

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102246183 A

(43) 申请公布日 2011. 11. 16

(21) 申请号 200980149537. 1

(22) 申请日 2009. 12. 09

(30) 优先权数据

61/121, 906 2008. 12. 11 US

12/553, 930 2009. 09. 03 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 06. 10

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2009/067353 2009. 12. 09

(87) PCT申请的公布数据

W02010/068678 EN 2010. 06. 17

(71) 申请人 因特莱弗莱克斯公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 法隆·达克斯

(74) 专利代理机构 北京市磐华律师事务所

11336

代理人 董巍 顾珊

(51) Int. Cl.

G06K 7/00 (2006. 01)

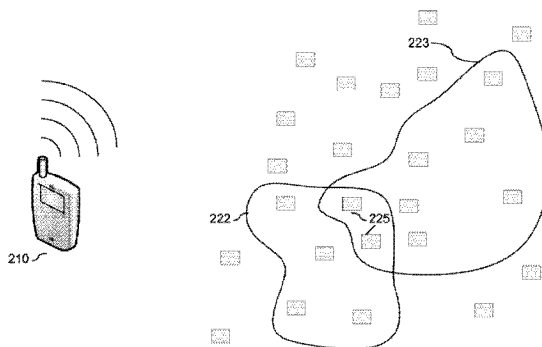
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 3 页

(54) 发明名称

兼容的或专用的 RFID 标签询问和查询对话

(57) 摘要

本发明的实施例允许动态选择和查询不同类型的 RFID 标签到会话中。本发明的实施例也允许动态激活不同类型的 RFID 标签。在本发明的某些实施例中, 对 RFID 标签执行兼容的操作, 并在其它实施例中执行专用的操作。



1. 一种用于询问具有不同特性集的多个 RFID 标签的方法,所述方法包括:
生成在所述不同特性集中识别第一 RFID 标签特性集的查询命令;
在所述查询命令中插入识别要执行的标签询问类型的位;
发送所述查询命令到所述多个 RFID 标签;
至少部分基于所述第一 RFID 标签特性集和所述标签询问的类型来选择第一 RFID 标签集;以及
询问所述第一 RFID 标签集。
2. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述标签询问的类型是专用的询问。
3. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述标签询问的类型是兼容的询问。
4. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述第一 RFID 标签特性集是单个标签特性。
5. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述第一 RFID 标签特性集包括与无源标签相关的特性。
6. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述第一 RFID 标签特性集包括标签类标识符。
7. 根据权利要求 6 所述的方法,其中所述标签类标识符选自第 1 类标识符,第 2 类标识符,第 3 类标识符,第 3+ 类标识符,第 4 类标识符和第 4+ 类标识符。
8. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述第一 RFID 标签特性集包括安全特性。
9. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述第一 RFID 标签特性集包括传感器特性。
10. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述第一 RFID 标签特性集包括存储器特性。
11. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述第一 RFID 标签特性集包括警报特性。
12. 一种 RFID 系统,所述系统包括:
多个具有不同特性集的 RFID 标签;
读取器,用以对所述多个 RFID 标签进行查询,并至少部分基于第一 RFID 标签特性集和标签询问的类型将所述多个 RFID 标签中的第一 RFID 标签集带入查询对话;以及
其中对所述多个 RFID 标签的所述查询包括所述读取器发送命令,所述命令具有定义所述第一 RFID 标签特性集的关系是兼容的或专用的标记。
13. 根据权利要求 12 所述的 RFID 系统,其中所述第一 RFID 标签特性集包括至少一个与标签类相关的特性。
14. 根据权利要求 12 所述的 RFID 系统,其中所述第一 RFID 标签特性集包括至少一个与标签安全相关的特性。
15. 根据权利要求 12 所述的 RFID 系统,其中所述第一 RFID 标签特性集包括至少一个与传感器类型相关的特性。
16. 根据权利要求 12 所述的 RFID 系统,其中所述第一 RFID 标签特性集包括至少一个与标签存储器相关的特性。
17. 根据权利要求 12 所述的 RFID 系统,其中所述第一 RFID 标签特性集包括至少一个与标签警报状态相关的特性。
18. 一种 RFID 标签,所述标签包括:
天线,被耦接以接收来自 RFID 读取器的询问命令;以及
处理器,被耦接以接收所述询问命令,所述处理器处理 RFID 标签特性集,所述 RFID 标签特性集被嵌入到读取器发送的查询命令中,所述读取器至少部分基于所述 RFID 标签特

性集将所述 RFID 标签带入查询对话 ; 以及

其中对所述 RFID 标签的所述查询包括所述读取器发送命令, 所述命令具有定义所述第一 RFID 标签特性集的关系是兼容的或专用的标记。

19. 根据权利要求 18 所述的 RFID 标签, 其中所述至少一个 RFID 标签特性包括至少一个与标签类相关的特性。

20. 根据权利要求 18 所述的 RFID 系统, 其中所述至少一个 RFID 标签特性包括至少一个与标签安全相关的特性。

21. 根据权利要求 18 所述的 RFID 系统, 其中所述至少一个 RFID 标签特性包括至少一个与传感器类型相关的特性。

22. 根据权利要求 18 所述的 RFID 系统, 其中所述至少一个 RFID 标签特性包括至少一个与标签存储器相关的特性。

23. 根据权利要求 18 所述的 RFID 系统, 其中所述至少一个 RFID 标签特性包括至少一个与标签警报相关的特性。

24. 一种用于在具有不同特性集的多个 RFID 标签中激活第一 RFID 标签集的方法, 所述方法包括:

生成在所述不同特性集中识别第一 RFID 标签特性集的激活命令;

