 还可以在读取器网络中互相通信。

[0019] 如图 1 所示,读取器 104a 发送具有载波频率的询问信号 110a 至标签群 120。读取器 104b 发送具有载波频率的询问信号 110b 至标签群 120。读取器 104a 和 104b 典型地在以分配给该类 RF 通信的一个或多个频带而进行运作。例如,通过联邦通信委员会 (Federal Communication Commission, FCC),将 902-928MHz 和 2400-2483.5MHz 的频带限定为用于特定的 RFID 应用。

[0020] 各种类型的标签 102 可以出现在标签群 120 中,其发射一个或多个响应信号 112 至询问读取器 104,所述发射包括通过按照基于时间模式或频率而交替地反射和吸收信号 110 的部分。在此所提及的用于交替吸收和反射信号 110 的该种技术被称为反向散射调制。读取器 104a 和 104b 从响应信号 112 接收和获取数据,例如响应标签 102 的识别码。在此描述的实施例中,读取器可以依照任何合适的通信协议与标签 102 进行通信,所述通信协议包括 Class0、Class1、EPC Gen2、其它二进制遍历 (traversal) 协议和时隙 aloha 协议、在此其它地方提及的其它协议、以及未来的通信协议。

[0021] 示例实现

[0022] 图 2 描述了依照本发明实施例的读取器 200 的示例性原理图(也可互换地称为读取器原理图 200 或 RFID 读取器 200)。从功能上看,图 2 描述了如下的控制环,其被配置以用于调整读取器 200 中包括的高能量消耗组件的操作时间,从而使读取器 200 保持在最佳操作环境区域内。读取器 200 包括天线 202、功率放大器 204、传感器 206(也被称为热传感器 206)、RF 控制器 208、以及主机接口 214。RF 控制器 208 包括模数转换器 (ADC) 210、逻辑 212(也可互换地称为逻辑电路 212)。

[0023] 读取器 200 可以是手持设备的一部分,例如,个人数字助理 (PDA),或者其可以嵌入在手持“枪”型扫描设备中。可选地,RFID 读取器 200 可以通过主机接口 214 而向或从手持设备提供和 / 或接收数据的外围设备。在一个示例性实施例中,手持设备充当主机,来使用中央控制器或处理器发出控制信号。例如,该手持设备可以安装在移动叉车升降机读取器上以在高温环境下工作。该手持设备和 / 或读取器 200 还可以与在该手持设备和 RFID 读取器 200 外部的中央控制器进行通信。该中央处理器可以与该手持设备和 / 或读取器 200 物理上相隔相当远的距离。该中央控制器可以是或可以不是其中具有读取器 200 的同一设备的一部分。主机或手持设备可以向读取器 200 发出读取请求。

[0024] 天线 202 被用于接收数据、控制信号和 / 或从中央控制器和 / 或主机手持设备获取的联合信息。此外以及可选地,天线 202 可以根据应用的具体需要发射信号至中央控制器 (图 2 中未示出)。

[0025] 响应于读取请求,天线 202 向标签群发送电磁信号,如图 1 所示。标签反射的信号由天线 202 接收并且发送至功率放大器 204。天线 202 接收的信号可能具有同样由天线 202 接收到的背景噪声。例如,这种背景噪声可以包括高斯噪声或其它任何类型的本领域公知的噪声。除了反射信号中的高斯噪声外,RFID 读取器 200 的过热导致读取器 200 中的各种无源和有源电子组件内固有的热噪声增加。

[0026] 功率放大器 204 放大来自 RF 控制器 208 的信号。功率放大器 204 可以由分立组件、集成电路、或两者的组合构成。功率放大器 204 在正常操作过程产生大量热量。由诸如,功率放大器 204 的读取器 200 的组件产生的热量与该操作环境的增加的环境温度一起会损坏 RFID 读取器 200,和 / 或导致 RFID 读取器 200 发生故障。

[0027] 传感器 206 被配置用于感应该操作环境和 / 或读取器 200 的一个或多个组件 (例如,功率放大器 204) 的温度变化。传感器 206 发送该测量的 (或,感应的) 温度至 RF 控制器 208。传感器 206 可以包括单独的传感器。可选地,传感器 206 包括传感器阵列。传感器 206 可以周期性地测量温度 (例如,以一定的时间间隔)。此外,或可选地,传感器 206 测量温度以响应于所接收的请求。尽管被描述作为读取器 200 的一个组件,传感器 206 也可以位于读取器 200 的外部。

