



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104303518 A

(43) 申请公布日 2015. 01. 21

(21) 申请号 201380016587. 9

代理人 李玲

(22) 申请日 2013. 01. 31

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

13/363, 851 2012. 02. 01 US

H04Q 1/02 (2006. 01)

G06K 7/10 (2006. 01)

H04B 5/00 (2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 09. 25

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2013/023975 2013. 01. 31

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/116417 EN 2013. 08. 08

(71) 申请人 康宁股份有限公司

地址 美国纽约州

(72) 发明人 J·D·唐尼 J·S·萨瑟兰

R·E·瓦格纳 D·A·韦伯

M·S·怀廷

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

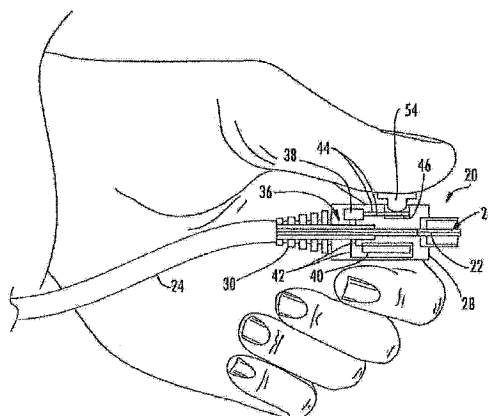
权利要求书2页 说明书27页 附图18页

(54) 发明名称

用于射频标识 (RFID) 标签和连接的器件之间通信的协议以及相关系统和方法

(57) 摘要

揭示了用于至少一个 RFID 标签和器件以利用直接连接而彼此通信的协议、系统和方法, 其中该至少一个 RFID 标签和器件被配置成配合且直接地交换标识信息。包括标签标识的消息可以被直接地从 RFID 标签发送到该器件, 并且如果第一标签标识被正确地接收到, 则 RFID 标签可以接收来自该器件的第一确认。在直接交换信息之前, 可以检测在 RFID 标签和该器件之间的连接。信息的交换可以包括从该器件向 RFID 标签发送数据。



1. 一种在射频标识 (RFID) 标签和器件之间进行通信的方法, 包括 :
提供至少一个 RFID 标签和器件 ; 以及
在所述至少一个 RFID 标签和所述器件之间直接交换信息。
2. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 还包括 :
在所述至少一个 RFID 标签和所述器件之间直接交换信息之前, 检测在所述至少一个 RFID 标签和所述器件之间的连接。
3. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于,
直接交换信息的步骤还包括从所述器件向所述至少一个 RFID 标签发送数据。
4. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于,
在所述至少一个 RFID 标签和所述器件之间交换的信息包括下列之中的一个或多个 :
传感器数据、状态数据、器件信息、器件类型、器件序列号、组件性能数据、存储器内容、和 /
或寄存器内容。
5. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于,
直接交换信息的步骤还包括 :
从所述至少一个 RFID 标签向所述器件直接发送包括标签标识的第一消息。
6. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 还包括 :
如果所述信息被所述器件正确地接收到, 则在所述至少一个 RFID 标签处接收来自所述器件的第一确认。
7. 如权利要求 5 所述的方法, 其特征在于, 还包括 :
如果所述标签标识被所述器件正确地接收到, 则在所述至少一个 RFID 标签处接收来自所述器件的第一确认。
8. 如权利要求 6 所述的方法, 其特征在于, 还包括 :
如果所述第一确认没有被所述器件接收到, 则重发所述信息。
9. 如权利要求 7 所述的方法, 其特征在于, 还包括 :
如果所述第一确认没有被所述器件接收到, 则重发所述标签标识。
10. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于,
所述器件模仿 RFID 标签。
11. 如权利要求 2 所述的方法, 其特征在于, 还包括 :
在所述至少一个 RFID 标签和所述器件中的至少一个的存储器中存储指示, 所述指示指明了在所述至少一个 RFID 标签和所述器件之间的连接状态。
12. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 还包括 :
在所述至少一个 RFID 标签和所述器件之间共享的信号线上, 在所述至少一个 RFID 标签和所述器件之间直接交换信息。
13. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 还包括 :
在第一单向信号线上从所述至少一个 RFID 标签向所述器件直接发送信息,
在第二单向信号线上从所述器件向所述至少一个 RFID 标签直接发送信息。
14. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 还包括 :
在所述至少一个 RFID 标签和所述器件之间检测断开连接。
15. 如权利要求 5 所述的方法, 其特征在于,

从所述至少一个 RFID 标签只发送所述第一标签标识中的总位数的一部分。

16. 如权利要求 5 所述的方法,其特征在于,

所述总位数的部分被所述器件接收以便产生指示,所述指示指明了所述第一标签标识被所述器件正确地接收。

17. 如权利要求 5 所述的方法,其特征在于,

所述总位数的部分被所述器件接收以便指明组件的类型。

18. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,

所述至少一个第一 RFID 标签是无源 RFID 标签。

19. 如权利要求 18 所述的方法,其特征在于,还包括:

通过 RFID 读取器给所述无源 RFID 标签供电。

20. 如权利要求 18 所述的方法,其特征在于,还包括:

通过一个或多个天线接收到且被存储到与所述至少一个 RFID 标签通信地耦合的一个或多个电容中的过剩的能量,给所述无源 RFID 标签供电。

21. 一种在射频标识 (RFID) 标签和器件之间进行通信的系统,包括:

至少一个 RFID 标签;以及

器件;以及

其中,所述至少一个 RFID 标签和所述器件被配置成彼此配合并且在所述至少一个 RFID 标签和所述器件之间直接交换信息。

用于射频标识 (RFID) 标签和连接的器件之间通信的协议 以及相关系统和方法

[0001] 相关申请

[0002] 本申请根据 35U. S. C. § 120 要求 2012 年 2 月 1 日提交的美国申请 No. 13/363, 851 的优先权, 该美国申请是 2006 年 10 月 31 日提交的题为“Radio Frequency Identification Transponder For Communicating Condition Of A Component”的共同待批的美国专利申请 11/590, 377 的部分继续申请, 后者通过引用而整体被包括在本文中。本申请也是 2009 年 3 月 31 日提交的题为“Components, Systems, And Methods For Associating Sensor Data With Component Location”的共同待批的美国专利申请 No. 12/415, 343 的部分继续申请, 后者通过引用而整体被包括在本文中。

[0003] 背景

技术领域

[0004] 本公开的技术涉及射频 (RF) 通信的使用, 包括涉及 RF 标识 (RFID) 标签或应答器的通信。

技术背景

[0005] 采用射频 (RF) 标识 (RFID) 应答器来标识制品是公知的。RFID 应答器通常被称为“RFID 标签”。RFID 标签包括与集成电路 (IC) 耦合的天线。标识号或其它特征被存储在该 IC 或耦合到该 IC 的存储器中。该标识号可以被提供给另一个系统, 比如 RFID 读取器, 以提供用于各种目的的标识信息。例如, 如果 RFID 标签是有源器件, 则 RFID 标签包括可发送该标识的发射器。如果 RFID 标签是无源或半无源器件, 则 RFID 标签不包括发射器。无源或半无源 RFID 标签包括接收器, 用于通过天线接收来自发射器的无线 RF 信号 (也称为询问信号)。作为一个例子, 无源或半无源 RFID 标签响应于询问信号的接收而苏醒, 并且可经由后向散射调制通信来响应, 包括提供标识信息。

[0006] RFID 标签的一个应用是在通信系统中提供关于通信组件 (作为示例, 诸如连接器和适配器) 的信息。在这方面, 通信组件是配备有 RFID 的。可提供 RFID 读取器作为 RFID 系统的一部分, 用于接收所存储的关于配备有 RFID 的通信组件的信息。RFID 读取器可询问位于 RFID 读取器的范围内的通信组件中的 RFID 标签, 以自动发现 RFID 系统中存在的通信组件。RFID 读取器可将关于通信组件的标识信息提供给主计算机系统。因此, 有可能确定何时两个特定的通信组件被连接或结合在一起以及何时该连接被分开。然而, 为了让 RFID 读取器发现存在于 RFID 系统中的通信组件并确定何时让两个特定的通信组件连接或分开, RFID 读取器必须执行许多独特的询问, 并且这些询问中的每一个可能涉及在 RFID 读取器和该组 RFID 标签之间的命令和响应。

[0007] 可提供网络设备, 该网络设备被配置成支持许多配备有 RFID 的通信组件的互连。技术人员提供期望互连以建立通信。如果技术人员意外断开配备有 RFID 的错误的通信组件, 则主计算机系统可标记错误或者提供另一指示符来通知该技术人员, 但并不是在通信

连接断开之前。非故意的断开可导致通信服务的中断以及数据丢失。而且,将错误的通信组件连接在一起还会导致类似问题。通信组件之间的非故意连接可导致信息被不正确地从一方交换至另一方(当这种交换不正确或未被授权时)。

[0008] 对于除了通信之外的其它应用,也可发生相同的结果。例如,如果配备有 RFID 的电源连接器被错误地断开,则主计算机系统可能能够检测该断开,但是并不是在电源被中断之前。如果电源连接器正在允许电力被提供给关键设备(诸如例如医疗设备),则电力中断可能危及生命。另一个示例可能是在气体或流体递送系统中的耦合,其中,知道连接被实现且被恰当地实现是很关键的。这在下列应用中的确如此:医学应用,其中不正确的连接可能导致严重的伤害或死亡;工业应用,其中使用了各种处理气体或高压水力连接;以及许多其它应用,其中期望配合的两个部分需要被跟踪以确保存在恰当的连接和/或在所述连接已被破坏时提供指示或警报。