基于所述 RFID 标签特征是兼容的还是专用的, 在所述激活命令中插入识别要执行的标签激活类型的位;

发送所述激活命令到所述多个 RFID 标签; 以及

至少部分基于所述第一 RFID 标签特性集和用以定义兼容的或专用的所述位, 来激活所述第一 RFID 标签集。

25. 根据权利要求 24 所述的方法, 其中所述第一 RFID 标签特性集包括单个标签特性。

26. 根据权利要求 24 所述的方法, 其中所述第一 RFID 标签特性集包括标签类标识符。

27. 根据权利要求 26 所述的方法, 其中所述标签类标识符选自第 3 类标识符和第 3+ 类标识符的组。

28. 根据权利要求 24 所述的方法, 其中所述第一 RFID 标签特性集包括安全特性。

29. 根据权利要求 24 所述的方法, 其中所述第一 RFID 标签特性集包括传感器特性。

30. 根据权利要求 24 所述的方法, 其中所述第一 RFID 标签特性集包括存储器特性。

31. 根据权利要求 24 所述的方法, 其中所述第一 RFID 标签特性集包括警报特性。

兼容的或专用的 RFID 标签询问和查询对话

技术领域

[0001] 本发明总体上涉及射频识别(本文中称为“RFID”)系统领域,特别涉及使用不同 RFID 标签从而基于特定标签类型或特性使某个标签子集可被查询到对话中的先进的 RFID 系统。

背景技术

[0002] RFID 技术的应用和重要性在近年来取得了显著的提升,这源于多种原因,其中包括 IC 处理的提高,RFID 标准的发展,政府对 RFID 重视度的增加,以及对资产自动跟踪的重要性的认识的提高。在这个提升的过程中,RFID 系统已经从相对简单的、低频系统发展为在更大范围的超高频频谱中运行的更复杂的系统。较低频的、通常为电感耦合的系统通常指低频(本文中称为“LF”,大约为 100-150KHz)和高频(本文中称为“HF”,一般为 13.56MHz)系统。这些系统通常工作在几厘米到 1 米的范围,并且由于并不依靠传播的电磁波的“近场”通信的物理属性,因此其工作范围受到限制。而工作在超高频范围(本文中称为“UHF”,一般为 800 至 1000MHz)的系统由于更加有利于物理传播,可具有更大的工作范围。

[0003] 无源 LF, HF, 以及 UHF RFID 系统包括无需电池就能工作的标签,所述标签能有效地利用从 RFID 读取器无线接收的电源(leverage power)用以将信息传达回这个读取器。在 UHF 的情况中,这个过程一般被称为“反向散射(backscatter)”并允许无源标签在受限距离以外与 RFID 读取器通信。由于这些标签在 RFID 读取器的区域内能被有效地供电,标签能够通信的距离受到其自身的功率消耗的限制。因此,无源 UHF 系统通常工作在几米的实际范围内。

[0004] 尽管 UHF RFID 系统具有相比于 LF 和 HF 的扩展的范围,但许多应用需要更远的工作范围并同时要保持高可靠性。有源 RFID 系统通过在标签上提供电源和全功能的无线电来扩展范围。“全功能”是指高度灵敏的和选择性的(抗干扰的)接收器以及有源发送器,由此标签产生其自身的发射信号。这些有源系统可获得数百米的工作范围,但是花费显著高于无源系统。并且,有源系统的工作寿命受限于标签中使用的电池以及在超过系统寿命时是否能更换这些电池。诸如军用补给跟踪等一些应用能承受这些有源系统的相对更高的花费,但是许多其它应用却不能。

[0005] 为了在全无源和全有源 RFID 系统之间提供一种中等水平的性能,在过去数年出现了一种引入“辅助电池”或“半无源”RFID 系统的趋势。这些系统使用 UHF 波段并且通过从诸如纽扣电池等小型电池提供标签工作功率来扩展无源标签,从而通过消除标签要接收足够的 RF 信号功率用以为自身供电的要求来提高范围。标签也可以使用基带信号增益以用于进一步提高灵敏度。标签保持使用简单的并且低功率的“反向散射”发送器,这种发送器通过调制具有返回到读取器的 RF 信号的读取器的反射来工作。标准化工作已经由国际标准化组织(ISO)进行,用以将半无源 RFID 技术加入到其 UHF RFID 标准,即 ISO/IEC 18000-6 中。本发明的申请人是该组织的活跃成员并且已经为这项特别的工作做出了特殊贡献。

[0006] 1、定义

出于本发明的目的,下列 RFID 标签类型被通过分类来定义。该 RFID 标签描述是指通常工作在工业、科学、和医学波段,以及其它小范围无线电应用中,或处于 400 至 1000MHz (最常用为 800 至 1000MHz) 的特定 RFID 波段的 UHF RFID 标签。

[0007] 1、无源或第 1 类。在这些系统中,标签操作无需电池并由读取器的输入读取器场来供电。标签内具有将 RF (射频)能量转换为直流(DC)能量以对标签中的相关联的集成电路进行供电的检测器。标签的灵敏度通常处于 -5dBm 至 -20dBm 的数量级,并且读取器的灵敏度处于 -60dBm 至 -80dBm 的数量级。实际工作范围通常为 1 至 5 米。由于标签的适中的灵敏度,该系统通常为“受限的前向链路”。