[0028] ADC210 被配置用于将从传感器 206 测量的模拟温度转换成数字值。由传感器 206 检测的温度还可以由 ADC210 处理。例如,ADC210 可以是一个 12 位的 ADC。

[0029] RF 控制器 208 还包括逻辑 212 以处理该数字转换的温度值。逻辑 212 可以包括,例如,数字逻辑电路、处理器、或任何其它本领域技术人员公知的相关信号处理电路。尽管,在图 2 中,逻辑 212 被示出位于 RF 控制器 208 内部,但是逻辑 212 也可以是位于如手持设备的主机设备中的该控制器的一部分。此外,逻辑电路 212 可被本地编程,或经由远程计算机终端上的图形用户界面 (GUI) 而远程地编程。RF 控制器 208 还被配置用于通过主机接口 214 而将该数字温度值发送至外部处理组件。可选地或附加地,RF 控制器 208 可以通过主机接口 214,从该主机或该中央控制器接收控制指令或通信信号。

[0030] 基于所测量的温度条件,逻辑 212 被配置用于通过选择性地关闭读取器 200 的组件来优化读取器 200 的操作。通过逻辑 212,RF 控制器 218 发出促使读取器 200 的一个或多个组件被关闭的信号 (例如,关闭或不活动信号)。一但这些组件被关闭,RFID 读取器 200 内部和周围的温度 (或,环境温度) 可能开始下降。在该环境温度下降到低于预定的阈

值后,则 RF 控制器 208 可以接着导通组件,使得读取器 200 可以恢复操作。因此,通过使用开启 / 关闭控制方法,RF 控制器 208 能够管理温度对读取器 200 的影响。对本领域技术人员而言显而易见的是除了开启 / 关闭控制之外的任何其它温度控制方式也可以具有相同的效果。如此处所述,读取器 200 的部分或子模型可能维持为导通。例如,即使读取器 200 的其余组件是不活动的,低功耗设备(例如,作为计数器的时间跟踪设备)也可以被维持为导通,以跟踪该开启 / 关闭时间。尽管被描述作为读取器 200 的组件,逻辑 212 可以被包含在位于读取器 200 外部的设备中。

[0031] 表 1 关键温度范围

[0032]

范围	温度	12 位 ADC 值
正常	低于~ 67°C	$ADC \leq 0x6C0$
热	高于~ 67°C 且低于~ 85°C	$0x6C0 < ADC \leq 0x7C0$
过热	高于~ 85°C	$0x7C0 < ADC$

[0033] 表 1 描述了在其中 RFID 读取器 200 可以工作的温度范围。例如,该测量温度能够处于三个范围:正常、热、过热中的一个。正如由本技术领域人员所理解的,其它的温度范围也可用于本发明。例如,表 1 可以通过状态机在逻辑电路 212 中实现。

[0034] 为了抑制过多热量的产生,在表 1 所示的处于热范围的读周期完成后插入 RF 不活动期。该 RF 不活动期也被称为潜伏期。依照本发明的实施例,当读周期被执行时,功率放大器 204 往往是读取器 200 最热的组件。因此,在这种情况下传感器 206 可以感测功率放大器 204 的温度。但是,对本领域技术人员来说显而易见的是,其它组件也可以用类似方式进行过热保护。因此,例如,读取器 200 可以有多个类似传感器 206 的传感器,或者其的阵列,对应于读取器 200 的各种电子组件,以感测温度以及与 RF 控制器 208 进行通信。此外,读取器 200 可以包括额外的电路以在各同感测操作中控制该传感器阵列。

[0035] 图 3 描述了依照本发明实施例的 RF 不活动情形对比温度曲线 300 的示例。正如从图 3 中可以看出,随着温度上升或接近阈值上限,RFID 读取器 200 通过增加的延时而被开启。在被重新开启之前,该延时为读取器 200 提供开始降温的机会。例如,低于 67°C (正常范围) 时,在开启 RFID 读取器 200 时没有延时。这意味着由读取器 200 接收的读取请求被确认,并且通过 RFID 读取器 200 在没有任何附加延时的情况下执行读取。但是,在 67°C 和 85°C 之间(热范围),在读取操作恢复前,通过 RF 控制器 208 插入增加的延时。例如,依照本发明的一个实施例,对于在 ADC210 峰值测量上的每 16 个最低位,在开启 RFID 读取器 200 时增加了 25ms 延时。如果该测量温度超过 85°C (过热范围),读取器 200 被完全关闭。在这种过热操作状态下,可能由 RFID 读取器 200 产生符合读取器通信的各种协议需求的空临时数据包。在这个期间当空包被插入时,读取器 200 不能接收读取请求。这种空临时包的细节对本领域技术人员是公知的,并且依赖于具体的通信协议。依照本发明的一个实施例,重新开启 RFID 读取器的延时的峰值为 400ms。尽管表 1 仅示出了 12 位值 ADC210,更高或更低位值会依赖所需的温度测量的精度和准确度,其能够由本领域技术人员轻易设