发明内容

[0009] 详细描述中所揭示的实施例包括用于一个或多个射频(RF)标识(RFID)标签与一个或多个器件通信的物理和逻辑协议以及相关系统和方法。一个或多个 RFID 标签可以与另一个 RFID 标签进行通信,或者一个或多个 RFID 标签可以与一个或多个其它器件进行通信。在一个实施例中,RFID 标签可以与模仿 RFID 标签的器件进行通信。除了通过其天线的标准传播或反射场通信之外,通信可以包括使用直接的电连接。

[0010] 揭示了用于至少一个 RFID 标签和器件以利用直接连接而彼此通信的协议、系统和方法,其中该至少一个 RFID 标签和器件被配置成配合且直接地交换标识信息。包括标识的消息可以被直接地从 RFID 标签发送到该器件,并且如果第一标识曾被正确地接收到,则 RFID 标签可以接收来自该器件的第一确认。在直接交换信息之前,可以检测在 RFID 标签和该器件之间的连接。信息的交换可以包括从该器件向 RFID 标签发送数据。

[0011] 应当理解的是,以上一般描述和以下详细描述两者给出诸实施例,并旨在提供用于理解本公开的本质和特性的概观或框架。包括的附图提供了进一步的理解,并结合在本说明书中并构成说明书的一部分。附图示出了多个实施例,并与详细说明一起来解释所公开的概念的原理和操作。

[0012] 附图简述

[0013] 图 1 是根据某些实施例的包括通过按钮可操作的状态响应器件的插头的代表性示意图;

[0014] 图 2 是图 1 的插头在插入插座时的示意图;

[0015] 图 3 是如图 1 的插头的示意图,其中该插头定义了光纤连接器;

[0016] 图 4 是包括状态响应器件的插头的替代实施例的示意图;

[0017] 图 5 是包括状态响应器件的插头的另一替代实施例的示意图,其中该状态响应器件被物理地包括在 RFID 应答器的集成电路芯片内;

[0018] 图 6 是包括状态响应器件的连接器的另一实施例的示意图,该状态响应器件包括按钮开关,其中按压该按钮使 RFID 天线电接通并启用;

[0019] 图 7 是包括状态响应器件的连接器的又一实施例的示意图,该状态响应器件包括按钮开关,其中按压该按钮使 RFID 天线电断开并停用;

[0020] 图 8 是包括状态响应器件的连接器的再一实施例的示意图,其中状态响应器件包括可变阻抗元件;

[0021] 图 9 是具有相关联插头 RFID 应答器的插头和具有相关联插座 RFID 应答器的插座的实施例的示意图,其中插头 RFID 应答器和 / 或插座 RFID 应答器的功能受插头插入插座影响;

[0022] 图 10 是具有相关联插头 RFID 应答器的插头和具有相关联插座 RFID 应答器的插座的另一实施例的示意图,其中插头 RFID 应答器和 / 或插座 RFID 应答器的功能受插头插入插座影响;

[0023] 图 11 是具有相关联插头 RFID 集成电路芯片的插头和具有相关联插座 RFID 集成电路芯片并包括一个 RFID 天线的插座的又一实施例的示意图,其中插头 RFID 应答器和 / 或插座 RFID 应答器的功能受插头插入插座影响;

[0024] 图 12 是具有相关联插头 RFID 应答器的插头和具有相关联插座 RFID 应答器的插座的另一实施例的示意图,其中插座 RFID 应答器的功能受插头插入插座影响,还包括触点闭合端口功能;

[0025] 图 13 是具有相关联插头 RFID 应答器的插头和具有相关联插座 RFID 应答器的插座的又一实施例的示意图,其中插座 RFID 应答器的功能受插头插入插座影响,还包括替代的触点闭合端口功能;

[0026] 图 14 是具有相关联插头 RFID 应答器的插头和具有相关联插座 RFID 应答器的插座的另一实施例的示意图,其中所述插座 RFID 应答器的功能受插头插入插座影响,还包括替代的双向触点闭合端口功能;以及

[0027] 图 15 是在利用 RFID 应答器的网络上映射光纤连接的系统的一个示例的示意图。

[0028] 图 16 是示例性环境的示意图,即连接映射系统的示意图,其中 RFID 标签被置于连接器组件和适配器组件中,其中可能期望让多个 RFID 标签彼此连接和通信;

[0029] 图 17 是在位于与适配器组件连接连接器组件中的集成电路之间的示例性连接的示意图,其中每一个都包括 RFID 标签;

[0030] 图 18 是示例性点对点配置,其中多个 RFID 标签可以彼此相连;

[0031] 图 19 是根据示例性实施例的概括的流程图,示出了用于多个连接的 RFID 标签之间通信的示例性总协议;

[0032] 图 20 是根据一示例性实施例的示例性流程图,更详细地示出了图 19 的协议,包括在多个连接的 RFID 标签之间交换标签标识;

[0033] 图 21A-21C 包括一流程图,示出了用于多个连接的 RFID 标签之间通信的示例性协议,显示了响应于不同条件的示例性协议的各步骤;

[0034] 图 22 是备选的示例性点对点配置,其中多个 RFID 标签可以彼此相连;

[0035] 图 23 是示例性链式配置,其中多个 RFID 标签可以彼此相连;

[0036] 图 24 是示例性环式配置,其中多个 RFID 标签可以彼此相连;

[0037] 图 25 是示例性总线式配置,其中多个 RFID 标签可以彼此相连;

[0038] 图 26 是示例性星式配置,其中多个 RFID 标签可以彼此相连。

[0039] 详细描述

[0040] 现在详细参考实施例,其示例在附图中示出,附图中示出一些但并非全部实施例。

事实上,概念可表现为很多不同的形式且在本文中不应解释为限制;相反,提供这些实施例以使得本公开满足生效的法律要求。将尽可能地使用相似附图标记来表示相似的部件或部分。

[0041] 详细描述中所揭示的实施例包括用于一个或多个射频 (RF) 标识 (RFID) 标签与一个或多个器件通信的物理和逻辑协议以及相关系统和方法。一个或多个 RFID 标签可以与另一个 RFID 标签进行通信,或者一个或多个 RFID 标签可以与一个或多个其它器件进行通信。在一个实施例中,RFID 标签可以与模仿 RFID 标签的器件进行通信。除了通过其天线的标准传播或反射场通信之外,通信可以包括使用直接的电连接。

[0042] 揭示了用于至少一个 RFID 标签和器件以利用直接连接而彼此通信的协议、系统和方法,其中该至少一个 RFID 标签和器件被配置成配合且直接地交换标识信息。包括标签标识的消息可以被直接地从 RFID 标签发送到该器件,并且如果第一标签标识曾被正确地接收到,则 RFID 标签可以接收来自该器件的第一确认。在直接交换信息之前,可以检测在 RFID 标签和该器件之间的连接。信息的交换可以包括从该器件向 RFID 标签发送数据。

[0043] 在一个实施例中,揭示了一种包括第一 RFID 标签和第二 RFID 标签的系统,其中,第一和第二 RFID 标签被配置成彼此配合并且直接交换信息。对于本说明书而言,在 RFID 标签和器件之间“直接交换”信息包括但不限于在 RFID 标签和 / 或器件之间的单向或双向信息交换。在一个实施例中,在 RFID 标签和 / 或器件之间交换的信息可以是通用数据。在另一个实施例中,交换的信息可以是标识信息。

[0044] 为了让两个 RFID 标签彼此直接通信,揭示了一种示例性协议。在一个实施例中,该示例性协议包括:检测多个配合的 RFID 标签中的第一 RFID 标签被连接到多个配合的 RFID 标签中的第二 RFID 标签。包括第一标签标识的第一消息被从第一 RFID 标签直接发送到第二 RFID 标签。接下来,如果第一标签标识被第二 RFID 标签正确地接收,则在第一 RFID 标签处由第一 RFID 标签接收来自第二 RFID 标签的第一确认。该协议可以进一步包括下列步骤:将包括第二标签标识的第二消息直接从第二 RFID 标签发送到第一 RFID 标签;以及如果第二标签标识被第一 RFID 标签正确地接收,则在第二 RFID 标签处接收来自第一 RFID 标签的第二确认。接下来,第一和第二 RFID 标签可以继续彼此直接通信,而不使用借助 RFID 标签天线的标准传播或反射场通信并且不使用 RFID 读取器。在一个实施例中,RFID 标签之间的通信是电学通信。在一个实施例中,一个或两个 RFID 标签可以是无源的 RFID 标签。如果 RFID 标签是无源的,则 RFID 读取器可以被用于向无源 RFID 标签提供电能。

[0045] 本文所揭示的直接的“标签到标签”通信的实施例允许能够传送多位信息,与仅仅断言连续信号相反。这允许在多个 RFID 标签之间传送与每一个 RFID 标签相关联的唯一标识。因为在连接被实现之后可以立即传送这些标签标识,所以相关联的配合的 RFID 标签的标识将是已经被存储好的并且可在检测到新的连接已经被实现时被 RFID 读取器读取。由此,RFID 读取器可以简单地执行来自原始 RFID 标签的配合的标签标识的直接读取,该原始 RFID 标签曾被标识为具有新的连接。通过只标识并读取一个连接的 RFID 标签,一对 RFID 标签的连接性信息现在可以被确定。这极大地减少了在 RFID 读取器和该组 RFID 标签之间所需的通信量,并且在配合的一对标签之一无法和读取器进行通信的情况下提供了冗余度。位于两个通信组件中的 RFID 标签还可在连接在一起时交换标识信息以在被询问时将连接信息提供给 RFID 读取器。

