



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101868927 A

(43) 申请公布日 2010. 10. 20

(21) 申请号 200880116800. 2

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2008. 11. 21

H04B 7/26 (2006. 01)

(30) 优先权数据

10-2007-0118882 2007. 11. 21 KR

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 05. 19

(86) PCT申请的申请数据

PCT/KR2008/006867 2008. 11. 21

(87) PCT申请的公布数据

W02009/066951 EN 2009. 05. 28

(71) 申请人 LG 伊诺特有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 金南伦

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限

公司 11227

代理人 潘士霖 李春晖

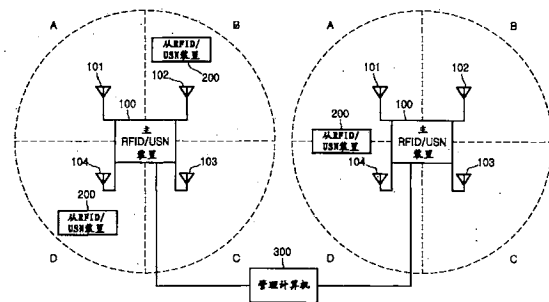
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 4 页

(54) 发明名称

近场射频通信系统

(57) 摘要

所公开的是一种近场射频通信系统。该近场射频通信系统包括：主 RFID/USN 装置，包括多个天线以通过这些天线顺序地簇射能量信号；以及从 RFID/USN 装置，使用能量信号来产生第一功率，检测第一功率的功率电平，并将基于功率电平所创建的信息发射到主 RFID/USN 装置。其中，主 RFID/USN 装置通过判定用来与从 RFID/USN 装置通信的天线，来创建从 RFID/USN 装置的与方向有关的第一位置信息，并通过使用基于功率电平所创建的信息，来创建从 RFID/USN 装置的与距离有关



1. 一种近场射频通信系统,包括:

主 RFID/USN 装置,包括多个天线以通过所述天线顺序地簇射能量信号;以及
从 RFID/USN 装置,使用所述能量信号来产生第一功率,检测所述第一功率的功率电平,并将基于所述功率电平所创建的信息发射到所述主 RFID/USN 装置,

其中,所述主 RFID/USN 装置通过判定用来与所述从 RFID/USN 装置通信的天线来创建所述从 RFID/USN 装置的与方向有关的第一位置信息,并使用基于所述功率电平所创建的信息来创建所述从 RFID/USN 装置的与距离有关的第二位置信息。

2. 根据权利要求 1 所述的近场射频通信系统,其中,如果所述第一功率的功率电平超过基准值,则所述从 RFID/USN 装置通过对电源进行驱动而以唤醒模式进行操作以发射标签识别信息和标签信息,如果所述第一功率的功率电平小于或等于所述基准值,则所述从 RFID/USN 装置以休眠模式进行操作以发射等待状态信息。

3. 根据权利要求 2 所述的近场射频通信系统,其中,如果所述标签识别信息和所述标签信息被接收到,则所述主 RFID/USN 装置创建表示所述从 RFID/USN 装置位于覆盖区域中的所述第二位置信息,如果所述等待状态信息被接收到,则所述主 RFID/USN 装置创建表示所述从 RFID/USN 装置位于所述覆盖区域之外的所述第二位置信息。

4. 根据权利要求 1 所述的近场射频通信系统,包括管理计算机,所述管理计算机通过接收来自所述主 RFID/USN 装置的所述第一位置信息和所述第二位置信息来创建标签位置信息,通过在统计上处理所述标签位置信息而在数据库中存储所述标签位置信息,并将所述标签识别信息和所述标签位置信息发射到其他主 RFID/USN 装置。

5. 根据权利要求 4 所述的近场射频通信系统,其中,多个所述主 RFID/USN 装置被提供,以及

所述管理计算机基于所述主 RFID/USN 装置的位置来创建阅读器坐标信息,并通过将与所述主 RFID/USN 装置通信的所述从 RFID/USN 装置的位置与所述阅读器坐标信息相匹配来创建标签坐标信息。

6. 根据权利要求 1 所述的近场射频通信系统,其中,所述主 RFID/USN 装置将所述第一位置信息和所述第二位置信息以及标签识别信息发射到其他主 RFID/USN 装置,使得所述其他主 RFID/USN 装置与所述从 RFID/USN 装置通信。

7. 根据权利要求 1 所述的近场射频通信系统,其中,所述主 RFID/USN 装置将唤醒选择信息发射到所述从 RFID/USN 装置,所述唤醒选择信息被用于激活所述从 RFID/USN 装置的操作,以及

如果所述唤醒选择信息被首次接收到,则所述从 RFID/USN 装置在存储器中存储所述唤醒选择信息。

8. 根据权利要求 1 所述的近场射频通信系统,其中,所述从 RFID/USN 装置包括:

存储器,存储第一唤醒选择信息;

第二控制器,根据所述第一唤醒选择信息以唤醒模式进行操作以处理通信协议;以及
模式控制器,通过所述第一功率进行操作,并对接收到的来自所述主 RFID/USN 装置的第二唤醒选择信息与存储在所述存储器中的所述第一唤醒选择信息进行比较,以在所述第二唤醒选择信息与所述第一唤醒选择信息相同的情况下对电源进行操作,从而将所述第二唤醒选择信息发射到所述第二控制器。

9. 根据权利要求 8 所述的近场射频通信系统,其中,所述从 RFID/USN 装置创建第一响应代码并将所述第一响应代码发射到所述主 RFID/USN 装置,所述第一响应代码报告所述第一唤醒选择信息被成功地接收到并被存储在所述存储器中。

10. 根据权利要求 9 所述的近场射频通信系统,其中,所述从 RFID/USN 装置创建第二响应代码,所述第二响应代码报告所述第二唤醒选择信息被接收到,并且所述从 RFID/USN 装置以唤醒模式进行操作以将所述第二响应代码发射到所述主 RFID/USN 装置,以及