想。此外,尽管在图 3 中以毫秒示出了延时并且以摄氏度示出了温度,但是可以轻易设想测量的其它单位。

[0036] 现在转至图 4,依照本发明实施例,示出了示例性的温度变化对比时间以及开启/关闭变化对比时间的图表 400。正如从图 4 中可以看出,温度分别在第一和第二预置阈值 T_{\min} 和 T_{\max} 间变化。 T_{\min} 和 T_{\max} 分别对应于所测量温度的最小和最大值。在同一图表中,示出了 RF 活动和 RF 不活动的时期。在时间时段 t_1 期间,RFID 读取器 200 的温度从 T_{\min} 升至 T_{\max} 。此外,在该时段期间,RFID 读取器 200 处于开启状态。一旦达到最大温度 T_{\max} ,读取器 200 的一个或多个组件被关闭,如由时段 t_2 所示。当 RFID 读取器 200 被关闭时,时段 t_2 也被称为潜伏期 402。在时段 t_2 期间,一旦温度降低至低于该第二阈值 T_{\min} ,读取器 200 的一个或多个组件被再次开启。该情况在区间 t_3 示出。该钟开启/关闭周期根据所监测的温度变化而重复。

[0037] 在潜伏期 402 期间,当 RFID 读取器 200 处于关闭状态时,RFID 读取器 200 降温。因此,通过改变 RFID 读取器 200 的空闲时段以及开启时段,而获得 RFID 读取器 200 操作中的占空比变化。传感器 206 根据具体需要,在开启/关闭周期期间,或在每次读周期开始时感测环境温度。

[0038] 图 5 描述了依照本发明各种实施例的用于管理在 RFID 读取器 200 内部的热变化的示例性方法的流程图 500。流程图 500 参照在图 2 中所述的示例性实施例进行描述。但是,流程图 500 不限于该实施例。注意流程图 500 中的一些步骤无需按所示的顺序发生。

[0039] 在通过读取器 200 执行读周期之前,可能通过读取器 200 执行内部检查,以判断哪些组件是活动的以及哪些是不活动的,如步骤 502 所示。这个检查可能,例如,被用于控制与读取器 200 内部电路的各种组件或模型有关的各种传感器。依照本发明的另一个实施例,这样的检查也可以在读周期期间或之后执行。

[0040] 在步骤 504,接收所感测的温度测量。如之前在说明书中所描述的,该感测的环境温度 t_a 被发送至 RF 控制器 208。注意 RF 控制器 208 可以以周期性间隔从传感器 206 接收温度值。

[0041] 在步骤 506,对读取器 200 是否在需要干涉的区域操作做出判断。如果读取器 200 在正常区域操作,则正常操作继续(步骤 508)。如果读取器 200 在需要干涉的区域中操作,则操作进入步骤 510。

[0042] 在步骤 510,基于操作所确定的区域选择关闭时段。例如,如果所测量的温度大于最大阈值 T_t ,读取器 200 被关闭一段延长的时段。但是,如果所测量的温度在特定范围内,则在其间一个或多个读取器组件被关闭的时段与最高阈值温度 T_t 和环境温度 T_a 之间的绝对温度差成比例。也就是说,关闭时间 T_{off} 与步骤 510 所示的 $T_t - T_a$ 的绝对值成比例。

[0043] 在步骤 510 中选择的“关闭”时段终止后,操作返回至步骤 504。在读取器 200 操作期间持续或周期性地重复流程图 500。

[0044] 结论

[0045] 尽管以上描述了本发明的各种实施例,应当理解的是它们仅是以举例方法被呈现,而本发明并不限于此。对本领域技术人员显而易见的是,在不脱离本发明的精神和范围的情况下,可以对本发明形式和细节做各种变化。因此,本发明的幅面和范围不应由上述任何示例性实施例所局限,而是应该由下述权利要求及它们等同物所定义。