[0046] 对于本申请而言,术语“配合的 RFID 标签”与“连接的 RFID 标签”可互换使用。如本文所揭示的那样,RFID 标签也可以被称为 RFID 应答器,并且这样的术语可以互换使用。将在以下详细描述中阐述附加的特征和优点,这些特征和优点部分地对于本领域的技术人员来说根据该描述将是显而易见的,或者通过实施包括以下详细描述、权利要求书以及附图的本文所述的发明可认识到。

[0047] 在一个实施例中,揭示了一种包括第一无源 RFID 标签和第二无源 RFID 标签的系统,其中,第一和第二 RFID 标签被配置成彼此配合并且直接交换信息。在一个实施例中,该信息是标识信息。在另一个实施例中,RFID 标签电学地交换信息。为了让两个 RFID 标签彼此直接通信,揭示了一种示例性协议。在一个实施例中,该示例性协议包括:检测多个配合的 RFID 标签中的第一 RFID 标签被连接到多个配合的 RFID 标签中的第二 RFID 标签。包括第一标签标识的第一消息被从第一 RFID 标签直接发送到第二 RFID 标签。接下来,如果第一标签标识被第二 RFID 标签正确地接收,则在第一 RFID 标签处由第一 RFID 标签接收来自第二 RFID 标签的第一确认。该协议可以进一步包括下列步骤:将包括第二标签标识的第二消息直接从第二 RFID 标签发送到第一 RFID 标签;以及如果第二标签标识被第一 RFID 标签正确地接收,则在第二 RFID 标签处接收来自第一 RFID 标签的第二确认。接下来,第一和第二 RFID 标签可以继续彼此直接通信,而不使用借助 RFID 标签天线的标准传播或反射场通信并且不使用 RFID 读取器。在一个实施例中,一个或两个 RFID 标签可以是无源的 RFID 标签。如果 RFID 标签是无源的,则 RFID 读取器可以被用于向无源 RFID 标签提供电能。

[0048] 在一个实施例中,第一和第二 RFID 标签使用共同的协议来直接交换标识信息。在另一个实施例中,除了若使用无源 RFID 标签时要使用电源之外,第一和第二 RFID 标签被进一步配置成直接交换标识信息而不使用 RFID 读取器。在某些实施例中,本文所揭示的协议可以适用于多个(即不止两个)RFID 标签,并且可以被用于点到点、多点、菊花链、总线、和/或星式配置中的 RFID 标签。利用无源或有源 RFID 标签进行通信的直接的标签到标签连接被揭示了。彼此物理连接的一个或多个 RFID 标签、或者传感器或致动器较佳地具有一协议以控制在这些互连的器件之间的数据交换和控制信号。以下描述该协议的若干方面。所包括的有下列:物理层方面,比如在硬件级(三态器件以及电流和电压模式信令)以及更高级逻辑处的连接器/总线仲裁;以及应用层方面,比如通信启动和控制、多位协议和差错检测和校正方法。

[0049] 本文所揭示的直接的“标签到标签”通信的实施例允许能够传送多位信息,与仅仅断言连续信号相反。这允许在多个 RFID 标签之间传送与每一个 RFID 标签相关联的唯一标识。因为在连接被实现之后可以立即传送这些标签标识,所以相关联的配合的 RFID 标签的标识将是已经被存储好的并且可在检测到新的连接已经被实现时被 RFID 读取器读取。由此,RFID 读取器可以简单地执行来自原始 RFID 标签的配合的标签标识的直接读取,该原始 RFID 标签曾被标识为具有新的连接。通过只标识并读取一个连接的 RFID 标签,一对 RFID 标签的连接性信息现在可以被确定。这极大地减少了在 RFID 读取器和该组 RFID 标签之间所需的通信量,并且在配合的标签之一对于 RFID 读取器而言不可访问的情况下提供了冗余度。

[0050] 此外,通过使用具有作为媒介的物理连接的 RFID 标签,就可以从 RFID 读取器来控制那些不具有原生的 RF 通信能力的器件的控制和通信。这种器件的示例包括但不限于:发

光二极管(LED);智能致动器(电机控制器、液压控制器、压电、MEM);智能传感器(压力、温度、流动等);智能显示器件(LCD、电致发光、电子墨等);或任何电子器件,比如集成电路(IC)、微控制器、微处理器、或电子存储器件。在一个实施例中,这些电子器件可以是可编程的。另外,通过使用本文所描述的物理层协议,RFID 标签可以很容易地与其它器件(比如开关、LED、各种传感器等)相接。通过使用所揭示的协议和相关的系统与amp;方法,如下文详细描述和附图中更详细地阐明的那样,可以不需要麻烦 RFID 读取器在两个或更多个 RFID 标签之间进行密集通信的情况下确定 RFID 标签到标签连接性。一旦两个或更多个配合的 RFID 标签的连接性被确立,两个或更多个配合的 RFID 标签就可以继续使用 RFID 标签之间的直接连接而彼此通信。这样,两个或更多个配合的 RFID 标签可以在这些配合的 RFID 标签之间发送信号、数据、或其它信息。

[0051] 在查看配合的或连接的标签彼此通信或与其它器件进行通信所使用的协议之前,先描述 RFID 器件如何可以被用于向相关联的组件(比如远程通信装备)提供 RFID 功能,由此 RFID 器件可以提供一信号来指示在被 RFID 读取器询问时与相关联的组件有关的状态。

[0052] 如在图 1-15 中广泛具体化地,在某些实施例中公开了其中采用了 RFID 技术的连接器、连接器组件、线缆、和映射系统、以及一个或多个状态响应器件的示例。如以下更完整讨论地,RFID 技术可按照不同的方式配置从而导致不同的功能。此外,完整个 RFID 应答器和 / 或 RFID 应答器的多个部分可位于插头(诸如连接器)、插座(诸如适配器)、外壳、单独的物体、或其它组件(或其部分)之上。状态响应器件响应于诸如接触状态、电触点闭合、温度、压力、湿度、光、或电容(和 / 或阻抗)之类的一个或多个状态和 / 或状态的变化。状态响应器件可以是用户操作的,例如通过按压按钮或使插头与插座连接或断开,或者状态响应器件可以是无源操作的传感器,或者两种方式可一起被采用。此外,状态响应器件指示的状态和 / 或状态的变化可允许或阻止给定 RFID 应答器的操作。或者,这样的状态和 / 或状态的变化可由 RFID 应答器简单地注册和 / 或报告而不改变 RFID 应答器的操作状态。还应当理解的是下文的实施例的元件可按照多种方式混合以实现在本发明范围内的其它实施例和功能。虽然所示的实施例涉及无源 RFID 应答器,但其它的实施例包括一个或多个有源 RFID 应答器,这取决于所需要的 RFID 应答器系统的特定功能。虽然本文中描述的各实施例涉及与诸如光纤连接器和适配器或铜连接器和适配器以及其它光纤和 / 或铜组件之类的电信设备的组件一起使用的 RFID 系统,但其它实施例可与非电信设备一起使用,尤其是涉及互连和 / 或暴露于各种状态的组件,对此需要知道组件的位置、连接性、和 / 或条件。术语插头和插座在本文中一般用来定义适于彼此连接的组件的部分,诸如被适配器容纳的连接器,而且不一定限于标准插头和插座。

[0053] 图 1-3 示出诸如连接器 20 之类的用于端接(terminate)光纤 22 的插头的一个示例。另外的实施例的插头包括诸如 MT、MJ、RJ、SC、LC 等的替代类型的连接器、以及连接器扇出组件、用于保护性地密封连接器—适配器接口的外壳、等等。如图 1-3 所示,光纤 22 位于线缆 24 的末端内。光纤 22 端接在位于连接器 20 的主体 28 内的金属箍 26 处。应变消除件 30 设置在主体 28 的一个末端处以保护光纤 22。线缆 24 可以或不预先连接。连接器 20 可插入外壳 34 内的诸如适配器 32 之类的插座中。再次说明,适配器 32 和外壳 34 仅仅是说明性的,而且可采用设置在组件中的任意类型的插座。

[0054] 如图所示,RFID 应答器 36 被附连至主体 28。因此,RFID 应答器与该插头相关联。

当 RFID 应答器或其一部分位于相应的插头、插座、组件等之上或与之毗邻时, RFID 应答器与插头、插座、组件等相关联, 以使该 RFID 应答器在激活时能够发送相关联的插头、插座、组件等的身份和 / 或大致位置, 从而使 RFID 读取器能够查明相关联的插头、插座、组件等的身份和 / 或大致位置。图 1-3 中所示的 RFID 应答器 36 包括 RFID 集成电路芯片 38 和通过接线 42 电连接的 RFID 天线 40。RFID 应答器 36 可以是 RFID 标签的形式。如果需要, RFID 应答器 36 可嵌在主体 28 内, 或者它可附连至主体的内部或外部, 以使 RFID 应答器与连接器 20 相关联。

[0055] 附加接线 44 将 RFID 集成电路芯片 38 连接至安装在连接器 20 的主体 28 之上或之内的状态响应装置 46。状态响应器件 46 能够检测至少一个状态和 / 或状态变化, 并响应于检测到的状态向 RFID 应答器 36 提供信号。在某些实施例中, RFID 应答器 36 和 / 或状态响应器件 46 可选择性地激活, 而且当可激活时可在被 RFID 读取器询问时激活以发送代表检测到的状态的信号。另外的实施例包括在相关联组件与技术人员和 / 或配合组件物理接触时可激活的 RFID 应答器和 / 或状态响应器件; 而其它的实施例包括持续可激活的 RFID 应答器和 / 或状态响应器件。