如果所述第二响应代码被接收到,则所述主 RFID/USN 装置将信息请求信号发射到所述从 RFID/USN 装置以进行 RFID 通信。

11. 根据权利要求 8 所述的近场射频通信系统,其中,所述主 RFID/USN 装置发射所述第二唤醒选择信息以及所述能量信号,以及

所述从 RFID/USN 装置包括电压振荡器,所述电压振荡器基于所述能量信号来创建所述第一功率,并将所述第一功率传送到所述模式控制器。

12. 根据权利要求 1 所述的近场射频通信系统,其中,所述主 RFID/USN 装置包括:
多个天线;

第一锁相环电路,产生振荡信号;

第一接收信号处理单元,通过使用所述振荡信号来处理接收信号;

第一发射信号处理单元,通过使用所述振荡信号来处理发射信号;

RF 辐射单元,通过使用所述振荡信号来产生所述能量信号;

第一信号分离器,切换所述天线;以及

第二信号分离器,将所述第一信号分离器切换到所述第一接收信号处理单元、所述第一发射信号处理单元和所述 RF 辐射单元中的一个。

13. 根据权利要求 1 所述的近场射频通信系统,其中,所述从 RFID/USN 装置包括:

第三信号分离器,用于对所述天线的信号路径进行分支;

第二接收信号处理单元,电连接到所述第三信号分离器以处理接收信号;

第二发射信号处理单元,电连接到所述第三信号分离器以处理发射信号;

电压振荡器,电连接到所述第三信号分离器以将所述能量信号转换成所述第一功率;

信号测量单元,检测所述第一功率的功率电平;以及

第二控制器,根据所述信号测量单元所检测到的功率电平来创建所述信息。

14. 根据权利要求 1 所述的近场射频通信系统,其中,所述主 RFID/USN 装置通过使用全功能装置 (FFD) ZigBee 模块或个人区域网络 (PAN) 协调器 ZigBee 模块而被实现,以及所述从 RFID/USN 装置通过使用简化功能装置 (RFD) ZigBee 模块而被实现。

15. 根据权利要求 1 所述的近场射频通信系统,其中,所述主 RFID/USN 装置包括 RFID/USN 阅读器、路由器和协调器中的至少一个,以及

所述从 RFID/USN 装置包括 RFID 标签和传感器节点中的至少一个。

近场射频通信系统

技术领域

[0001] 本实施例涉及一种近场射频通信系统。

背景技术

[0002] 无处不在的 (ubiquitous) 网络技术典型地包括射频识别 (RFID) 技术或 ZigBee 技术。

[0003] 在 RFID 网络中, 阅读器或接入点 (AP) 周期性地发射信息请求信号。进入到阅读器的覆盖区域的标签根据阅读器的信息请求信号来发射标签信息。阅读器检查从标签接收到的标签信息, 以与标签进行通信。

[0004] 在此类 RFID 网络中, 阅读器仅能根据标签的响应来判定标签是否存在于阅读器的覆盖区域, 但是不能准确检测标签的位置信息。因此, 不管标签是否存在, 阅读器都周期性地向标签发射信息请求信号。因此, 功率可能被浪费。

[0005] 另外, 阅读器不能选择作为通信另一方的标签。因此, 当该标签存在于阅读器的覆盖区域中时, 阅读器可能没必要与该标签进行通信。

发明内容

[0006] 技术问题

[0007] 实施例提供了一种使阅读器或接入点 (AP) 能够准确检测标签位置的近场射频通信系统。

[0008] 实施例也提供了一种能够防止系统功率被浪费的近场射频通信系统。

[0009] 技术方案

[0010] 根据实施例, 近场射频通信系统包括: 主 RFID/USN 装置, 包括多个天线以通过天线顺序地簇射能量信号; 以及从 RFID/USN 装置, 使用能量信号来产生第一功率, 检测第一功率的功率电平, 并将基于功率电平创建的信息发射到主 RFID/USN 装置。其中, 主 RFID/USN 装置通过判定用来与从 RFID/USN 装置通信的天线来创建从 RFID/USN 装置的与方向有关的第一位置信息, 并使用基于功率电平所创建的信息来创建从 RFID/USN 装置的与距离有关的第二位置信息。

[0011] 有益效果

[0012] 如上述说明, 根据实施例的近场射频通信系统使阅读器或接入点 (AP) 能够准确检测标签位置, 并且可以防止功率被浪费。

附图说明

[0013] 图 1 是示出根据实施例的近场射频通信系统的控制框图;

[0014] 图 2 是示出根据实施例的近场射频通信系统中的主 RFID/USN 装置的控制框图;

[0015] 图 3 是示出根据实施例的近场射频通信系统中的从 RFID/USN 装置的控制框图;

[0016] 图 4 是示出根据实施例的在从 RFID/USN 装置中接收的根据距离的能量信号的曲

线;以及

[0017] 图 5 是示出根据实施例的基于从 RFID/USN 装置中根据距离的能量信号的功率的曲线。

具体实施方式

[0018] 在下文中,将参照附图详细说明根据实施例的近场射频通信系统。

[0019] 图 1 是示出根据实施例的近场射频通信系统的控制框图。

[0020] 根据实施例的近场射频通信系统可以通过使用采用 900MHz 频带的信道的 RFID 收发器或使用采用 2.4GHz 频带的信道的 ZigBee 收发器来实现。

[0021] 当根据实施例的近场射频通信系统通过使用 RFID 收发器来实现时,主射频识别 (RFID)/无处不在的传感器网络 (USN) 装置 100 可以是 RFID/USN 阅读器,而从 RFID/USN 装置 200 可以是有源 (active) RFID 标签或传感器节点。

[0022] 当根据实施例的近场射频通信系统通过使用 ZigBee 收发器来实现时,从 RFID/USN 装置 200 可以通过使用简化功能装置 (RFD) 来实现的标签,而主 RFID/USN 装置 100 可以通过使用全功能装置 (FFD) 或个人区域网络协调器 (PAN 协调器) 来实现的接入点 (AP)。为了构建具有各种拓扑结构的网络,上述 FFD 模块可以与其他 FFD 模块或 FFD 模块和 RFD 模块两者进行通信。RFD 模块是不能起协调器作用的 ZigBee 模块。配备有网络初始化功能、节点功能或节点管理功能以使其他 ZigBee 模块能够形成网络的 FFD 模块,被称为 PAN 协调器模块。