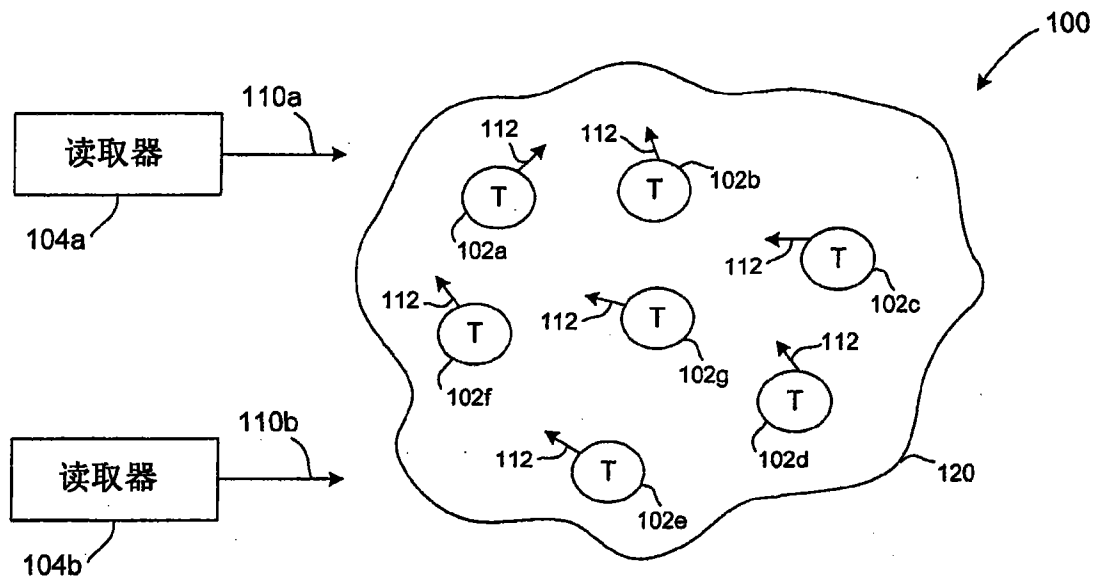


图 1

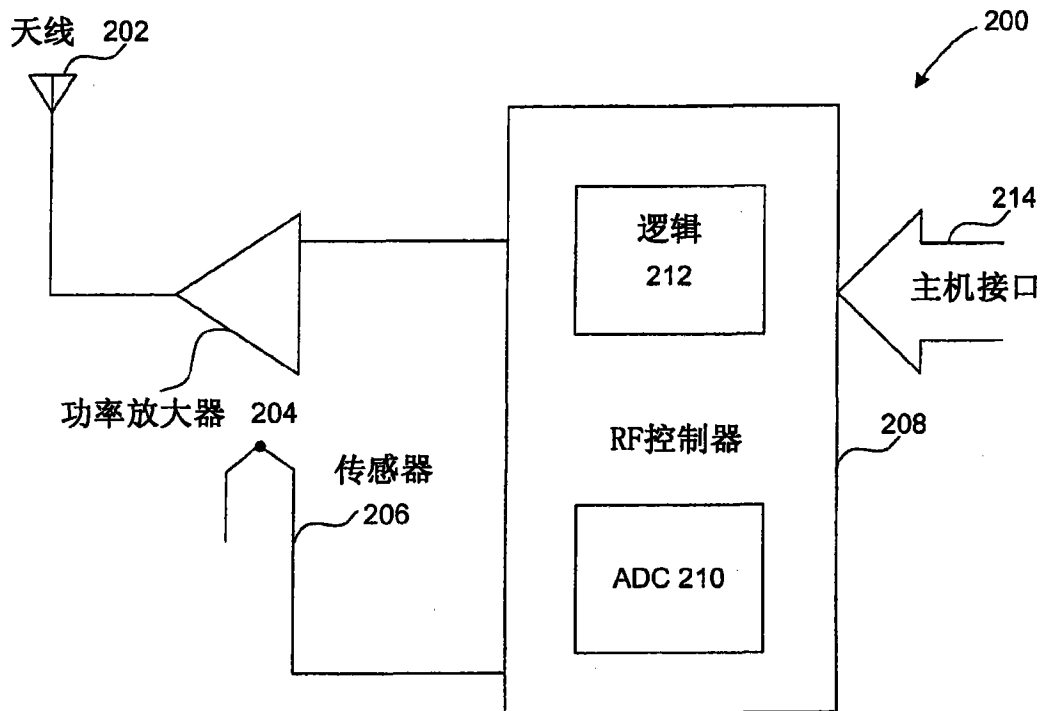