[0056] 激活可通过具有其自己的 RFID 电路和 RFID 天线的 RFID 读取器 (未示出) 完成, 该 RFID 天线也可如某些实施例的 RFID 应答器 36 中一样可以位于或不位于集成电路芯片上。根据某些实施例, RFID 读取器以及相关联的数据库和处理元件包括用于如下更完整描述地标识多个组件的 RFID 系统的部分。RFID 读取器和 / 或其相关联的元件可以是与包括适配器 32 的组件分离的单独器件, 诸如手持式 RFID 读取器或设置在要监视的组件的 RFID 读取范围内的建筑物的某个地方的 RFID 读取器, 这取决于所需的应用和功能。或者, RFID 读取器可位于组件的外壳 (诸如图 2 中保持适配器 32 的那种类型) 上, 且可与适配器 32 相关联或与适配器 32 间隔开。不管是在远端外壳中还是与包括适配器的组件相关联的一个 RFID 读取器可用来与多个 RFID 应答器交互。应当理解的是, 某些方面仅涉及用于与一个或多个 RFID 读取器一起使用的连接器和 RFID 应答器设计, 而其它方面涉及 RFID 应答器、RFID 读取器、和 / 或与 RFID 应答器相关联的组件的组合。

[0057] RFID 集成电路芯片 38 可包括诸如序列号、连接器类型、线缆类型、制造商、制造日期、安装日期、位置、批号、性能参数 (诸如在安装期间测得的衰减)、线缆另一端处事物的标识等等之类的存储信息。这样的信息可通过 RFID 读取器在制造时或安装时预装载在 RFID 集成电路芯片 38 上。而且, 特定实施例的 RFID 读取器以及任一相关联的数据库和 / 或处理元件包括涉及一个或多个 RFID 应答器和 / 或组件的存储信息以便于从一个或多个 RFID 应答器接收的信息的标识、映射、或其它处理。更具体地, RFID 读取器包括: 使 RFID 应答器的唯一标识号码与特定的插头和 / 或插座关联、与特定组件 (诸如具有一个或多个连接器的光纤线缆组件) 关联、与该组件的其它部分 (诸如将光纤线缆的第一连接器与第二连接器相关联、或将接线板的多个适配器分组等等) 关联、与过去和 / 或当前的配合组件关联的信息; 以及任意其它参数、连接、关联、或技术人员在与一个或多个组件一起工作和 / 或监视它们时想要知道或记录的其它信息。

[0058] 某些实施例包括状态响应器件, 该状态响应器件用于检测有关与其相关联的组件的状态。图 1-3 的状态响应器件 46 包括具有两个电触点的机械开关, 或更具体地按钮开关。此示例性实施例和其它相似实施例允许该状态响应器件检测组件、或更具体地插头和 / 或

状态响应器件通过技术人员和 / 或诸如插座之类的配合组件的选择性物理接触。或者, 状态响应器件 46 可以是电容或阻抗传感器、或其它机械、电的、或机电传感器。如所例示地, 状态响应器件 46 通过可以由弹簧式的手动操作按钮 54 致动, 但在其它实施例中还设置了诸如滑块、接触传感器等等之类的其它启动结构。在替代实施例中, 按钮 54 可通过连接器 20 插入适配器 32 时与外壳 34 的接触而被启动。接线 44 将状态响应器件 46 连接至 RFID 集成电路芯片 38 以提供有关由状态响应器件检测到的状态 (诸如技术人员的物理接触、插头在插座中的容纳等等) 的信息。例如, 某些双位开关定义检测和提供有关开关位置的信息的状态响应器件。因此, 当激活时, RFID 应答器 36 可提供有关由至少一个状态响应器件 46 检测到的状态的信息并且还可提供其它信息, 诸如涉及该 RFID 应答器和 / 或其它 RFID 应答器的标识信息。技术人员可通过使 RFID 读取器 (未示出) 询问装满了与连接器相关联的插头 RFID 应答器的接线板, 然后按压给定线缆 / 连接器上的按钮, 并监视 RFID 读取器的输出以查找哪个线缆 / 连接器指示特定的状态和 / 或状态变化, 来标识给定的线缆 / 连接器。重要的是, 这在需要时可在无需其它的操纵、插入或拔出线缆 / 连接器的情况下完成, 从而防止对一个或多个用户的不合需要的服务断开 (虽然是暂时的)。图 1-3 的 RFID 应答器 36 被配置并接线成不论状态响应器件检测到的状态如何都一直向 RFID 读取器返回信号, 不过替代的 RFID 应答器可如下所讨论地依据状态来开启和关闭。

[0059] 此外, RFID 应答器 36 适于在需要时与外壳 34 上和 / 或与相应的适配器 32 相关联的类似的独立或关联的 RFID 应答器或 RFID 读取器 (未示出) 通信。RFID 应答器彼此通信、存储两个或更多个 RFID 应答器的信息、和 / 或与 RFID 读取器通信两个或更多个 RFID 应答器的信息的能力在以下更完整地讨论。此外, 替代实施例的 RFID 应答器选择性地辅助技术人员用与那些 RFID 应答器相关联的组件工作。例如, 有可能指示技术人员当按压连接器上的按钮时连接器应当被哪个适配器容纳。来自 RFID 应答器或 RFID 读取器的 RFID 发射可按照多种方法触发这样的指示。

[0060] 图 4 示出经修改的连接器 120, 其中状态响应器件 146 在没有诸如图 1-3 的按钮 54 之类的机械组件的情况下被激活。因此, 状态响应器件 146 可包括感测接触、电触点闭合、温度、压力、湿度、曝光量、电容 (和 / 或阻抗)、或其它环境状态或参数中的至少一个的集成传感器。制造其中不需要按钮的移动部分的这样的连接器 120 会更加经济。

[0061] 状态响应装置 146 可被配置成通过检测由于抓握或覆盖传感器、在其上照射光或激光等等引起的温度或照明改变检测来自技术人员的接触或其它输入。在这种情况下, 状态响应器件 146 可如上地起作用以指示两个替代状态。另外的实施例包括用来指示某一范围的状态的状态响应器件 146, 该状态范围例如对应于参考温度、湿度、压力等的当前状态、过去状态、过去高和低状态等。这样的信息对于检测和诊断问题以及维修和保修考虑而言是重要的。同样, 这样的信息可用来通过 RFID 应答器 136 通知特定设备应当被关闭 (例如在与液体接触或指示过热时)。对于这些功能的某一些, 状态响应器件 146 可能必须包括设置在该设备自身内部或外部的电源。而且, 可能必须在 RFID 应答器 136 上或 RFID 集成电路芯片 138 中包括附加部件以允许多重功能, 诸如添加多位容量、模数转换器、附加的接线连接器等等。

[0062] 图 5 示出其中状态响应器件 246 是 RFID 集成电路芯片 238 的一部分的另外的实施例的连接器 220, 该状态响应器件 246 也在没有诸如图 1-3 的按钮 54 的机械组件的情况

下被激活。通过将状态响应器件 246 物理地包括在 RFID 集成电路芯片 238 内,余下的结构比图 4 的结构更简单,这能在制造或使用上提供好处。

[0063] 图 6 示出具有状态响应装置 346 的连接器 320,该状态响应装置 346 用来使电路完整从而允许 RFID 应答器 336 开启。即,除非状态响应器件 346 检测到特定状态,否则 RFID 应答器 336 不会工作。如图所示,设置了用于激活状态响应器件 346 的按钮 354。因此,连接器 320 可某种程度上像连接器 20 一样起作用,从而当按钮 354 被按压时发生状态改变。然而,在图 6 中该状态变化发生是从断开到闭合,因为按压按钮 354 会选择性地使状态响应器件 346 电连接至 RFID 集成电路芯片 338。图 7 示出具有相似但相反功能的另一连接器 420。在连接器 420 中,RFID 应答器 436 接通,除非它例如通过按压按钮 454 被状态响应器件 446 关闭,按压按钮 454 会选择性地使状态响应器件 446 从 RFID 集成电路芯片 438 断开。同样,图 1-3、6、和 7 的按钮可通过技术人员手动操作、或在插头插入插座等等时启动。

[0064] 应当理解的是,图 6 和 7 的实施例的机械状态响应器件和按钮的使用是可任选的。因此,在其它实施例中更多的图 4 和 5 的无源的状态响应器件也可与图 6 和 7 的连接器一起采用,其中 RFID 应答器通过状态响应器件产生的信号关断或接通。同样,可采用包括无源和有源的多种状态响应器件。例如,按压按钮可致动一个状态响应器件以激活 RFID 应答器,而过去或现在的温度状态信号可从另一个状态响应器件获得。另外的实施例包括如下更完整描述地检测由状态产生器件产生的状态的状态响应器件。图 8 示出另一替代连接器 520,其中来自分路状态响应器件 546 的输入被提供给 RFID 集成电路芯片 538。状态响应器件 536 可以是例如可变阻抗元件,其中状态响应器件通过改变该状态响应器件的电阻或电容(和/或电感)来改变阻抗。可变阻抗元件可与 RFID 天线 540 的引线并联或串联放置。对于另外的实施例的状态响应器件可采用其它分路装置和配置。

[0065] 图 9-14 示出其中当连接器插入适配器时 RFID 功能实现或变更的多个实施例。以这样的方式,电连接和配置同样起类似于上述的状态响应器件的作用,其中插头到插座的插入使实现 RFID 功能的电连接建立。此外,图 9-14 的插入实施例也可结合上述概念和结构使用。