[0023] 如图 1 所示,根据实施例的近场射频通信系统包括主 RFID/USN 装置 100、从 RFID/USN 装置 200、以及管理计算机 300。

[0024] 主 RFID/USN 装置 100 可以接收来自从 RFID/USN 装置 200 的标签信息,以将标签信息传送到管理计算机 300。多个主 RFID/USN 装置 100 被安装在每一个覆盖区域中。例如,当主 RFID/USN 装置 100 作为建筑物中的阅读器型 AP 被实现时,主 RFID/USN 装置 100 可以以矩阵形式、具有几米间隔地被装配在建筑物的天花板上。因此,已发射标签信息的从 RFID/USN 装置 200 的位置可以基于已接收到标签信息的主 RFID/USN 装置 200 的安装位置而被追踪。

[0025] 从 RFID/USN 装置 200 具有移动性,并且可以以标签形式附着于物品或者被个人携带。

[0026] 管理计算机 300 可以将以矩阵形式安装的主 RFID/USN 装置 100 的位置表示为坐标,并且将主 RFID/USN 装置 100 所追踪的从 RFID/USN 装置 200 的位置与坐标匹配。在下文中,主 RFID/USN 装置 100 的坐标将被称为阅读器坐标信息,而与该阅读器坐标信息匹配的从 RFID/USN 装置 200 的坐标将被称为标签坐标信息。因此,管理计算机 300 在地图上映射标签坐标信息,以分析从 RFID/USN 装置 200 的位置。

[0027] 另外,主 RFID/USN 装置 100 划分其覆盖区域,并且包括对应于所划分区域的多个天线 101、102、103 和 104。天线 101、102、103 和 104 形成了具有预定方向的辐射图案,并且天线 101、102、103 和 104 的辐射图案必须彼此不重叠。因此,属于一个主 RFID/USN 装置 100 的天线的数目可以根据上述条件被调整。

[0028] 包括天线 101、102、103 和 104 的主 RFID/USN 装置 100,通过天线 101、102、103 和

104 顺序地发射能量信号,这被称为载波簇射方案(carriershower scheme)。

[0029] 因此,通过接收主 RFID/USN 装置 100 的能量信号以唤醒模式被驱动从 RFID/USN 装置 200 的位置可以通过天线 101、102、103 和 104 来区分。因此,主 RFID/USN 装置 100 根据子划分天线区域 A、B、C 和 D 可以精确地检测与之通信的从 RFID/USN 装置 200 的位置。

[0030] 同时,从 RFID/USN 装置 200 可以检测通过载波簇射方案已被发射的能量信号的功率电平,以基于该功率电平判定它是否位于主 RFID/USN 装置 100 的覆盖区域中,或者是否在覆盖区域的附近具有等待状态。

[0031] 如果能量信号的功率电平超过基准值,则从 RFID/USN 装置 200 通过使用额外的电源以唤醒模式进行操作,以将从 RFID/USN 装置 200 的标签识别信息和标签信息发射到主 RFID/USN 装置 100。因此,主 RFID/USN 装置 100 可以识别存在于主 RFID/USN 装置 100 的覆盖区域中的从 RFID/USN 装置 200。

[0032] 如果能量信号的功率电平小于基准值,则从 RFID/USN 装置 200 以休眠模式进行操作,以将等待状态信息发射到主 RFID/USN 装置 100,其中等待状态信息表示从 RFID/USN 装置 200 具有等待状态。因此,主 RFID/USN 装置 100 可以检测在主 RFID/USN 装置 100 的覆盖区域的附近处于等待状态的从 RFID/USN 装置 200。

[0033] 在下文中,为了说明的目的,从 RFID/USN 装置 200 的根据天线 101、102、103 和 104 的区域的位置信息被称为第一位置信息,从 RFID/USN 装置 200 的根据能量信号强度的可测量位置信息被称为第二位置信息。

[0034] 如上述说明,可以通过使用与阅读器坐标信息匹配的标签坐标信息、第一位置信息和第二位置信息来追踪从 RFID/USN 装置 200 的位置。

[0035] 标签坐标信息表示关于从 RFID/USN 装置 200 的位置信息,该位置信息可以基于与从 RFID/USN 装置 200 通信的主 RFID/USN 装置 100 的位置被间接地分析。

[0036] 第一位置信息可以表示在主 RFID/USN 装置 100 的天线 101、102、103 和 104 的划分区域中与方向有关的信息。

[0037] 第二位置信息可以表示基于覆盖区域距离的与主 RFID/USN 装置 100 和从 RFID/USN 装置 200 之间的距离有关的信息。

[0038] 因此,第一位置信息和第二位置信息可以形成一个矢量。从 RFID/USN 装置 200 的位置可以通过第一位置信息与第二位置信息的组合以及标签坐标信息被更详细地跟踪。

[0039] 在下文中,标签坐标信息、第一位置信息和第二位置信息将被通称为位置信息。

[0040] 主 RFID/USN 装置 100 与另一主 RFID/USN 装置 100 通信,以与另一主 RFID/USN 装置 100 共享标签信息和标签位置信息。因此,主 RFID/USN 装置 100 预先检测从 RFID/USN 装置 200 的移动,以平稳地与从 RFID/USN 装置 200 进行通信。

[0041] 管理计算机 300 被连接到多个主 RFID/USN 装置 100 以收集标签位置信息和标签信息,以控制主 RFID/USN 装置 100 和从 RFID/USN 装置 200。另外,管理计算机 300 收集用于标签信息和标签位置信息的统计信息,以通过用户接口向管理者提供统计信息。

[0042] 主 RFID/USN 装置 100 选择位于覆盖区域中的从 RFID/USN 装置 200,以唤醒从 RFID/USN 装置 200。因此,从 RFID/USN 装置 200 可以以唤醒模式进行操作,以与主 RFID/USN 装置 100 进行通信。在这种情况下,如果主 RFID/USN 装置 100 首先与从 RFID/USN 装置 200 通信,则主 RFID/USN 装置 100 分发唤醒选择信息至从 RFID/USN 装置 200,并且将所分

配的唤醒选择信息发射到从 RFID/USN 装置 100。

[0043] 当通过载波簇射方案发射能量信号时,主 RFID/USN 装置 100 可以实时地发射唤醒选择信息以及能量信号。唤醒选择信息包括设备识别信息和用于指示以唤醒模式进行操作的命令信息。