[0008] 2、无源 + 安全性或第 2 类。这些系统的特征是与第 1 类具有相同的无线电链路技术,但具有增加的存储器和安全性,以及诸如传感器等一些其它特征。

[0009] 3、半无源或第 3 类。这些系统是以小型电池(例如,锂二氧化锰纽扣电池)为特征,用以对标签提供供电,从而免除了标签要距离读取器非常近的要求。尽管可选择地通过使用有源增益而被提高,标签接收器通常仍然基于宽带检测器,并且标签发送器仍然使用反向散射调制。半无源标签的一个好的设计是无需 RF 放大器就能具有直到大约 -60dBm 的标签灵敏度。一个良好设计的半无源系统能够具有数百米的自由空间范围和数十米的实际工作范围。但是,由于有利于从读取器到标签的前向链路的非对称反向散射链路的物理性质,这些系统一般“反向链路”受限于读取器接收器的灵敏度。这些系统也会受到在标签或读取器出现的干扰的限制。

[0010] 4、半有源或第 3+ 类。这些系统在标签中提供可选的有源发送器以代替反向散射发射。这消除了第 3 类链路中的反向链路限制,并通过在标签中加入 RF 放大器,能产生工作范围在 -70dBm 至 -80dBm (美国带宽)的标签灵敏度,而得到允许在所有方向上有大致相同的链路损失的大致“均衡的链路”。例如,使用发射最大有效辐射功率为 $+36\text{dBm}$ (当前的美国工作限制)的读取器的链路以及允许在前向链路中达到 111dB 的总链路损失的 -75dBm 的标签灵敏度。如果读取器的灵敏度是 -110dBm (当由于提供其自身发送器的发送器使载波不必保持载波时可实现),并且标签发射 0dBm ,则反向链路损失可达到 -110dB 。现在第 3+ 类系统并没有被装备,但它们是仅有的在前向和反向链路性能之间最接近完美匹配的一类,并且这里具有显著的技术上和经济上的理由来开发它。

[0011] 5、全有源、有源、或第 4 类。这些系统对于标签使用全功能无线电,并具有类似于读取器发射信号的频谱占用的接收器带宽,由此允许标签的更高灵敏度和抗干扰度。它们也使用在标签上生成的标签发射载波而无需当工作范围增加时降低发射功率,当距离增加时降低发射功率是反向散射系统的固有缺陷。尽管标签大概比半无源系统的费用高一倍,并且大约比无源系统的费用高两倍,这些系统现已存在并且运行良好。根据本发明对现有技术做出的改进是,在标签中部分时间使用全有源无线电电路与在大部分工作环境中使用的高性能半无源电路相结合,从而当需要提供额外的性能时能使电池寿命最大化。

[0012] 6、电池辅助无源标签,或 BAP 标签。这个术语特指保持有反向散射发送器的电池辅助标签,或第 3 类标签。

[0013] 7、电池辅助标签,或 BAT。这个术语通常指具有电池辅助标签接收器增强而仍然保持有基于反向散射的标签发送器的标签,。该术语最初被构造用于特指第 3 类操作并清楚

地表示标签不具有有源无线电特征。但是,这里可以想象第3类变为当链路充足时使用第3类的第3+类和第4类标签的电池节省的“基本模式”,并在需要时升级为有源模式。因此,术语“BAT”的使用可能在以后变为指代任何具有电池辅助标签接收器增强的标签。在本发明中,BAT因此可指代当链路环境要求更高性能时具有使用更先进的第3+类或第4类模式的选择的、支持第3类操作的第3+类和第4类标签。

[0014] 8、睡眠。一种低功率消耗(休眠)状态,其中标签可倾听“激活”命令以将其唤醒到用于通信和操作的“常规”模式。第3类,第3+类,第4类和其它标签可选择地实现睡眠模式。

[0015] 9、功率调整(leveling)。一个无线工业术语,被用于发送器RF功率水平的常规智能控制。发射功率控制是在诸如蜂窝电话等密集无线系统中控制干扰的常用手段。

[0016] 随着RFID系统越来越常用地集成在存储和运输环境中,具有更多特征的、日益增多的各种RFID标签集很可能将被使用。因此用户能够选择并查询满足特定选择标准的某一RFID标签组将变得更加重要。例如,用户可能需要查询具有传感器功能的和/或特定空气界面功能的RFID标签。本领域的技术人员将认识到,在这个实例以外可能存在许多其它的标签类型和/或特性。这种RFID标签功能的多样性允许某些标签在特定环境中更加有效地工作,也允许某些标签提供特定的信息。

发明内容

[0017] 本发明的实施例允许动态选择和查询不同类型的RFID标签到会话中。本发明的实施例也允许动态激活不同类型的RFID标签。本发明的实施例还允许动态选择和查询具有一个或多个共同特征的RFID标签到会话或对话中。在某些实施例中,多个RFID标签相对于标签特性集被激活,并且这些RFID标签的子集被选择带入后续的查询对话。在某些实例中,为了选择用于操作的标签,这些子集中的每个标签具有用于询问标签(即,专用(exclusive)的查询)的标准集的所有标签特性。在某些其它的实施例中,被查询的RFID标签的子集被放宽为仅要求具有所需标准集中的至少一个特性(即,兼容(inclusive)的查询)。

[0018] 这里对所需标签子集的询问,选择和查询允许读取器通过避免在不需要的标签上浪费时间,来更加可靠地盘点重要的标签总量。其同样降低了在对话期间对不相关的RFID标签进行不必要盘点造成的干扰总量。此外,在非常大型的RFID系统的情况中,询问和准确查询相关标签子集的能力潜在地降低了在对话期间读取器和后端计算装置必须额外处理从不相关的标签接收到的信息的处理要求。

附图说明

[0019] 将对本发明的实施例进行引用,其中实施例可以在后附的附图中被说明。这些附图适用于说明而非限制。尽管通过这些实施例来总体上描述本发明,但应当理解并非意图将本发明的保护范围限制为这些特定实施例。