[0066] 图 9 示出分别包括 RFID 应答器 636 和 660 的连接器和适配器 632。RFID 应答器 636 包括连接器主体 628 上的 RFID 集成电路芯片 638 和外壳 634 上的 RFID 天线 640。RFID 应答器 660 包括 RFID 集成电路芯片 662 和外壳 634 上的 RFID 天线 664。连接器 620 上的诸如电连接 666a、668a 以及 670a 之类的触点与外壳 634 上的连接 666b、668b、以及 670b 匹配。连接 666-670 位于金属箍 626 和适配器 632 附近,不过这样的连接可位于主体 628 和外壳 634 上的其它位置。而且,为防止 RFID 天线在单接触建立时作为单极工作,在本发明的某些实施例中可使用四组连接来隔离天线。

[0067] 当连接器 620 被适配器 632 容纳时,电接触在连接 666a 与 666b 之间、668a 与 668b 之间、以及 670a 与 670b 之间建立。因此,图 9 中所示的实施例类似于图 7 的实施例有效地工作,其中 RFID 应答器 636 和 660 没有起作用,除非通过将连接器 620 容纳到适配器 632 中来激活。在功能上而言,当这样的连接建立时,询问将显示出另外的 RFID 应答器。而且,这样的结构提供复核功能以确保插入的连接器被适配器正确地容纳。该结构还有利地使这样的功能不依赖于连接器和外壳或适配器的相对位置,如上所述,依赖会不时地在各种情形中导致不准确结果。通过将连接器 620 的 RFID 应答器 636 的部分放置在外壳 634 上,在

连接器上节约了空间,这在某些情况下在相对较小连接器上实现 RFID 功能有用。同样,这样的安排为连接器上的其它结构或状态响应器件留下更多空间。在需要时,电触点 670a 和 670b 可被省略,从而允许 RFID 应答器 660 一直起作用。同样,RFID 应答器 660 可被收发器代替以提供替代的功能。

[0068] 图 10 示出图 9 中所示的结构的修改版本,其中连接器 RFID 集成电路芯片 738 和连接器 RFID 天线 740 构成与连接器 720 相关联的连接器 RFID 应答器 736。适配器 RFID 集成电路芯片 762 和 RFID 天线 764 构成与外壳 734 的适配器 732 相关联的适配器 RFID 应答器 760。连接 766a 和 766b、以及 768a 和 768b 分别设置成将两个 RFID 应答器 736 和 760 的部分电连接以使它们呈现为可激活。或者,连接器 720 和适配器 732 类似于图 9 中所示的连接器 and 适配器。

[0069] 图 11 示出其中 RFID 应答器 836 和 860 共用单个 RFID 天线 840 的另一变体。连接器 RFID 集成电路芯片 838 与连接器 820 相关联,而适配器 RFID 集成电路芯片 862 与适配器 832 相关联。连接 866a 和 866b、以及 868a 和 868b 分别提供电接触以使可激活的连接器 RFID 应答器 836 和适配器 RFID 应答器 860 完整。

[0070] 图 12 示出又一实施例,其中与连接器 920 相关联的连接器 RFID 应答器 936 和与外壳 934 的适配器 932 相关联的适配器 RFID 应答器 960 一直完整且活动。因此,不需要用来使 RFID 集成电路芯片 938 和 RFID 天线 940 电连接、或使 RFID 集成电路芯片 962 和 RFID 天线 964 电连接。不过,除以下描述的功能之外,连接 966a 和 966b 可用来指示插头和插座的连接。应当记住的是,图 1-8 的状态响应器件实施例的任一个可与此实施例或任一其它实施例一起使用以检测任一 RFID 应答器的状态和 / 或状态变化。

[0071] 与外壳 934 的适配器 932 相关联的适配器 RFID 应答器 960 包括通过连接 966a 和 966b 激活的与 RFID 集成电路芯片 962 通信的电触点闭合端口,连接 966a 和 966b 在连接器 920 插入适配器 932 时发生接触。因此,一旦连接器 920 插入适配器 932,RFID 应答器 960 的触点闭合状态将改变。询问 RFID 应答器并寻找指示触点闭合状态改变的应答器将标识与刚连接的适配器相关联的 RFID 应答器。如果需要,有关适配器和 / 或连接器的信息然后可发送至有关 RFID 应答器和相关联的组件中的一个或两者的读取器。还应当理解图 12 的结构和功能可颠倒。因此,连接器 920 中的 RFID 应答器可替换地包括触点闭合端口。

[0072] 图 13 示出替代实施例,其中连接器 RFID 应答器 1036 又整体地位于连接器 1020 中,且适配器 RFID 应答器 1060 又整体地位于外壳 1034 中。图 13 的实施例的两个 RFID 应答器 1036 和 1060 一直可激活。电连接 1066a 和 1066b 设置成供 RFID 集成电路芯片 1038 的触点闭合输入适配器之用。电连接 1068a 和 1068b 为 RFID 集成电路芯片 1062 提供触点闭合端口输出。由接触建立的触点闭合端口可彼此通信。

[0073] 此实施例可以或不依赖于连接器 1020 对适配器 1032 的插入。因此,此实施例可如上地操作,其中连接器的插入使两个触点闭合端口闭合,从而产生连接器和适配器的状态信号的可检测改变。或者,在所有连接器 1020 插入外壳 1034 内的适配器 1032 之后,所有外壳 RFID 应答器 1060 的触点闭合状态可被设置成给定值(打开或闭合)。然后,可引导给定适配器的 RFID 应答器 1060 改变其触点闭合状态,这可被相关联的 RFID 应答器 1036 检测到并因此改变其状态。用来确定哪个连接器 RFID 应答器 1036 刚刚改变其状态的另一轮询将提供关于系统中的哪两个 RFID 应答器 1036 和 1060 已连接的信息。此过程

在需要时可按照相反的方式（以连接器开始）完成。此外，此过程可连续地、即逐个适配器或逐个连接器地进行，以按照完全自动的方式映射整个设备面板。图 13 的结构的一个优点和藉此实现的功能是灵活性。在需要时可通过选择性地插入或拔出、或通过在不需拔出或任意按钮操作的情况下经由读取器等等引导状态改变的轮询来实现标识。图 14 示出另一实施例的另一连接器 1120 和外壳 1134 的组合，其中 RFID 应答器 1136 和 1160 具有由连接 1166a 和 1166b、以及 1168a 和 1168b 形成的双向触点闭合端口。因此，可引导 RFID 集成电路芯片 1138 和 1162 向另一个输出它们的标识信息，在另一个处该标识信息会被读取并保存，而且可进行轮询以从一个或两个检索这样的信息。在某些实施例中，RFID 应答器利用 N 位传递技术将标识信息传递给一个或多个其它 RFID 应答器，在传递技术中一个集成电路以规则的时间间隔迫使触点闭合（打开或闭合）N 次以向感测所迫使的触点闭合的其它集成电路提供数据位（诸如标识信息）。其它实施例利用其它电技术和 / 或热或光技术在 RFID 应答器之间传递信息。RFID 应答器标识彼此的此方法将允许自动标识以获得匹配的连接器和适配器信息。RFID 集成电路芯片 1138 和 1162 会需要附加的电力以及附加的双向通信和感测功能。再次说明，此方法允许在不用插入或拔出、或操纵按钮等等的情况下对整个接线板的连接分类。

[0074] 图 15 示出包括上述连接器的某些部件以允许利用 RFID 功能映射光纤电缆连接的系统的一个代表性示例。各个实施例提供与 RFID 应答器相关联的组件的物理位置的映射和 / 或与 RFID 应答器相关联的组件的连接性的映射。再次参考图 15，如图示意性示出，系统 1200 包括外壳 1202、读取器 1204 以及光纤线缆 1206。光纤线缆 1206 的各个末端包括连接器 1208(1)、1208(2)。连接器 1208(3) — 1208(18) 的其它示例在以下进一步描述。为了说明简单起见，外壳 1202 被示为包括容纳一个连接器 1208(1) 的一个适配器 1210(1)。不过，外壳 1202 可具有用于容纳多个连接器的多个这样的适配器。外壳 1202 可包括沿光纤线缆网络的任意元件，诸如路由器、服务器、任意连接的设备、无线设备、接线板、适配器、或另一连接器等等。因此，光纤线缆可附连的任意设备可包括外壳 1202。

[0075] 各个连接器 1208 具有相关联的 RFID 应答器（在图 15 中不可见）。RFID 应答器可以是上述类型中的一种。因此，RFID 应答器可以全部或部分地位于连接器上。同样，还可包括用于检测状态和 / 或状态改变并将其发送至 RFID 应答器的状态响应器件。状态响应器件可包括电连接、按钮操作的装置、触点闭合结构、或用于检测连接器插头插入适配器的其它结构。该适配器还可包括用于从状态响应器件接收信号并发射与检测到的状态相关的信号的 RFID 应答器。因此，一旦连接器 1208 被容纳到适配器 1210 中，状态的改变就通过上述结构或功能中的一个或多个被登记。在这样的插入之前和之后、或通过发送触点闭合指令对 RFID 应答器的轮询和再次轮询，将标识哪个连接器和 / 或适配器已被连接。已插入的连接器——在此情况下为 1208(1)——内的信息也将标识连接器 1208(2) 在或应当在光纤线缆 1206 的另一末端。可使此信息对技术人员而言可获得，例如用于将连接器 1208(2) 连接至特定适配器、用于使线缆连接等等。

[0076] 此映射功能可被扩展。例如，连接器 1208(2) 还可被另一外壳 1212 中的适配器 1210(2) 容纳，其可以是接线板或适配器。重新说明，状态响应器件可检测插入，插入可按照多种方式报告给读取器 1204。外壳 1212 可具有用于容纳另一连接器 1208(3) 的又一适配器 1210(3)，而且该过程可继续进一步插入连接器 1208(3)，从而在光纤线缆 1214 的另一端