图 2

图1 RF不活动性与温度对比

300

插入的RF不活动性与温度对比

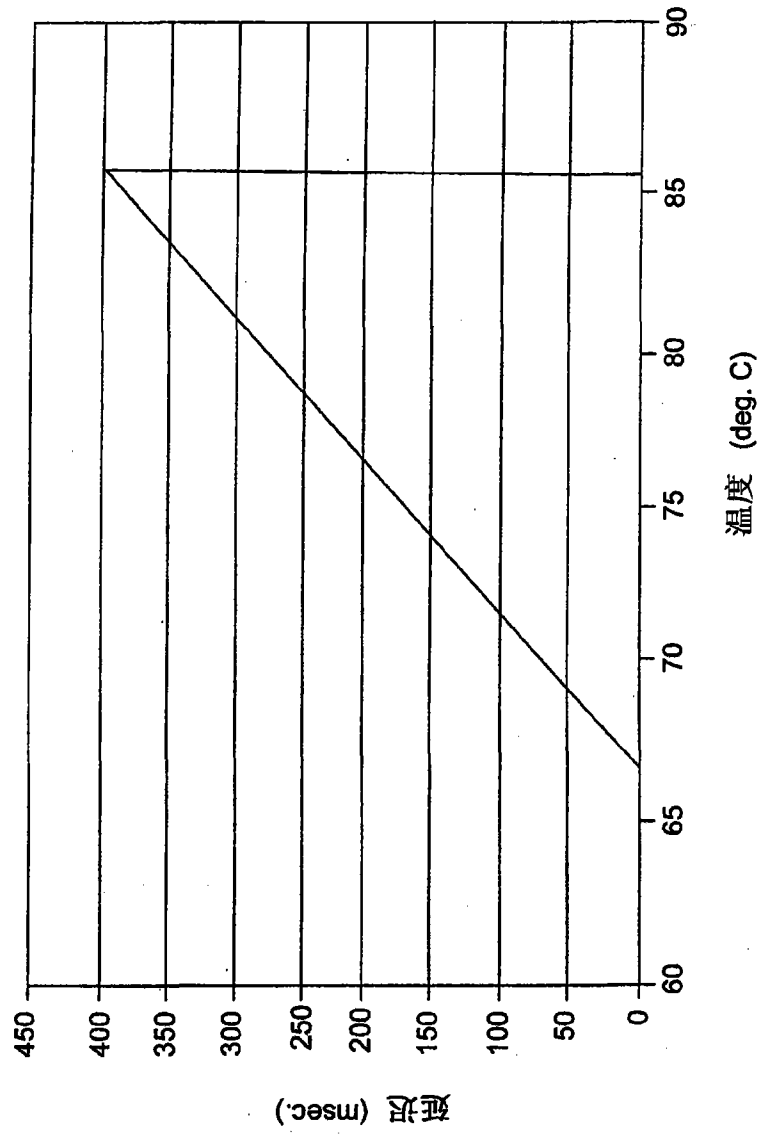


图 3