[0020] 图1总体上说明了根据本发明的各个实施例的RFID读取器和电池辅助RFID标签之间的通信;

图2A和2B是根据本发明的各个实施例的示例性RFID系统,其中多个RFID标签被询

问并且一个子集被选择和查询以进入到相对于某些标签类型和 / 或特性的对话中；

图 3 显示了根据本发明的各个实施例的示例性 Flex_Query 命令,其在仍然保持基于标签的基本类型和属性选择地将标签带入查询对话的能力下允许更快的访问,这种类型在标签类型选择域中被选择；

图 4 是根据本发明的各个实施例的示例性 Flex_Query 命令标签类型选择域。

具体实施方式

[0021] 在下面的描述中,出于解释的目的,特定的细节被提出用以提供对本发明的理解。但是,本领域的技术人员应当清楚本发明可以无需这些细节而施行。本领域的技术人员应当认识到在下面描述的本发明的实施例可以以各种方式并且使用各种手段来执行。本领域的技术人员还应当认识到额外的修改,应用,以及实施例处于本发明能提供实用性的额外领域的保护范围之内。因此,下面描述的实施例是用于说明本发明的特定实施例并且用于避免混淆本发明。

[0022] 在说明书中引用的“一个实施例”或“实施例”表示与实施例相关的特定特征,结构,特性,或功能被包括在本发明的至少一个实施例中。在说明书的各个地方出现短语“在一个实施例中”,“在实施例中”等并非必须全部引用相同的实施例。

[0023] 本发明的实施例允许动态选择和查询不同类型的 RFID 标签到会话中。术语“查询”被定义以表示使用命令,(例如,“查询命令”)以使标签集进入对话(例如,“查询对话”),其中它们负责用于将每个标签一个接一个地与进一步的访问隔离(或“辨识(singulate)”)的附加的询问器命令。例如,在 ISO 18000-6C 标准中这些附加的命令被首先倒计数为当接收到查询命令时由标签选择的随机数,由此当标签到达零时标签产生响应。这及时地分离了标签响应。这些隔离的响应常常包括识别数,并且如果需要的话询问器可进行存储器或传感器访问。选择了相同随机数并且它们的应答相互干扰的标签常常被引导到后续的查询对话。本发明的实施例也允许动态选择和查询具有一个或多个共同特性的 RFID 标签到会话或对话中。在某些实例中,子集中的这些标签的每一个必须具有选择标签(即,专用的查询)需要的所需的标准集中的所有标签特性。在某些其它实施例中,被查询的 RFID 标签子集被更加减轻并且必须仅具有至少一个所需的特性(即,兼容的查询)以进入后续的查询对话。

[0024] 例如,考虑用户想要在大量的标签中选择具有传感器特性和 / 或特定空气界面功能的某些标签。选择具有传感器功能的所有标签可通过以兼容形式选择那些标准来进行。用户可能想要查询具有特定电池支持的空气界面的 RFID 标签,这可以通过选择这种标准来兼容地完成。但是,如果用户希望只盘点具有特定传感器功能和特定空气界面功能的标签,这不能通过兼容的选择来完成。兼容地选择两种类型将包括满足任一类型的所有标签。但是,如果选择功能的功能性被动态地从兼容的切换到专用的,那么只选择具有两种特征的标签的所需的目标便能够达到。这种转换可被应用到激活过程,从而真正所需的标签被从睡眠中唤醒,同时也可以应用到询问过程,从而真正所需的标签被引入到询问对话中。术语“询问”在这里被定义为辨识单独访问的每个标签的查询对话中的处理。

[0025] 出于说明的目的,描述了使用至少一些电池辅助的 RFID 标签的示例性的 RFID 系统。但是,本领域的技术人员应当认识到具有不同特性的各种不同类型的 RFID 标签,可以

使用包括无源的、半有源的以及有源的标签以及每个标签类型中的不同特征集的本发明的实施例被查询。

[0026] A. 电池辅助的 RFID 系统和标签

第 1 类无源系统通常具有适中的标签灵敏度并且通常是“受限的前向链路”，意味着读取器到标签链路相对于标签到读取器链路在更小范围失效。在标签中使用电池提高了标签灵敏度；但是，由于标签平方律接收器的特性，可能需要交流(AC)耦接和多重动态范围状态的实现，这可以在根据本发明的各种实施例的协议中进行说明。在许多实例中，很难使较弱的反向链路和现在更高性能的前向链路保持一致。但是，反向链路可以通过先进的读取器设计来加强，诸如那些使用超低相位噪声本地振荡器和最大化到读取器接收器隔离的发射载波来提高它们的灵敏度。即使如此，由于标签边带接近于载波频率，读取器的灵敏度常常受限于相位噪声。这种情况可通过使用标签反向散射“子载波”来改进，诸如 ISO/IEC 18000-6C 的米勒调制方式，其中更高频率的子载波将标签反向散射边带移到“相位噪声曲线以下”从而提高了读取器灵敏度。

[0027] 在链路的两端智能地使用这种提高的灵敏度可能要求降低具有相比用于支持反向散射的纯载波更低的前向调制功率的读取器到读取器和读取器到标签的干扰。也可以使用其它的干扰控制措施，诸如可选的波段分隔设计，时间协同，以及使用相比前向链路通信更高的支持载波功率的反向散射。此外有利的是，使用来自自用于链接标签或需要比可能比反向散射标签发送器具有更好链接的应用的标签的可选或全时有源发射。