产生连接器 1208(4) 的标识。

[0077] 该信息可按需按照多种方式灵活地管理。例如,在需要时适配器 1210(2) 和 1210(3) 可被认为是连接两个连接器 1208(2) 和 1208(3) 的单个适配器。同样,内部线缆布线(未示出)可连接适配器 1210(2) 和 1210(3),例如像在接线板外壳等等的内侧。例如如上所述通过直接或经由具有用于检测或传送状态改变的结构 of 的适配器连接至连接器 1208(2) 和 1208(3),内部线缆布线可包括 RFID 功能。或者,数据库可保持有关哪个适配器通过关联相应适配器的唯一标识在接线板内内部连接的信息,且 RFID 功能可仅由连接器和适配器采用。

[0078] 每一端具有不同类型和数量的连接器的线缆也可采用 RFID 功能。例如,如图所示,光纤线缆 1216 包括用于十二条单独光纤的分支(break-out)。该分支也称为光纤扇出组件。连接器 1208(5) 到 1208(16)(未示出全部)分别端接光纤中的一个,而连接器 1208(17) 是多光纤连接器。连接器 1208(4) 直接或通过诸如适配器 1210(4) 之类的适配器连接至连接器 1208(16)。光纤线缆 1218 是具有多光纤连接器 1210(18) 的另一十二光纤线缆。如上所述,各个连接器和适配器可包括 RFID 应答器,这些 RFID 应答器与状态响应器件相关联以便检测诸如插入之类的状态。同样,可在制造厂和 / 或现场为线缆上的各个连接器上的 RFID 应答器提供有关附连至该线缆的其它连接器或多个连接器的信息。此外或替代地,RFID 应答器可能能够彼此通信以标识彼此、并将其它 RFID 应答器的身份存储在存储器(优选在集成电路芯片)中以便利用以上关于图 14 的实施例描述的 N 位传递技术进行与 RFID 读取器的后续通信。因此,线缆一端的插入经由 RFID 应答器提供关于线缆和 / 或光纤的另一端的某些信息。应当理解的是,在线缆内可采用任意数量的光纤,且可采用来自多光纤线缆的任意数量的分支。同样,可采用在每一末端具有多光纤连接器的多光纤线缆。

[0079] 应当记住的是,为了本公开内容的目的,直接连接至其它组件或另一连接器(而不是连接至接线板适配器本身等等)的连接器可被认为是连接器所连接到其中的适配器和外壳。因此,当两个连接器通过或不通过适配器连接到一起时,本文所描述的益处可被认识到,且因此在该情况下连接器中的一个或适配器可被认为另一连接器的“适配器”。因此在某些情形下,为此公开的目的,连接器所连接到的元件可被认为是“适配器”。

[0080] 多光纤线缆的 RFID 应答器可保存另外的信息,诸如光纤次序和极性。如果多光纤连接器包括有关多光纤连接器内光纤的排序的信息,则通过更确定地映射出整个系统中的通信路径可改进该功能。这样的映射可包括映射物理位置、连接性、和 / 或有关多个组件的其它参数。

[0081] 在需要时这样的系统 1200 可采用第二读取器 1220。读取器 1220 可以是技术人员使用的手持读取器。此外或或者,读取器 1220 可以是第二固定读取器(诸如读取器 1204),以使系统 1200 的范围比单独使用读取器 1204 可延伸的范围更广。如果需要,数据库 1222 可存储在通用或专用计算机中,并无线地和 / 或通过硬接线连接至读取器 1204 和 1220。数据库 1222 可如上所述地保持多个记录,包括连接器 / 适配器连接、RFID 询问和响应、过去和当前状态、以及状态改变等等的记录。

[0082] 用来指示诸如插头插入之类的状态改变的状态响应器件、且可能结合有关连接器标识的通过光纤线缆和 / 或光纤排序的分类信息的使用能提供用于安装、服务、或变更网络的多种层次的细节和功能。因此可能利用上述示教建立在插入和 / 或按压按钮或状态响

应器件的其它激活时基本上自映射自身的网络。同样,这样的系统有利地不会仅依赖于连接器和适配器中的 RFID 应答器的接近,不过这样的功能可在需要时在这样的系统的一部分内采用。

[0083] 再次参考包括状态响应器件的本文所揭示的实施例,其它实施例包括与一个或多个组件(和/或相应组件的插头或插座)相关联、且适于产生由状态响应器件感测的状态的状态产生装置。示例性实施例包括图 9-14 中所示的系统,其中连接器 RFID 应答器和适配器 RFID 应答器中的一个包括状态响应器件,而另一个 RFID 应答器包括状态产生装置。当特定事件发生时,例如当插头插入插座时、当包括状态产生装置的 RFID 应答器与 RFID 读取器通信以指示状态的产生时、和/或当相似事件发生时,多个实施例的状态产生装置产生状态,以使状态响应器件能够检测该状态。由状态产生装置产生的状态可以是任意形式的,其非限制性示例包括经由电连接的电流、预先确定的 RF 信号、视觉指示、听觉指示、或类似的状态。在某些实施例中,插头必须至少部分地被插座容纳以便状态响应器件检测所产生的状态,而在其它实施例中状态响应和状态产生装置相关联的两个组件不需要处于物理接触和/或在彼此的特定距离内。图 14 的实施例的状态产生装置迫使触点闭合以使具有状态响应器件的 RFID 应答器能够经由 N 位传递从具有状态产生装置的 RFID 应答器接收信息,其中触点闭合可由其它 RFID 应答器的状态响应器件(集成电路的一部分)检测到。状态产生装置和状态响应器件的使用允许两个 RFID 应答器彼此通信以关联这两个组件,从而传递和/或存储有关彼此的标识信息、和/或执行技术人员所需的其它功能。

[0084] 如以上参考图 15 所描述地,一个组件可包括与该组件的多个部分相关联的两个或多个 RFID 应答器,诸如例如具有两个或多个连接器的光纤分接线缆,其中每一个连接器包括相关联的 RFID 应答器。在某些实施例中,与该组件相关联的每一个 RFID 应答器包括其它 RFID 应答器和/或与该 RFID 应答器相关联的组件的部分的标识信息。在这样的实施例中,与 RFID 应答器中的一个的通信可使 RFID 读取器能接收关于多于一个 RFID 应答器的诸如标识信息等等之类的信息,以改进 RFID 系统的性能。在另外的实施例中,单独的组件(或同一组件)的 RFID 应答器适于彼此通信以允许 RFID 应答器的每一个的信息通过仅与一个 RFID 应答器的通信被传送至 RFID 读取器。在这些另外的实施例的某些中,RFID 应答器的集成电路芯片包括存储器,其它 RFID 应答器的标识信息可存储在该存储器中而且这样的附加的标识信息可从该存储器中检索以提供给 RFID 读取器和/或其它 RFID 应答器。某些实施例的存储器可永久地保存信息、可在预定间隔时删除信息、可在被命令时删除信息、和/或可在诸如插头从插座断开之类的特定事件出现时删除信息,以上仅用来列出一个非限制性示例。

[0085] 根据以上描述,显而易见的是可对上述实施例或它们的组件作出许多修改和重新组合。连接器、适配器、包括连接器的线缆、包括连接器和适配器的连接、以及映射系统可包括上述部件和功能的某些或多个。一个或多个状态响应器件可检测状态中的差异。检测到的状态通过 RFID 应答器或在 RFID 应答器之间的传送可提供用于标识或映射一个或多个连接器、线缆或连接(包括映射单个接线板或网络上的所有连接)的有用信息。对需要相对靠近的 RFID 功能的替代系统的依赖不是必须的,因为一类或另一类的检测到的状态会提供信息。连接器插入适配器带来的状态改变可被设计成具有使所得信息比基于接近度的系统更精确的连接器公差,从而减小或消除错误肯定。此外,这样的基于状态改变的系统允许

接线板有效地包括更多的间隔更紧密的连接。同样,过去和当前状态信息可被存储以用于针对各种功能和目的的后来的 RFID 通信。如果需要,某些、大部分或基本上所有的 RFID 应答器硬件可位于连接器或外壳上,这取决于期望的应用、附加连接的需要、功率等等。

[0086] 下列情形可能是期望的:当多个 RFID 标签可以被连接时,如在上述环境中那样,RFID 标签可以彼此直接通信或者与一个或多个其它器件进行通信。通过使用所揭示的协议和相关的系统与方法,如下文详细描述和附图中更详细地阐明的那样,可以不需要麻烦 RFID 读取器在两个或更多个 RFID 标签之间进行密集通信的情况下确定 RFID 标签到标签连接性。一旦两个或更多个配合的 RFID 标签的连接性被确立,两个或更多个配合的 RFID 标签就可以继续使用 RFID 标签之间的直接连接而彼此通信。这样,两个或更多个配合的 RFID 标签可以在这些配合的 RFID 标签之间发送信号、数据、或其它信息。