[0044] 从 RFID/USN 装置 200 存储唤醒选择信息,并将表示它已成功处理唤醒选择信息的信息发射到主 RFID/USN 装置 100。

[0045] 随后地,主 RFID/USN 装置 100 识别从 RFID/USN 装置 200,并记录唤醒选择信息被存储在从 RFID/USN 装置 100 中的事实。

[0046] 此后,尝试与从 RFID/USN 装置 200 通信的主 RFID/USN 装置 100,可以通过载波簇射方案发射从 RFID/USN 装置 200 的唤醒选择信息以及能量信号。

[0047] 已接收唤醒选择信息和能量信号的从 RFID/USN 装置 200 可以通过使用能量信号作为用于切换到唤醒模式的功率来处理唤醒选择信息。

[0048] 图 2 是示出根据实施例的在近场射频通信系统中的主 RFID/USN 装置 100 的控制框图。

[0049] 如图 2 所示,主 RFID/USN 装置 100 包括:第一天线到第四天线 101 到 104,第一信号分离器 110,第二信号分离器 115,RF 辐射单元 125,第一功率放大模块 (PAM) 135,第一接收信号处理单元 120,第一发射信号处理单元 130,第一控制器 150,数据收发器 160,以及第一锁相环电路 140。

[0050] 第一接收信号处理单元 120 包括:第一低噪声放大器 (LNA) 121,第一滤波器 122,第一平衡-不平衡变换器电路 123,第一混频器 124,第二混频器 125,以及第一解调器 126。第一发射信号处理单元 130 包括:第二滤波器 131,第二 PAM 132,以及调制器 133。

[0051] 主 RFID/USN 装置 100 划分其覆盖区域,并包括多个天线。根据实施例,主 RFID/USN 装置 100 包括四个天线。

[0052] 第一天线到第四天线 101 到 104 分别覆盖上述覆盖区域的第一象限到第四象限,以发射/接收信号。第一天线到第四天线 101 到 104 可以发射/接收包括通信数据(例如,标签信息、唤醒选择信息、第一位置信息和第二位置信息)的信号和能量信号。第一天线到第四天线 101 到 104 可以具有贴片天线(patch antenna)的形式。

[0053] 第一信号分离器 110 和第二信号分离器 115 从第一控制器 150 接收控制电压,以选择性地建立信号路径。第一信号分离器 110 顺序地建立用于第一天线到第四天线 101 到 104 的信号路径。第二信号分离器 115 选择性地建立到 RF 辐射单元 125、第一接收信号处理单元 120 和第一发射信号处理单元 130 的信号路径。第一信号分离器 110 和第二信号分离器 115 可以通过使用半导体开关元件来实现。

[0054] 在下文中,将说明通过第一信号分离器 110 和第二信号分离器 115 处理发射/接收信号。在下文中,从 RFID/USN 装置 200 将被称为标签,主 RFID/USN 装置 100 将被称为 AP。

[0055] 当标签 200 的位置被追踪时,第二信号分离器 115 将 RF 辐射单元 125 与第一信号分离器 110 连接,并且第一信号分离器 110 将第一天线到第四天线 101 到 104 顺序地连接到第二信号分离器 115。

[0056] 从 RF 辐射单元 125 产生的能量信号经由第二信号分离器 115 和第一信号分离器

110 通过第一天线到第四天线 101 到 104 顺序地被簇射到覆盖区域的四个子划分区域。

[0057] 在能量信号通过第一天线到第四天线 101 到 104 中的一个被发射之后,第二信号分离器 115 建立到第一接收信号处理单元 120 的信号路径,以便判定是否接收到来自存在于天线区域中的标签 200 的预定信号。

[0058] 当第一信号分离器 110 的信号路径被切换到第一天线到第四天线 101 到 104 时,第二信号分离器 115 的分支操作 (branch operation) 可以被重复。

[0059] 当标签 200 根据能量信号的功率电平发射等待状态信息、或者标签识别信息和标签信息时,在 AP 100 中接收到的来自标签 200 的信息在第一接收信号处理单元 120 中被处理。

[0060] 第一控制器 150 分析第一信号分离器 110 的切换状态,以判定在第一天线到第四天线 101 到 104 之中已接收来自标签 200 的信息的天线。然后,第一控制器 150 创建通过分析标签 200 被放置的覆盖区域的象限的位置而获得的第一位置信息。

[0061] 当接收标签识别信息和标签信息时,第一控制器 150 创建第二位置信息,第二位置信息表示标签 200 位于离 AP 100 几米之内的覆盖区域中。

[0062] 第一控制器 150 将从第一解调器 126 传送的标签识别信息和标签信息解码成数字信号。另外,第一控制器 150 通过使用控制数据 (与标签操作有关) 和标签命令数据 (例如,信息请求) 来形成发射信号,并将该发射信号传送到调制器 133。

[0063] 第一控制器 150 控制第一信号分离器 110,以排除已被用于与标签 200 通信的第一天线到第四天线 101 到 104,并切换到剩余的天线路径,以便能量信号可以被簇射。

[0064] 当接收到来自标签 200 的等待状态信息时,第一控制器 150 创建第二位置信息,第二位置信息表示标签 200 位于覆盖区域的附近。在这种情况下,第一控制器 150 形成了包括第一位置信息、第二位置信息、其 AP 识别信息和标签识别信息的信号,然后将该信号发射到邻近的 AP 100。

[0065] 因此,邻近的 AP 100 估计标签 200 的位置,以执行上述说明的切换操作和信号处理操作。因此,邻近的 AP 100 可以与位于其覆盖区域中的标签 200 通信。

[0066] 包括第一位置信息、第二位置信息、AP 识别信息和标签识别信息的信号通过数据收发器 160 传送到管理计算机 300,管理计算机 300 分析上述信息以创建标签位置信息。

[0067] 管理计算机 300 根据 AP 识别信息识别已发射信号的 AP 100,并创建与 AP 100 的阅读器坐标信息相匹配的标签坐标信息。另外,管理计算机 300 结合第一位置信息和第二位置信息创建更准确的标签位置信息。