[0028] 图 1 说明了电池支持的 RFID 标签的系统操作。标签 110 从 RFID 读取器 100 无线地接收前向链路信号 106。前向链路信号被读取器 100 调制并被标签 110 解调。标签前端 RF 滤波器 144 有时可以提供宽 RF 波段但不能提供标签的低功率 RFID 接收器中的窄 RF 信道选择性，这是由于标签受到来自在 RF 波段中所有高于其灵敏度水平的发送器的干扰而造成的 RFID 系统性能的限制。在本发明的某些这种实施例中，描述了使用受到干扰的宽波段滤波器的高灵敏度 RF 标签和 RFID 干扰控制方法用以解决这种干扰。在其它实施例中，前端滤波器 144 更窄并且其频率根据调整的操作区域或出现的干扰来调节。例如，读取器可通过接近于 RFID 操作频率的网络发射感测干扰的出现，并命令标签改变其前端滤波器频率范围。这种设置可方便地通过本发明公开的读取器对设置文件的存储器写操作命令来实现。如果标签 110 包括可选的有源接收器 132，那么标签 110 可以访问抗窄带干扰的接收器。

[0029] 当轮到标签发射时，标签将使用第 3 类模式，读取器提供纯载波，使标签可反射地反向散射为具有相关的功率水平并包含将要被 RFID 读取器 100 接收的信息的反向链路信号 108。使用反向散射发送器节省了在标签上具有有源发送器或当反向散射发送器足够的情况时在标签上使用可选的有源发送器的花费和功率消耗。

[0030] 本发明的各种实施例包括能够提高标签上的接收信号的接收的装置和方法，提供标签的优选的模式操作(例如，有源的或平方律(square law)模式)，并提供整个 RFID 系统中的干扰控制。平方律标签接收器 130 提供标签的某一灵敏度水平。如果这种灵敏度对于干扰环境过高，那么由激活命令 118 控制的灵敏度控制 128 用于限制灵敏度。当需要更好的灵敏度或抗干扰时，标签可被控制以切换到有电池 112 支持的可选的有源接收器 132。

[0031] 平方律接收器 130 和有源接收器 132 这两种方式的功率测量功能允许标签自觉接

收信号功率,并与常规命令 120 中的功率控制信息相结合以允许反向散射发送器 122 和可选的部分时间有源发送器 124 两者的功率输出控制。为了提高电池寿命,占空度控制 134 可被应用以将接收器以睡眠或常规模式两者或其一的方式置于功率节省部分时间操作。

[0032] 时钟发生器 136 可与单个晶振 114 一起产生返回数据率时钟,返回子载波,控制器时钟,数据登录器时钟,以及输入用于有源发送器 124 和有源接收器 132 的频率合成器的参考频率。在某些实施例中,晶振 114 是低花费的和大约从 20kHz 至 100kHz 的低功率调谐派生类型,例如常用的 32.768kHz “手表晶振”等。传感器和数据登录器 138 扩展了 RFID 的常规识别功能以允许诸如冷链(cold chain)中的货物的温度登录等市场所需的传感器操作,并通过晶振 114 的定时精度来提高。

[0033] 标签控制器 140 可以是数字状态机或固件编程的微控制器形式,或者是微控制器加诸如子载波产生和接收符号同步等的硬件支持的组合。睡眠控制 142 可以是低功率微控制器或专用状态机。睡眠控制器 142 可包括伪随机“PN”序列标记相关器和在后面将会描述的位卸载器(destuffer)。

[0034] 在后面将全面描述 PN 标记的使用,其是一种允许标准 {0, 1} 符号集作为激活有效性信令和帧同步的方法。仅使用 {0, 1} 符号集优选于现有技术中更长的专用符号的方法,这是因为其允许降低的信道带宽,减小的耦合电容尺寸和芯片面积,以及降低了限制标签灵敏度的芯片上抖动噪声。抖动噪声是 CMOS 集成电路应用中的特殊问题。

[0035] B. RFID 标签询问和查询

图 2A 和 2B 说明了示例性 RFID 系统,其中读取器能在与一个或多个标准相关的系统中询问,选择和查询标签子集。读取器 210 询问 RFID 标签并选择符合选择标准阈值的某些标签,选择标准阈值可包括 RFID 标签类型和 / 或标签特性。这个过程可包括如果标签能够满足选择标准,为每个标签提供请求激活的激活命令。类似地,如果激活不适用或在被从睡眠唤醒后,这种选择可被应用到由查询命令使标签进入询问对话的过程。如果选择标准(包括必要的兼容的或专用的标准)被满足,那么特定的标签被包含到对话中。

[0036] 根据图 2A,示出了一种情况,其中在关于第一特性选择识别的第一标签子集 220 和关于第二特性选择的第二标签子集 221 之间没有交集。因此,兼容的选择适于选择这些子集的每一个或二者的合集。图 2B 示出了其中有两个标签子集 222 和 223 的情况。需要选择共享两种特性的标记,即这两个子集的交集。这个选择不能是兼容的(OR)选择。但是,通过将选择过程的功能性从兼容的切换到专用的,所需的交集可以通过选择 222 AND 223=225 的表示来选择。这产生了由基于共享第一和第二特性两者的合集识别的两个标签 225。通过动态地可利用兼容的和专用的二者的过程,同样的选择域可以解释用于允许这种改进的控制的这两个基本不同的方式。

[0037] 所需的标签子集的这些激活,选择 / 查询,以及询问允许读取器通过避免在不需要的标签上浪费时间来更加可靠地盘点重要的标签数量。同样降低了在对话期间不必要的被盘点的不相关的 RFID 标签导致的干扰量。此外,在非常大型的 RFID 系统的情况中,激活(如果可适用),查询,以及准确地询问相关的标签子集的能力潜在地降低了在对话过程中读取器和后端计算装置必须另外处理从不相关的标签接收的信息的处理要求。