[0087] 图 16 是多个 RFID 标签可以被连接的示例性环境的示意图,其中,期望多个 RFID 标签彼此通信。图 16 示出了组件配合系统 1310 的示例性实施例,其中第一连接器 1314 的 RFID 标签 1312 与第二连接器 1318 的 RFID 标签 1316 电通信,以进一步描述两者之间的可能的信息交换(包括标识信息)。注意到,尽管图 16 是相对于 RFID 标签 1312 和 RFID 标签 1316 讨论的,但是 RFID 标签 1312 和 RFID 标签 1316 可以位于器件上。另外,模仿 RFID 标签的器件可以被用于替代 RFID 标签 1312 和 1316。在一个实施例中,器件 1312 和器件 1316 可以被用于替换 RFID 标签 1312 和 RFID 标签 1316,并且这两个器件可以按照与 RFID 标签 1312 和 RFID 标签 1316 彼此通信相同的方式来彼此通信,正如下文更详细地描述的那样。RFID 并且 1312 和 / 或 1316 可以被配置成允许第一连接器 1314 和第二连接器 1318 的配合或解除配合。第一连接器 1314 可以包括主体 1315,适于与第二连接器 1318 的主体 1317 进行配合。在该示例中的第二连接器 1318 包括内部腔室 1319,该内部腔室 1319 被设置在第二连接器 1318 的主体 1317 中,该内部腔室 1319 所包括的几何形状被配置成容纳第一连接器 1314 的主体 1315 的互补的合适几何形状。配合或解除配合可基于由第一连接器 1314 提供给第二连接器 1318 的标识信息,或反之亦然,或者基于在第一连接器 1314 和第二连接器 1318 两者之间的标识信息交换,尽管并不要求如此。配合或解除配合也可基于没有接收到由第一连接器 1314 向第二连接器 1318 提供的标识信息,或反之亦然。RFID 标签 1312、1316 可以执行处理以确定是否应该使连接器 1314、1318 配合或解除配合,或者这种处理可以由 RFID 读取器系统 1320 或其它系统来执行。作为示例,RFID 读取器系统 1320 或其它系统可能能够与 RFID 标签 1312、1316 中的一个或多个无线地通信以接收标识信息。连接器 1314、1318 的配合或解除配合可基于根据所定义的标准或所期望的连接配置是否认为该标识信息是合适的。

[0088] 在这方面,如图 16 中的示例所示,第一连接器 1314 与第二连接器 1318 配合。第一和第二连接器 1314、1318 的 IC 芯片 1322、1324 各自包括已存储了与 IC 芯片 1322、1324 有关的标识信息的存储器 1326、1328。因此,该标识信息可用于将第一 IC 芯片 1322 与第二 IC 芯片 1324 明显地区分开,进而将第一连接器 1324 与第二连接器 1318 明显地区分开。该标识信息可以被传送到 RFID 读取器 1330,后者是作为 RFID 读取器系统 1320 的一部分而提供的。

[0089] 在一个实施例中,RFID 标签 1312、1316 是无源器件。无源 RFID 器件不需要其自身的电源。当本实施例中的 RFID 标签 1312、1316 是无源标签时,通过耦合到 IC 芯片 1322、

1324 的天线 1334、1336, 可用从 RFID 读取器 1330 收获或接收的 RF 能量给 IC 芯片 1322、1324 供电。可从由 RFID 读取器系统 1320 中的 RFID 读取器 1330 所发射的且由天线 1334、1336 所接收的询问信号 1332 中收获电能。因此, 当不期望提供电源或者由于成本或尺寸限制而无法实施时, 无源 RFID 器件可能是期望的。天线 1334、1336 可以是被调谐至期望的接收和 / 或发射频率的任何类型的天线, 包括但不限于偶极或单极天线。天线 1334、1336 可以在 IC 芯片 1322、1324 的外部或者集成在其内。

[0090] IC 芯片 1322、1324 能够为 RFID 标签 1312、1316 实现某些功能和通信。在这方面, 电容器 1335、1337 可与 IC 芯片 1322、1324 通信地耦合以存储通过天线 1334、1336 接收的过剩的能量从而当天线 1324、1336 不从 RFID 读取器接收 RF 信号时将电能提供给 IC 芯片 1322、1324 和 / 或在电能需求可能大于通过天线 1334、1336 所收获的电能的时候补充这种电能。注意, RFID 标签 1312、1316 也可以是半无源或有源器件。半无源 RFID 标签可包括电源以帮助向 RFID 标签供电。有源 RFID 标签包括电源和发射器。

[0091] 同样在该实施例中, 第一连接器 1314 和第二连接器 1318 两者分别提供接口 1338、1340, 该接口 1338、1340 包含各自耦合至它们各自的 IC 芯片 1322、1324 的一个或多个电导线 1342、1344。在该实施例中, 电导线 1342、1344 被设计成当第一连接器 1314 与第二连接器 1318 配合时彼此直接接触以形成有线连接, 如图 16 所示。在该实施例中当电导线 1342、1344 由于该连接而彼此直接电气接触时, 发生连接事件。作为响应, 第一和第二连接器 1314、1318 的 IC 芯片 1322、1324 在电导线 1342、1344 上分别发起彼此之间的通信。在电导线 1342、1344 之间除了直接的欧姆接触之外的接触也是可能的, 包括电容耦合以及电感耦合。

[0092] 分别存储在存储器 1326、1328 中的与第一连接器 1314 和第二连接器 1318 的身份有关的标识信息可被交换和存储以表示第一连接器 1314 至第二连接器 1318 的连接。类似地, 缺乏交换标识信息可用于表示第一连接器 1314 和第二连接器 1318 之间缺乏连接。因此, 例如, 如果第一连接器 1314 中的 IC 芯片 1322 接收和存储第二连接器 1318 中的 IC 芯片 1324 的标识, 则可通过 RFID 读取器 1330 询问第一连接器 1314 中的 IC 芯片 1322 来确定第一连接器 1314 与第二连接器 1318 配合了。在相反情况下同样也是可能的——RFID 读取器 1330 可询问第二连接器 1318, 并且存储在 IC 芯片 1324 中的与 IC 芯片 1322 的标识信息有关的标识信息可被用于确定第二连接器 1318 是否与第一连接器 1314 配合。缺乏第一连接器 1314 之间和第二连接器 1318 之间交换的标识信息可被用于向第一连接器 1314 和 / 或 RFID 读取器 1330 指示第一连接器 1314 没有与第二连接器 1318 配合。在一备选实施例中, 如下文更全面地讨论, RFID 标签 1312、1316 中的每一个可以确定它在没有使用 RFID 读取器 1330 的情况下与其它 RFID 标签中的一个或多个配合了。

[0093] 第一连接器 1314 和第二连接器 1318 之一或两者、第一 RFID 标签 1312 和第二 RFID 标签 1316 之一或两者也可以与其它连接器 1318、1314 以及 RFID 读取器 1330 分别就其自身的标识信息进行通信以及交换标识信息。第一和第二连接器 1314、1318 或者第一 RFID 标签 1312 和第二 RFID 标签 1316 之一或两者可传送存储在存储器中的其它信息, 诸如序列号、连接器类型、线缆类型、制造商、制造日期、安装日期、位置、批号、性能参数 (诸如在安装时测得的衰减)、线缆另一端是什么的标识等。这些信息可在制造时或在安装时经由 RFID 读取器 1330 预加载在 RFID 标签 1312、1316 的存储器 1326、1328 中。

[0094] 与 RFID 读取器 1330 耦合的 RFID 读取器系统 1320 可被配置成在 RFID 读取器 1330 的范围内接收标识信息对,该标识信息对表示第一连接器 1314 与第二连接器 1318 配合。该信息可被存储在 RFID 读取器系统 1320 中所提供的数据库 1346 中,其在组件管理系统 1348 中被处理,如图 16 所示。组件管理系统 1348 可包括控制系统和有关的软件以用于处理从第一和第二连接器 1314、1318 接收的信息以执行若干任务。这些任务包括但不限于记录标识信息对、向技术人员提供标识信息对信息、记录哪些连接器未配合以及提供其它检修和诊断信息,如以下将更详细描述。这种处理可以包括:基于该标识信息,作出决定是否与 RFID 标签 1312、1316 之一或两者进行通信以提供指令使 RFID 标签 1312、1316 允许与它们相关联的组件进行配合或解除配合。此外,组件管理系统 1348 和任何相关联的数据库 1346 和 / 或处理元件包括所存储的与一个或多个 RFID 标签有关的信息,以便促进从一个或多个 RFID 标签接收的信息的标识、映射或其它处理。更具体地,RFID 读取器 1330 包括将 RFID 标签 1312、1314 的唯一标识号分别关联于第一和第二连接器 1314、1318 以及关联于任何其它参数、连接、关联、或技术人员在与第一和第二连接器 1314、1318 一起工作和 / 或监视第一和第二连接器 1314、1318 时可能想知道或记录的其它信息的信息。

[0095] 为了提供关于 RFID 标签 1312、1316 中的 IC 芯片 1322、1324 可以如何通信地耦合在一起的进一步细节,作为示例,提供了图 17。图 17 示出了图 16 中的组件配合系统 1210 的 RFID 标签 1312、1316 的示例性 IC 芯片 1322、1324 的示例性芯片和引脚布局的更多细节。当 IC 芯片 1322、1324 各自的第一连接器 1314 和第二连接器 1318 配合时,IC 芯片 1322、1324 彼此电气和通信耦合。当在第一和第二连接器 1314、1318 之间进行连接时,RFID 标签 1312、1316 的 IC 芯片 1322、1324 被耦合在一起。

[0096] 在该实施例中,每个 IC 芯片 1322、1324 包含以 RF 输入引脚 1350、1352 为形式的 RF 输入端。耦合到 IC 芯片 1322、1324 的天线 1334、1336 (图 16) 被配置成经由 RF 输入引脚 1350、1352 从 RFID 读取器 1330 (图 16) 接收 RF 通信信号。注意,RF 输入引脚 1350、1352 也可支持任何类型的天线,包括双极天线、单极天线、环形天线、或任意其它类型的天线。作为示例,耦合到 RF 输入引脚 1350、1352 的天线可被配置成在任何期望的频率处操作,包括 2.4GHz 和 900MHz。