[0068] 管理计算机 300 搜索安装在最邻近于标签 200 的地方中的 AP 100,并且将标签识别信息和标签位置信息发射到该 AP 100。因此,已接收到标签识别信息和标签位置信息的 AP 100 执行天线切换操作和信号处理操作,以与位于其覆盖区域中的标签 200 通信。

[0069] 管理计算机 300 分析标签位置信息、移动路径和标签信息,以在数据库中存储信息,以便该信息可以被用于各种服务。例如,当根据实施例的近场射频通信系统被安装在大型折扣商店中时,管理计算机 300 可以基于存储在数据库中的信息,分析顾客偏好和受欢迎物品部门。

[0070] 数据收发器 160 可以通过诸如 Wi-Fi、超宽带 (UWB)、全球微波互联接入 (WiMax)、专用短程通信 (DSRC) 的无线网络,或者包括通用异步接收器 / 发射器 (UART)、因特网 (采

用 TCP/IP)、交换机集线器和串行 / 并行缆线的有线网络而被连接到管理计算机 300。

[0071] 当 AP 100 尝试从位置被检测到的多个标签 200 之中选择一个,并与所选标签 200 通信时,第一控制器 150 使用唤醒选择信息(例如,唤醒 ID)形成发射信号,并且将该发射信号发射到第一发射信号处理单元 130。

[0072] 第一发射信号处理单元 130 通过第二信号分离器 115 和第一信号分离器 110 将被处理成 RF 信号的信号发射到第一天线到第四天线 101 到 104。

[0073] 标签 200 存储从 AP 100 接收到的唤醒选择信息。

[0074] 此后,第一控制器 150 从存储在存储器中的多条标签 100 的唤醒选择信息中提取标签 200 的唤醒选择信息用于通信,然后将唤醒选择信息发射到第一 PAM 135。然后,第一 PAM 135 将标签 200 的唤醒选择信息放大成具有可发射大小的信号,并将放大后的信号发射到 RF 辐射单元 125。

[0075] RF 辐射单元 125 包括调制器、增益放大器、包络检测器和积分电路中的至少一个,并且将由第一锁相环电路 140 所供给的振荡信号转换成能量信号。

[0076] 由于能量信号必须适合于 RFID 信号标准,所以第一控制器 150 将功率电平信息发射到第一 PAM 135,并且第一 PAM 135 将由第一锁相环电路 140 发射的振荡信号放大成具有预定电平的信号。

[0077] 当为了追踪标签 200 的位置而执行载波簇射时,RF 辐射单元 125 可以只产生能量信号。另外,当标签 200 被选择为唤醒时,RF 辐射单元 125 可以将标签 200 的唤醒选择信息和能量信号结合成为单个信号。

[0078] 以休眠模式进行操作的标签 200,接收与唤醒选择信息结合的能量信号,并分析唤醒选择信息,以从休眠模式切换到唤醒模式。处于唤醒模式中的标签 200 与 AP 100 通信。

[0079] 下面将说明第一接收信号处理单元 120。

[0080] 当接收到来自第二信号分离器 115 的信号时,第一 LNA 121 尽可能抑制噪声分量以放大信号,当信号被低噪声放大时,第一滤波器滤除噪声分量。

[0081] 第一平衡 - 不平衡变换器电路 123 从经滤波的信号中提取 I 信号(例如,“ $E\sin(\omega t)$ ”)和 Q 信号(例如,“ $E\cos(\omega t)$ ”)。

[0082] 第一平衡 - 不平衡变换器电路 123 的输出端被连接到形成双混频器的第一混频器 124 和第二混频器 125。第一混频器 124 通过将第一锁相环电路 140 的振荡信号与 I 信号混频来合成具有 90 度相位差的两个 I 基带信号(I^+ 信号和 I^- 信号)。第二混频器 125 通过将上述振荡信号与 Q 信号混频,合成具有 90 度相位差的两个 Q 基带信号(Q^+ 信号和 Q^- 信号)。

[0083] 第一解调器 126 包括模数转换器(ADC),以将 I 基带信号和 Q 基带信号解调成具有多个极性的数字信号。

[0084] 下面将说明第一发射信号处理单元 130。

[0085] 调制器 133 将从第一控制器 150 接收的数字发射信号与从第一锁相环电路 140 接收的振荡信号合成,以将数字发射信号调制成模拟发射信号。此时,调制器 133 采用直接序列扩频(DSSS)方案。调制器 133 可以根据如下各项执行调制:用于传感器节点之间通信的 IEEE 802.15.4、IEEE802.15.4a、IEEE 802.154b 和 IEEE 802.15.5,用于资源管理和数据格式的 USIS 和传感器 ML,以及用于传感器接口的 IEEE 1451。

[0086] 第二 PAM 132 将发射信号放大,使得发射信号可以被输出。此后,当发射信号经过第二滤波器 131 然后被传送到第二信号分离器 115 时,伪信号将被从发射信号中去除。

[0087] 图 3 是示出近场射频通信系统中的从 RFID/USN 装置 200 的控制框图。

[0088] 如图 3 所示,根据实施例的从 RFID/USN 装置 200 包括:第五天线 201、第三信号分离器 205、第一信号耦合器 210、电压振荡电路 240、能量存储单元 245、信号测量单元 250、第二控制器 160、模式控制器 265、存储器 270、第二接收信号处理单元 220、第二发射信号处理单元 230、电源 255、以及第二锁相环电路 275。

[0089] 第二接收信号处理单元 220 包括:第二低噪声放大器 221、第三滤波器 222、第二平衡-不平衡变换器电路 223、第三混频器 224、第四混频器 225、以及第二解调器 226。第二发射信号处理单元 230 包括:第四滤波器 231、第三功率放大模块 232、第二信号耦合器 233、第一调制器 234、以及第二调制器 235。

[0090] 由于第二接收信号处理单元 220 和第二发射信号处理单元 230,除了处理后的信号的类型之外,分别与第一接收信号处理单元 120 和第一发射信号处理单元 130 具有相似的结构和操作,因此将省略对于重复部分的说明。

[0091] 当通过第五天线 201 接收能量信号时,第三信号分离器 205 将信号路径切换到第一信号耦合器 210,第一信号耦合器 210 耦合能量信号并将能量信号发射到电压振荡电路 240。