[0038] 在本发明的某些实施例中,激活(如果可适用)和查询被考虑成兼容的,从而激活的 RFID 标签仅仅必须满足选择标准中的一个特性。在本发明的其它实施例中,激活和 / 或

查询被考虑成专用的,从而 RFID 标签必须满足选择标准中的所有指出的特性。

[0039] RFID 系统通过使用本领域技术人员熟知的各种方法可在兼容的或专用的激活和 / 或查询模式之间切换。例如,激活或查询命令中的一位或多位可对标签指出激活和 / 或查询是兼容的还是专用的行为。这种选择位可在域(例如,模式切换域等)中被明显地区别出或被集成到命令帧的另一个域(例如,标签类型选择域等)中。这种模式选择的一个实例是在下文中更加详细描述 Flex_Query 命令中的“标签类型选择域”中包括单个位。

[0040] 本领域的技术人员应当认识到选择标准可包括若干不同类型的 RFID 标签,以及它们的不同特性。提供一个示例性列表如下:

1、无源标签:这些标签包括纯无源标签以及具有支持“报废电池响应”的报废电池的电池标签。在一些实例中,无源标签不支持 Flex_Query。

[0041] 2、电池辅助无源(BAP):这个术语指代 PIE 和曼彻斯特形式的电池辅助标签。根据直到当前有效的 ISO 18000-6 草案,只有 BAP PIE 标签需要特定的查询命令(Flex_Query)来实现兼容的和专用的选择切换。曼彻斯特查询命令已经被设计为包括这个切换功能的特定的 BAP 标签。

[0042] 3、第 3+ 类:这些标签被设想为包括当链路环境对于可靠的反向散射操作非常敌对时可以使用的一部分时间有源发送器。

[0043] 4、第 4 类:这些标签被设想为包括当链路环境对于可靠的反向散射操作和 / 或平方律接收器操作非常敌对时可以使用的一部分时间有源发送器和部分时间有源接收器。

[0044] 5、第 4+ 类:这些标签可提供例如标签到标签网络等更多先进的有源功能。

[0045] 6、安全特性:某些标签可提供例如加密或削弱检测等安全特征。

[0046] 7、传感器特性:某些标签可提供允许标签跟踪和发射关于项目的信息的传感器特征。这些传感器可包括但不限于温度,湿度,压力,位置,化学密度等等。

[0047] 8、存储器特性:某些标签可提供大量存储器实现移动浮动数据库的功能。

[0048] 9、警报特性:某些标签可提供产生和存储关于事件发生的信息的警报功能。

[0049] 图 3 示出根据本发明的各个实施例的示例性 Flex_Query 命令。这个特殊命令纠正了这种情况,即先前所需的分离的选择和查询命令是必需的,用以选择地将不同标签目录(例如仅有 ID 的标签和传感器使能的标签)带入询问 / 查询对话。特别在无源系统中这会产生问题,因为无源标签的低灵敏度导致标签在运动中仅具有能够被访问的时间简报窗口(brief window)。这个新命令允许更快访问,而仍然保持基于标签的基本类型和特性选择地将标签带入查询对话的能力。在某些实施例中,相对于全功能分离的“选择”,这在本发明中被称为“迷你选择”功能。

[0050] 标签的类型和特性被在标签类型选择域中选择,这在图 4 中根据本发明的各个实施例进行了详述。这个域的 12 个位允许选择例如以上描述的标签类型和 / 或特性的任意组合。在某些实施例中,标签类型选择域允许包括简易的和全功能传感器的几种传感器类型,以及具有已经历过警报情况(例如温度超范围等)的传感器的标签。标签类型选择域中的示例性标签空气界面类型包括无源第 1 类和第 2 类,以及半无源第 3 类。为可能成为将来的标准版本而准备的将来使用(RFU)域允许半有源第 3+ 类,以及第 4 类的几种变体(例如不具有标签到标签网络的特征的更简易的第 4 类,以及具有标签到标签网络的特征的更先进的第 4 类)。

[0051] 本发明的某些实施例为 Flex_Query 提供控制简易的传感器进入询问 / 查询对话以及同样控制简易的传感器应答的能力。“简易的传感器”被定义为具有预编程的行为集的传感器, 预编程的行为集生成少量传感器数据(例如, 关于温度感测标签已经使温度限制超过其预编程的范围的通知)以及当标签被正确的辨识时要初始地自动发射它们的识别数据以外的数据。简易的传感器自动响应以允许它们的数据被读取器读取, 而无需通过包含在查询对话中的“选择”命令花费时间选择简化的传感器标签。花费这些时间, 特别是低于良好灵敏度的标签的情况下, 导致标签读取错误率的显著增加。但是, 在许多简化的传感器混合了多个不具有简化的传感器的标签的情况下, 通常使用简化的传感器发射它们的数据会显著减缓辨识的过程, 也显著导致了没有被正确辨识和读取的错过的标签数量的增加。

[0052] 本发明的实施例在特定的查询命令中构建了上述的“迷你选择”功能, 能够选择简化的传感器命令是否进入查询对话, 以及它们的自动响应功能对于特定的查询对话是否是有效的。

[0053] 本发明可以做出如附图中示出的和本文中详述的各种修改和变化的形式, 以及特定实例。但是本领域的技术人员应当理解本发明并非受到公开的特定形式的限制, 而正相反, 本发明涵盖了全部修改, 等同和变化。