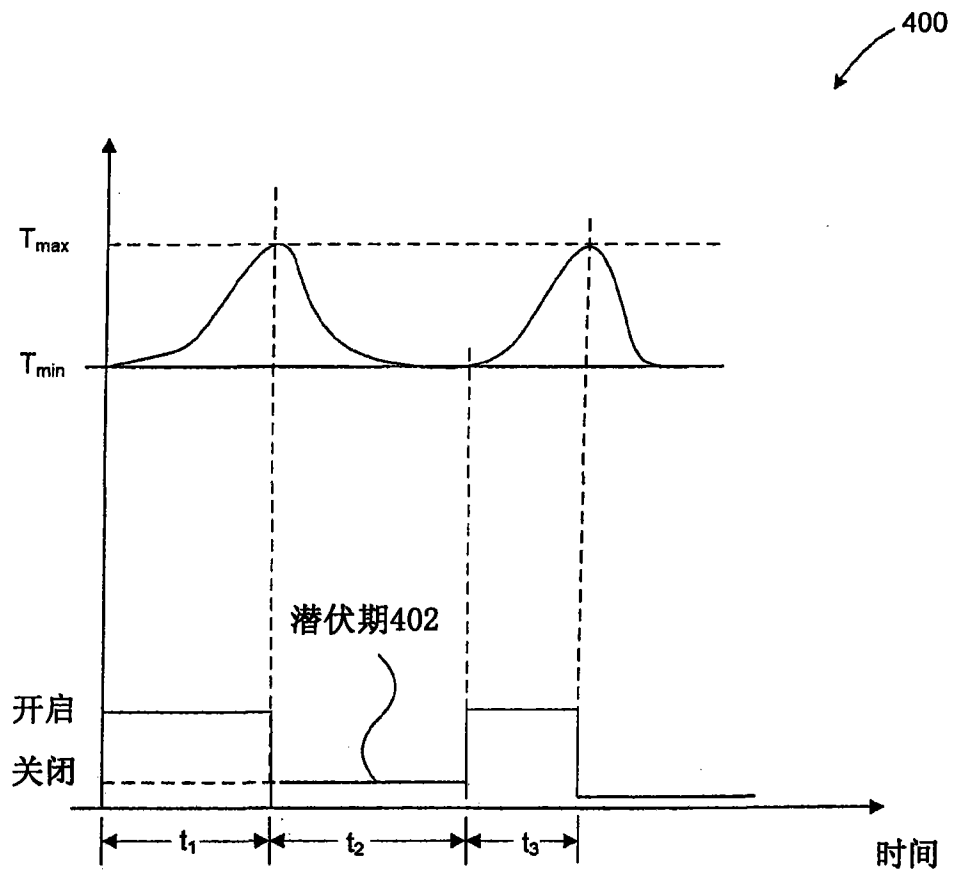


图 4

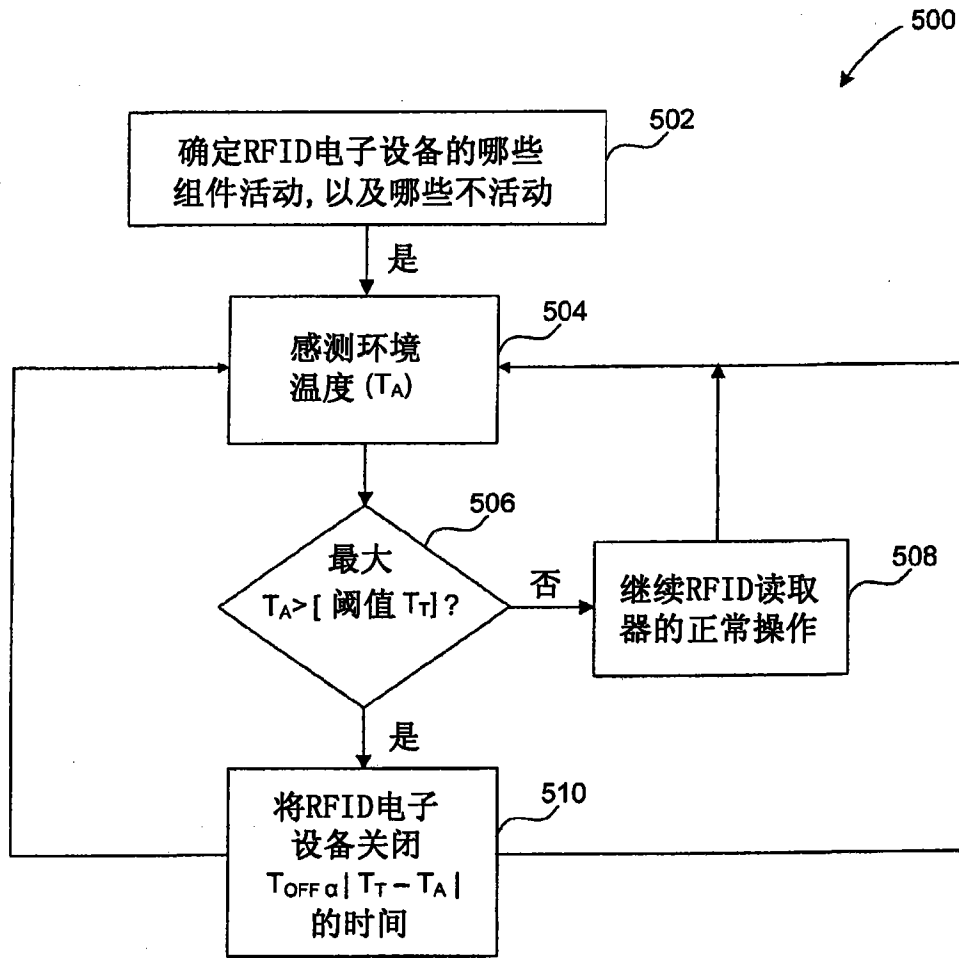


图 5