[0092] 第三信号分离器 205 分别地传送发射信号和接收信号。接收信号被传送到第一信号耦合器 210,来自第二发射信号处理单元 230 的发射信号被传送到第五天线 201。例如,第一信号耦合器 210 可以通过使用耦合电容器或方向耦合器来实现。

[0093] 电压振荡电路 240 使用能量信号的传输能量来产生第一功率。电压振荡电路 240 可以包括以多级而连接到彼此的多个电容和多个调谐二极管,以顺序地将从第五天线 201 接收的 RF 信号整流成 DC 电压,同时提高 DC 电压。

[0094] 具有预定电压电平的调制波形的第一功率,被存储在能量存储单元 245 中,以用作模式控制器 265 的操作功率。在这种情况下,能量存储单元 245 可以通过使用相对大的电容器来实现。

[0095] 第一功率被传送到第一调制器 234,并且在第一调制器 234 中处理的第一模拟信号作为响应代码被包含在第一功率的调制波形中。发射信号通过反向散射方案被发射。

[0096] 第一调制器 234 将数字发射信号调制成第一模拟信号。例如,第一模拟信号可以通过直接序列扩频 (DSSS) 方案被产生。第一调制器 234 可以通过使用整流器、低通滤波器和电平检测器来实现。

[0097] 信号测量单元 250 检测能量信号的功率电平,并且将被检测信号发射到第二控制器 260。详细地,信号测量单元 250 输出作为正比于 dB 值的 DC 电压信号的高频能量信号,从而扩展了具有可接收功率电平的信号的灵敏度范围。换句话说,这样的信号测量单元 250 可以通过使用对数放大器来实现,以输出能量信号作为 DC 电压信号以产生被检测的信号,其中该能量信号以模拟信号的形式被耦合。

[0098] 图 4 是示出根据一个实施例的在 RFID/USN 装置 200 中接收的根据距离的能量信号的曲线。图 5 是示出根据一个实施例的在 RFID/USN 装置 200 中的基于根据距离的能量信号所产生的功率的曲线。

[0099] 如图 4 所示,当标签 200 位于 AP 100 的覆盖区域中时,在标签 200 中接收具有电压电平 V_4 到 V_4 的能量信号 E1。当标签 200 位于 AP 100 的覆盖区域外时,在标签 200 中接收具有电压电平 V_3 到 V_3 的能量信号 F1。

[0100] 例如,上述 V_4 可以具有大于 20mW 的电压电平, V_3 可以具有小于 20mW 的电压电平。

[0101] 因此,由于能量信号的强度根据标签 200 的位置而变化,则在预定时间 t_1 由电压振荡电路 240 产生的第一功率的强度被改变,如图 5 所示。

[0102] 当使用能量信号 E1 来产生第一功率 E2 时,在预定时间 t_1 第一功率 E2 具有电压强度 V_2 。另外,当使用能量信号 F1 来产生第一功率 F2 时,第一功率 F2 具有比电压强度 V_2 小的电压强度 V_1 。

[0103] 电压振荡电路 240 通过在时间 t_1 提高能量信号的电压,来产生第一功率。

[0104] 第二控制器 260 对第一功率与基准值进行比较。如果第一功率大于基准值,则第二控制器 260 通过对电源 255 进行操作来切换到唤醒模式,并且将标签识别信息和标签信息发射到 AP 100 以进行通信。基准值可以是大约 2.1V 的 V_1 。如果第一功率小于基准值,则第二控制器 260 创建等待状态信息,并且将该等待状态信息发射到 AP 100。

[0105] 在发射等待状态信息之后,第二控制器 260 切换到休眠模式,不对电源 255 进行操作。电源 255 包括电池或电压调节器,并将第二功率供给到标签 200 的每一个部件。

[0106] 第二调制器 235 将数字发射信号调制成第二模拟信号。第二模拟信号可以基于四象限相移键控方案来产生。第二调制器 235 包括多个混频器、多个加法器或者多个正交信号转换器中的至少一个,并且通过将发射信号的相位改变 90 度,来将发射信号转换成结合四个信号 (I^+ 、 I^- 、 Q^+ 和 Q^-) 的信号。

[0107] 第二锁相环电路 275 将信号调制或信号混频所需的振荡信号供给到第一调制器 234、第二调制器 235、第三混频器 224 或第四混频器 225。第二信号耦合器 233 通过一条线路来耦合第一调制器 234 和第二调制器 235 中处理后的发射信号,然后将这些发射信号传送到第三功率放大模块 232。

[0108] 同时,当唤醒选择信息被接收到时,具有唤醒选择信息的能量信号或阅读器信号通过第一信号耦合器 210 被传送到第二接收信号处理单元 220。

[0109] 传送到第二接收信号处理单元 220 的能量信号或阅读器信号被解调成数字信号,然后被传送到第二控制器 260。

[0110] 第二控制器 260 通过分析上述数字信号来对唤醒选择信息进行编码,然后将唤醒选择信息传送到模式控制器 265。

[0111] 模式控制器 265 通过在存储器 270 中存储唤醒选择信息来管理唤醒选择信息。

[0112] 此后,第二控制器 260 产生表示唤醒选择信息被成功辨认的响应代码,并通过使用该响应代码来形成发射信号。然后,第二控制器 260 将该发射信号发射到 AP 100。

[0113] 当响应代码没有被接收到,或者唤醒选择信息被改变时,AP 100 可以周期性地发射包括唤醒选择信息的阅读器信号。

[0114] 唤醒选择信息可以被包括在能量信号中,然后通过载波簇射方案被发射,或者可以按阅读器信号的形式被发射。

[0115] 根据一个实施例,休眠模式表示:标签 200 的除了被第一功率驱动的模式控制器 265 之外的组件都被停止。唤醒模式表示:电源 255 进行操作,模式控制器 265 的控制权限

被转移到第二控制器 260, 并且剩余的组件正通过第二功率进行操作。

[0116] 当 AP 100 发射标签 200 的唤醒选择信息以及能量信号, 以激活要求通信的标签 200 时, 电压振荡电路 240 产生第一功率, 并将第一功率供给到第二接收信号处理单元 220 和处于休眠模式的模式控制器 265。