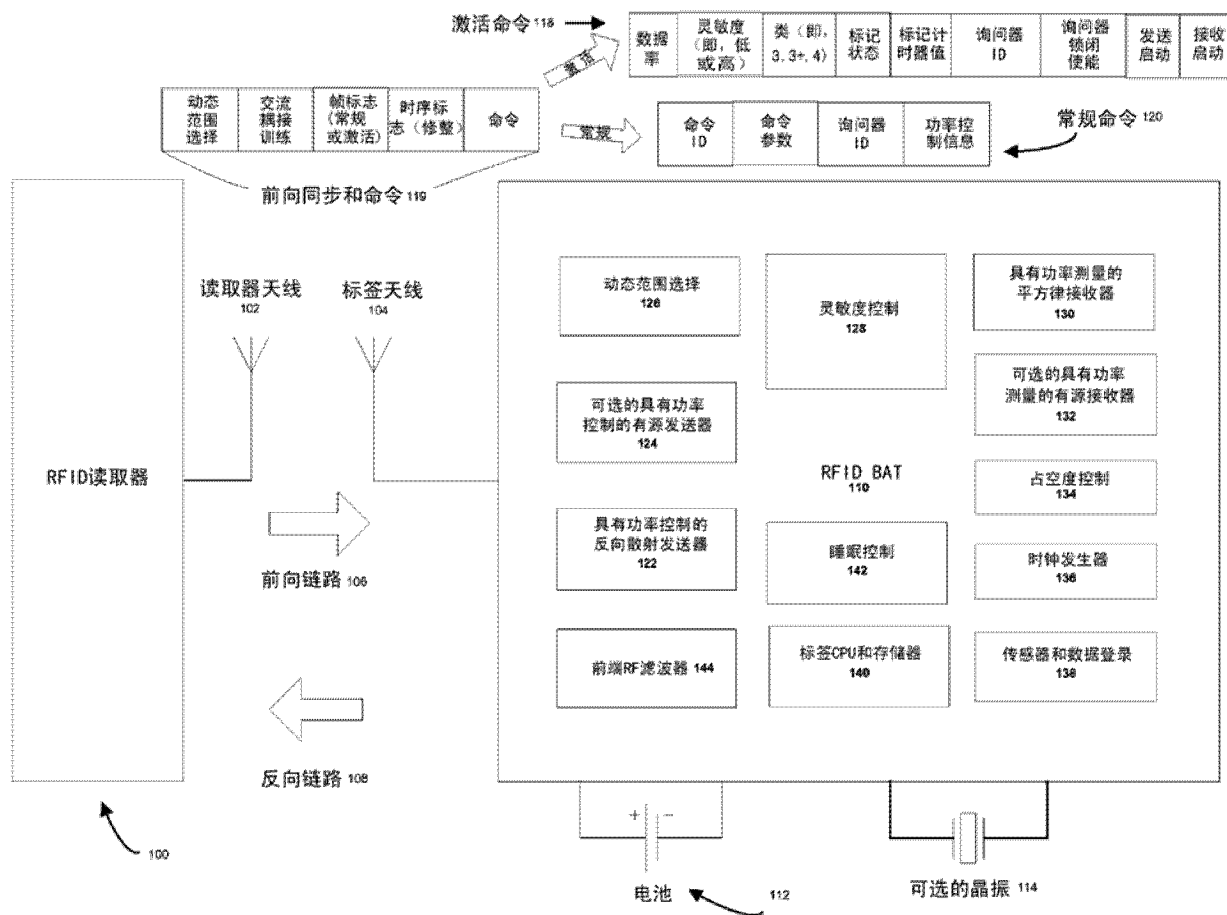


图 1

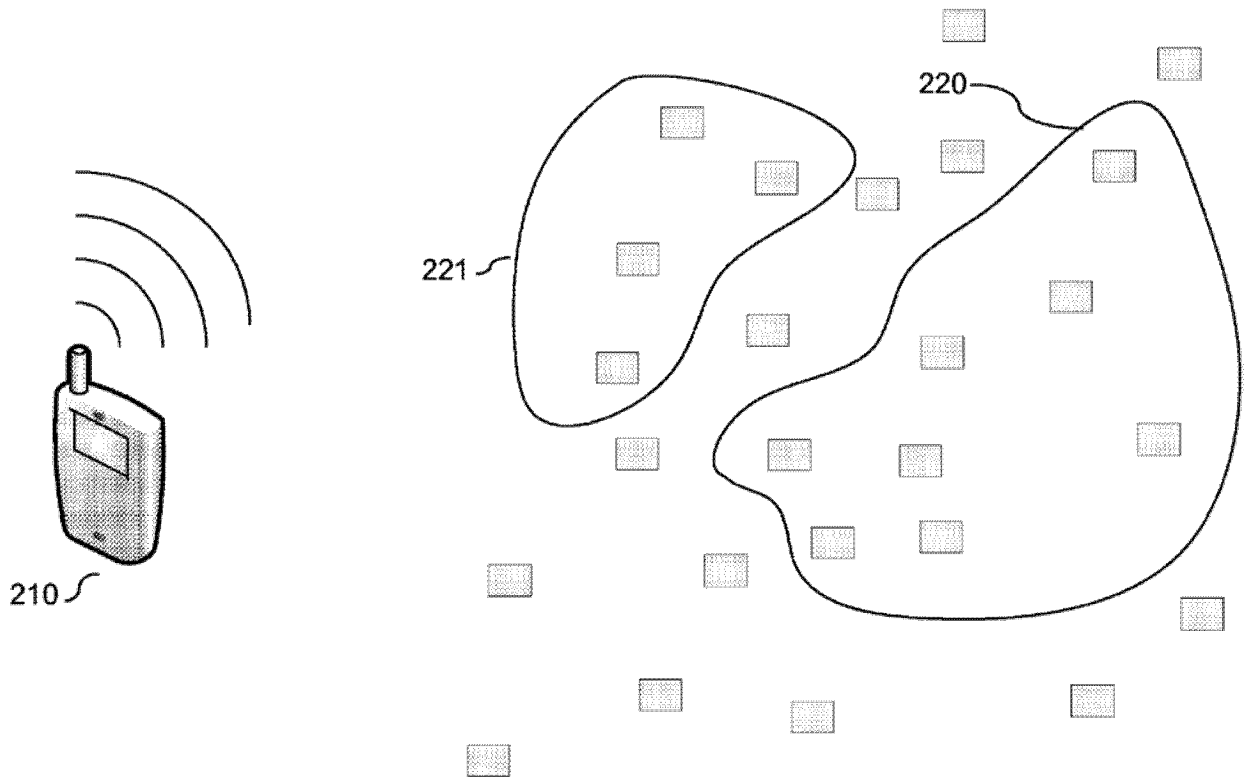


图 2A

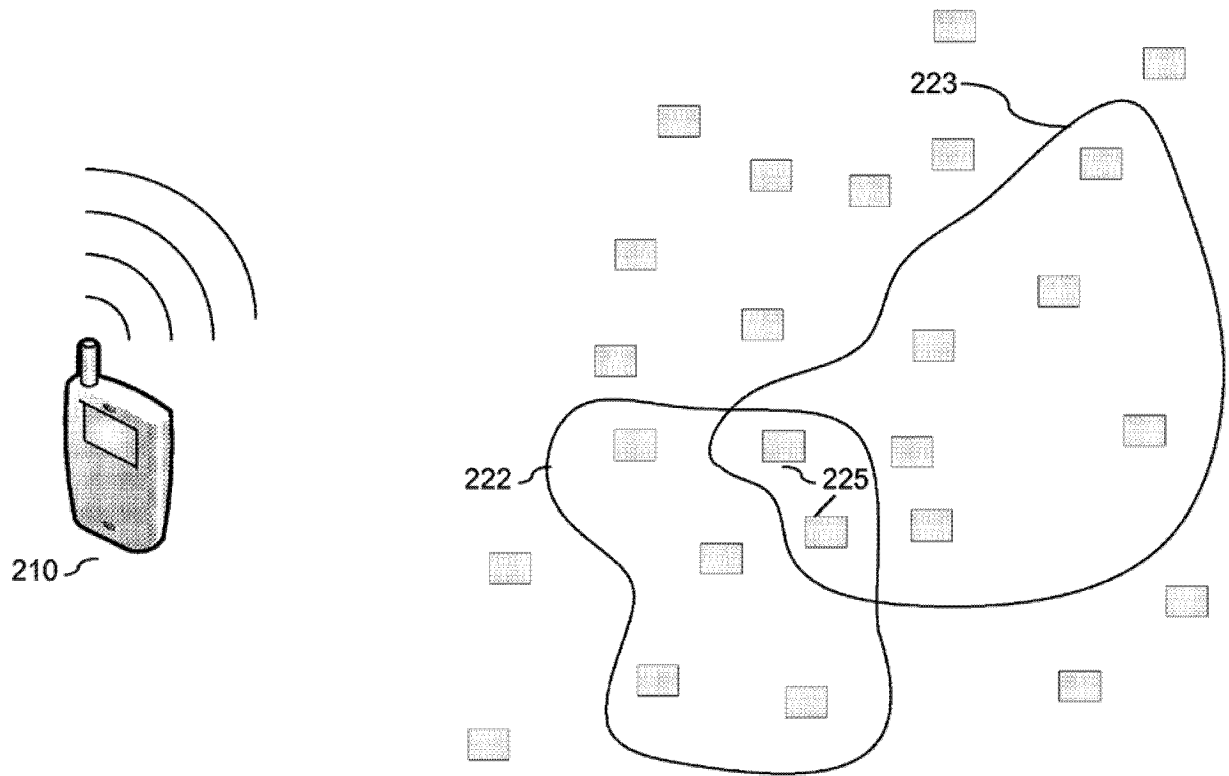


图 2B

Flex_Query 命令

	命令	标签类型选择	SS 响应	DR	M	TRExt	Sel	会话	目标	Q	CRC-5
#位数	8	12	1	1	2	1	2	2	1	4	5
描述	1100111 1		0: 禁用 1: 使能	0: DR=8 1: DR=64/ 3	00: M=1 01: M=2 10: M=3 11: M=4	0: 无 控制音 1: 使用 控制音	00:全部 01:全部 10: ~SL 11: SL	00: S0 01: S1 10: S2 11: S3	0: A 1: B	0-15	

图 3

Flex_Query 命令标签类型选择域

解释	RFU	RFU	传感器 警报	全功能 传感器	简化的 传感器	有源4类 类型2	有源4类 类型1	半有源 3+类	半无源 3类	半无源 3类	无源 2类	无源 1类
1	1	1	1	1	1	1 RFU	1 RFU	1 RFU	1	1	1 RFU	1
0: 兼容的 1: 专用的			0: 禁用 1: 使能	0: 禁用 1: 使能	0: 禁用 1: 使能	0: 禁用 1: 使能	0: 禁用 1: 使能	0: 禁用 1: 使能	0: 禁用 1: 使能	0: 禁用 1: 使能	0: 禁用 1: 使能	0: 禁用 1: 使能

图 4