[0117] 第二接收信号处理单元 220 对唤醒选择信息进行解调, 将唤醒选择信息传送到模式控制器 265, 并且模式控制器 265 对存储在存储器 270 中的唤醒选择信息与从第二接收信号处理单元 220 传送的唤醒选择信息进行比较。如果这两条唤醒选择信息彼此相同, 则模式控制器 265 辨认出 AP100 请求通信, 并对电源 255 进行操作以将第二功率供给到包括第二控制器 260 在内的剩余的组件。换句话说, 标签 200 通过 AP 100 的唤醒选择信息以唤醒模式进行操作。

[0118] 已接收到来自模式控制器 265 的控制权限的第二控制器 260, 控制每一个部件, 并对 RFID 通信协议进行处理以与 AP 100 通信。

[0119] 已经切换到唤醒模式的第二控制器 260 产生报告可以进行通信的响应代码, 并将响应代码以及标签识别信息传送到 AP 100。

[0120] 当接收到来自 AP 100 信息请求信号时, 第二控制器 260 将标签信息和标签识别信息发射到 AP 100。

[0121] 在这里所说明的实施例的例子, 旨在提供对各种实施例的结构的一般理解。这些例子并不旨在起到如下作用: 对利用在这里所说明的结构或方法的设备和系统的全部要素和特征的完整说明。本领域技术人员在审阅本公开时, 许多其他实施例可以是明显的。根据本公开可以利用和推导出其他实施例, 从而可以在不偏离本公开范围内进行结构的和逻辑的替代和改变。另外地, 这些例子仅仅是表示性的, 可以不按比例绘制。在这些例子内的某些比例可能被放大, 而其他比例可能被最小化。因此, 本公开和附图被认为是示例性的而非限制性的。上述公开的主题被认为是示例性的, 而非限制性的。所附权利要求是旨在覆盖落入本发明真正精神和范围内的所有此类修改、增进和其他实施例。

[0122] 工业应用性

[0123] 本发明可应用于近场射频通信系统。

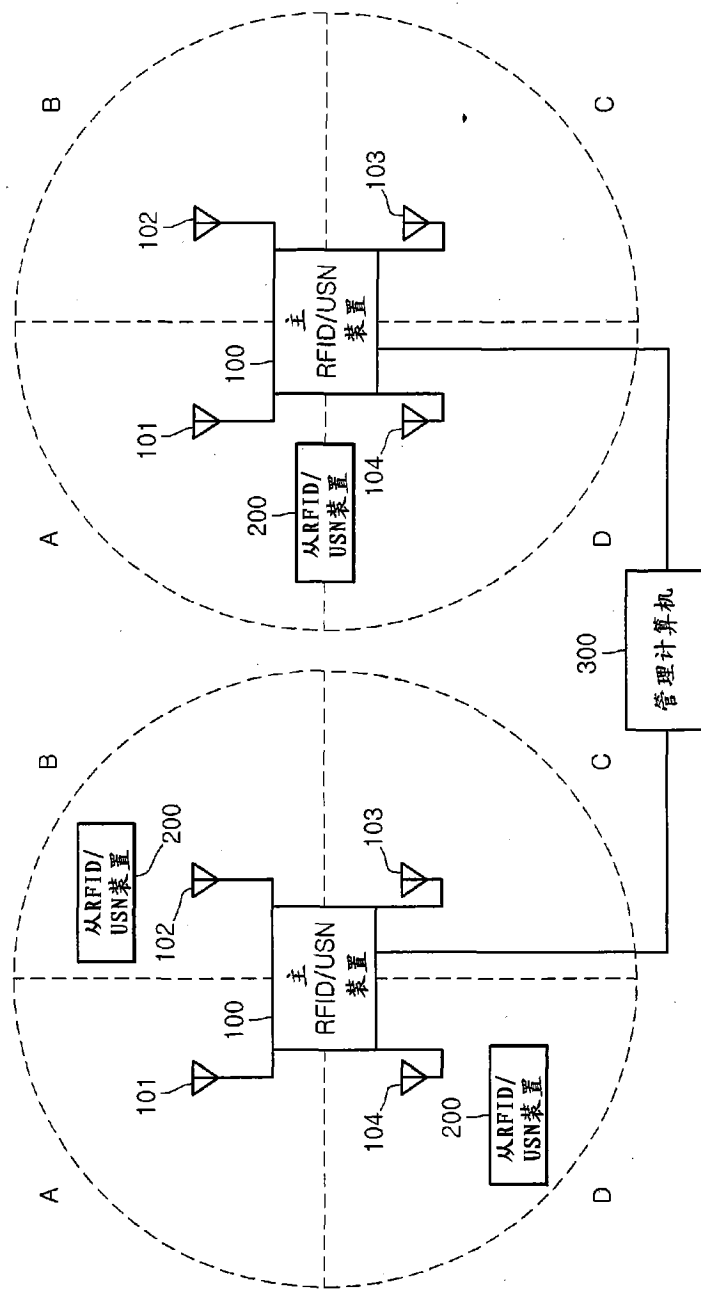


图 1

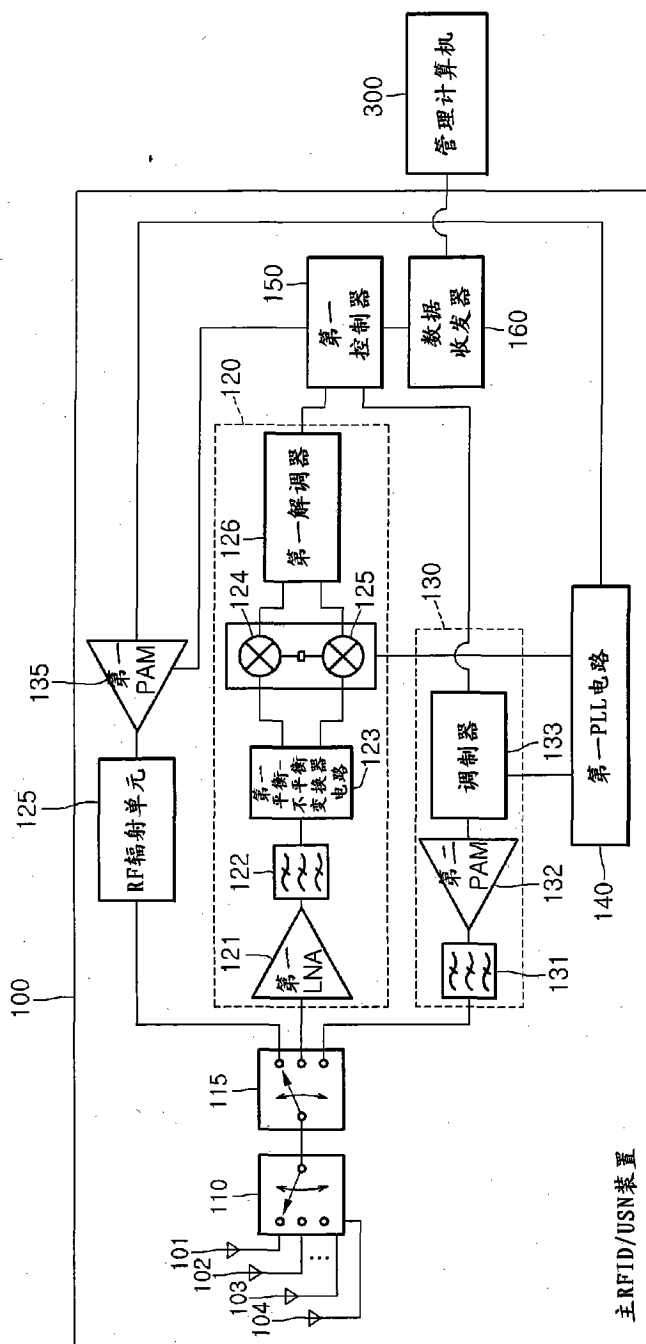


图 2

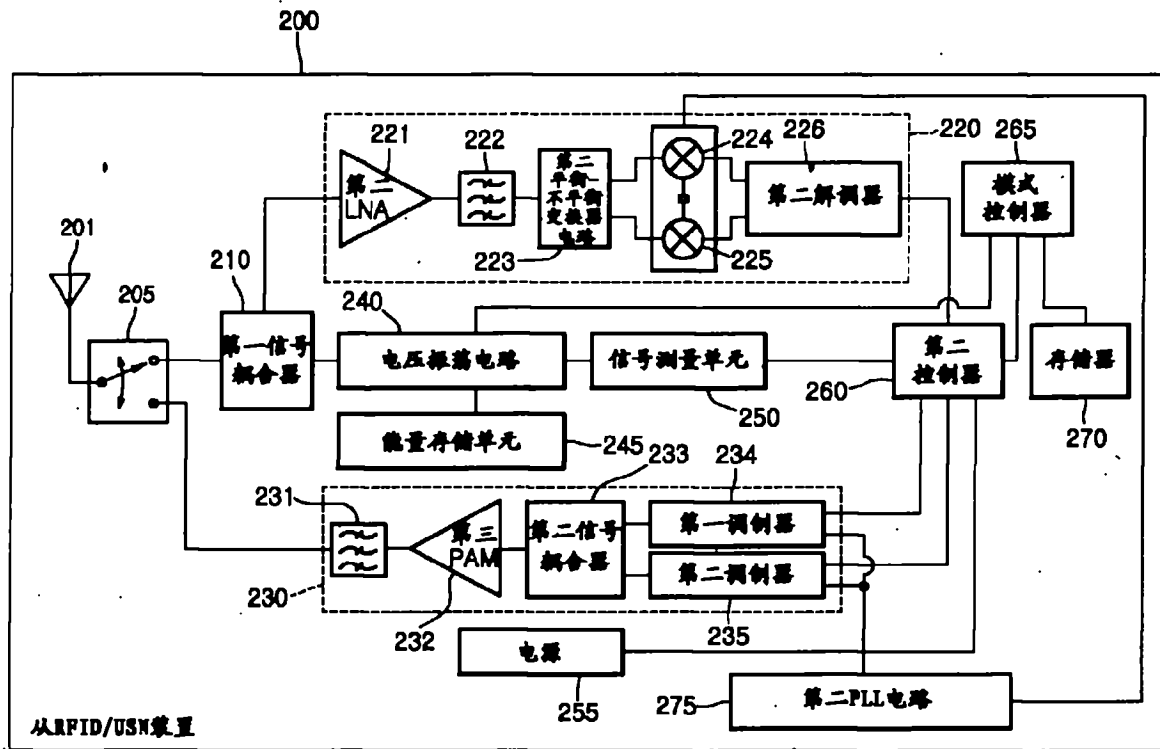


图 3

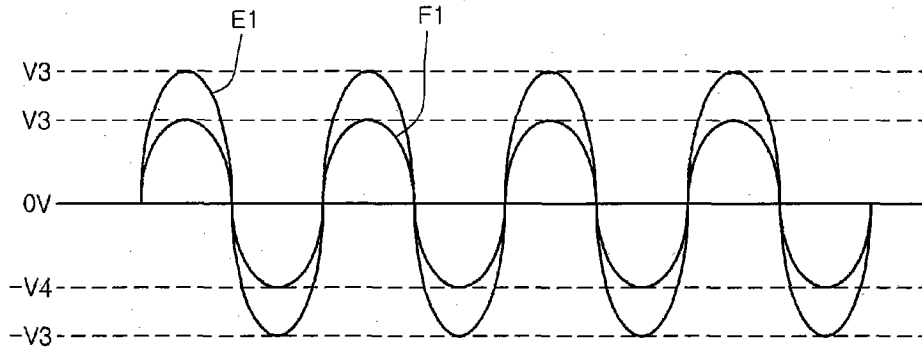


图 4

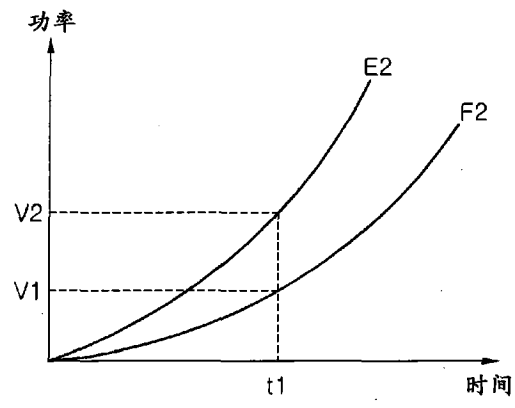


图 5