[0097] 如图 17 中进一步示出的,启用 RFID 的 IC 芯片 1322、1324 可被设计成以点到点的形式耦合。当经由接地线 1358 将 IC 芯片 1322、24 的接地引脚 1354、1356 耦合在一起来建立连接时,对于每个 IC 芯片 1322、1324,接地耦合在一起。一个或多个电容器 1360 可被耦合在 PWR 和 GND 之间以提供对从 RF 通信信号接收的功率的能量储存,以允许 IC 芯片 1322 在未被 RF 通信信号供能时操作。也如图 17 所示,IC 芯片 1322、1324 被配置成在串行通信线 1362 上彼此通信。每个 IC 芯片 1322、1324 包含至少一个通信引脚 1364、1366。每个通信引脚 1364、1366 允许去往和来自 IC 芯片 1322、1324 的串行通信。如果第二通信引脚被设置在该 IC 芯片中,额外的 IC 芯片 (作为图 17 未示出的额外的 RF 标签的一部分) 可以菊花链的方式被耦合在一起 (如图 23 所示) 并且通信地彼此耦合。

[0098] 也可将电容器组 1378 设置在 RFID 标签 1316 中,以便在 RFID 读取器 1330 的询问期间充电,并在不被 RFID 读取器 1330 询问时或者当来自 RFID 读取器 1330 的能量不定时发生或者不足以给第二连接器 1318 供电时提供保留的电能量。

[0099] 注意到,图 16、17 仅是示出性的环境,可能有其它环境或设置,其中 RFID 标签可以

彼此相连或配合。例如,如果配备有 RFID 的电源连接器被错误地断开,则主计算机系统可能能够检测该断开,但是并不是在电源被中断之前。如果电源连接器正在允许电力被提供给关键设备(诸如例如医疗设备),则电力中断可能危及生命。另一个示例可能是在气体或流体递送系统中的耦合,其中,知道连接被实现且被恰当地实现是很关键的。这在下列应用中的确如此:医学应用,其中不正确的连接可能导致严重的伤害或死亡;工业应用,其中使用了各种处理气体或高压水力连接;以及许多其它应用,其中期望配合的两个部分需要被跟踪以确保存在恰当的连接和/或在所述连接已被破坏时提供指示或警报。本文所揭示的标签通信也可以被用于包括但不限于上述示例的环境以及下列环境:工业控制、服装、消费类电子器件、机器、传感器系统、电互连、流体耦合、饮料分配、安全验证、以及可上锁的容器。事实上,本文所揭示的标签通信可以被用于两个配合的部件需要被标识以管理它们的连接或断开的任何地方。

[0100] 另外,在某些实施例中,多个 RFID 标签可以通过各种手段(包括但不限于欧姆、电感、电容连接)和配置(包括但不限于点到点、总线、环形、星形配置)而彼此相连。图 18 和 22-26 示出了这些配置中的一些的代表性样本。这些图没有显示所有可能的连接手段、拓扑、或连接手段和拓扑的组合,但简单地是代表性的样本。

[0101] 图 18 示出了在示例性的点到点配置中的两个 RFID 标签 1312、1316。注意到,尽管图 18 是相对于 RFID 标签 1312 和 RFID 标签 1316 讨论的,但是 RFID 标签 1312 和 RFID 标签 1316 可以位于器件上。另外,模仿 RFID 标签的器件可以被用于替代 RFID 标签 1312 和 1316。在一个实施例中,器件 1312 和器件 1316 可以被用于替换 RFID 标签 1312 和 RFID 标签 1316,并且这两个器件可以按照与 RFID 标签 1312 和 RFID 标签 1316 彼此通信相同的方式来彼此通信,正如下文更详细地描述的那样。

[0102] 这两个 RFID 标签 1312、1316 通过共同的线 1380 而相连。两个 RFID 标签 1312、1316 可以通过各种手段(包括但不限于欧姆、电感和电容连接)而彼此相连。在图 18 的实施例中,共享的双向信号线 1382 也连接了这两个 RFID 标签 1312、1316。在备选的实施例中,如下文图 22 中所看到的,使用了两个信号线,每一个是单向的。共享的双向线可以提供硬件(端口、电路轨迹等)的经济性,但可能要求更复杂的电子器件和协议。该具有两个单向信号线的备选的实施例可以使用更简单的电子器件,但是可以使用更贵的互连硬件。本文所揭示的连接的 RFID 标签的各种配置的每一个都可以使用共享的双向信号线或两个或更多个单向信号线。

[0103] 为了确定一个或多个标签(比如图 18 中的 RFID 标签 1312、1316)之间的连接性,需要在 RFID 标签 1312、1316 之间传送一些信息。通常,在标签之间共享的物理信号的实际特性是无关的,并且可以通过各种方法而起作用。通过 RFID 读取器(比如图 16 的 RFID 读取器 1330)以及具有最简化的标签到标签通信机制的一组标签(比如 RFID 标签 1312、1316),有可能确定连接性;该通信机制即,连续信号可以在读取器发出命令时被一个标签断言或解除断言并且在配合的标签被连接时被该配合的标签感测到。下面是如何根据已知的程序来确定连接性的示例。

[0104] RFID 读取器(比如图 16 中的 RFID 读取器 1330)可以询问一组标签(比如 RFID 标签 1312、1316)以寻找任何新的连接。注意到,除了 RFID 标签 1312、1316 之外的额外的 RFID 标签可能存在于任何潜在的一组配合的 RFID 标签中。如果 RFID 标签 1312 或 1316 之

一被标识出具有新的连接,则 RFID 读取器 1330 可以询问 RFID 标签 1312、1316 以断言其“连接性信号”。RFID 读取器 1330 可以接下来向整组的 RFID 标签执行询问从而寻找现在可以从其配合的 RFID 标签中感测到“连接性信号”的单个 RFID 标签。一旦配合的 RFID 标签响应,则 RFID 读取器 1330 知道刚连接的那两个 RFID 标签。注意到,为了完成该询问,RFID 读取器 1330 必须发出命令,使得原始的 RFID 标签解除断言其连接性信号以准备 RFID 读取器 1330 将必须执行的下一组询问。也注意到,为了让 RFID 读取器 1330 在这个先前的示例中确定连接性,必须执行许多独特的询问,并且每一个询问可能包括在 RFID 读取器 1330 和该组 RFID 标签之间的许多“电子产品代码产生 2”(EPC Gen 2) 命令和响应。为了减少 RFID 读取器确定在 RFID 标签之间的连接性所花的时间量,考虑更佳的方法是更有效的,比如本文所揭示的实施例和协议。

[0105] 本文所揭示的直接的“标签到标签”通信的实施例允许能够传送多位信息,与仅仅断言连续信号相反。这允许在两个 RFID 标签 1312、1316 之间传送与每一个 RFID 标签 1312、1316 (或其它可能连接的 RFID 标签) 相关联的唯一的标识。因为在连接被实现之后可以立即传送这些标签标识,所以相关联的配合的 RFID 标签的标识将是已经被存储好的并且可在检测到新的连接已经被实现时被 RFID 读取器 1330 读取。由此,RFID 读取器 1330 可以简单地执行来自原始 RFID 标签的配合的标签标识的直接读取,该原始 RFID 标签被标识为具有新的连接。通过只标识并读取一个连接的 RFID 标签,一对 RFID 标签 (比如 RFID 标签 1312、1316) 的连接性信息现在可以被确定。这极大地减少了在 RFID 读取器 1330 和该组 RFID 标签之间所需的通信量,并且在配合的标签之一对于 RFID 读取器而言不可访问的情况下提供了冗余度。

[0106] 对于本文所揭示的直接的标签到标签通信实施例,为了让 RFID 标签 1312、1316 启用标签标识的传送,某种类型的协议启用方法是必需的。在一个实施例中,RFID 标签 1312、1316 中的每一个被配置成使用共同的协议直接地交换标识信息,即,两个 RFID 标签 1312、1316 将使用相同的协议来确定 RFID 标签 1312、1316 之间的连接性,并且将使用相同的协议在连接的 RFID 标签 1312、1316 之间进行通信。

[0107] 图 19 是根据一示例性实施例的概括的流程图,示出了用于在多个连接的 RFID 标签之间确定连接性并进行通信的示例性总协议。该协议始于框 1384。通过 RFID 标签 1312、1316 之一,可以对信号进行断言或解除断言。在一个实施例中,在 RFID 读取器 1330 发出命令时,该信号可以被断言或解除断言。在框 1386 处,当该信号被 RFID 标签 1312、1316 之一感测到时,连接的标签被确定为启动数据传送。框 1386 中的该步骤可以是在启动通信协议之前由 RFID 标签 1312、1316 以电学方式执行。一旦检测到 RFID 标签 1312、1316 之间的连接,RFID 标签 1312、1316 可以接下来交换标签标识 (框 1388)。在连接的 RFID 标签 1312、1316 中的信息可以被用于它们适合的任何目的 (框 1390)。RFID 标签中的信息可以被 RFID 读取器在任何时间访问,并且可以在任何时间被使用。一旦连接的标签标识被交换,则这些标签标识也可以被用于任何合适的目的。这将包括将连接的标签身份用于任何目的,比如但不限于向 RFID 读取器传送连接事件或配合的标签身份。在另一个非限制性的实施例中,配合的 RFID 标签 1312、1316 可以被用于提供关于通信组件的信息,比如连接器和适配器,以便自动地发现存在于 RFID 系统中的通信组件并确定何时两个特定的通信组件被连接或结合到一起以及何时该连接被分开。该信息可以在标签标识的交换之前或之后的任何时间

被提供和使用。在某一点处,配合的 RFID 标签 1312、1316 之一的断开连接可以被检测到(框 1392)。在该点处,该方法返回到开始处,并寻求检测另一个配合的 RFID 标签。在一个实施例中,配合的标签身份可以被清除,并且该信息可以被用于让 RFID 读取器确定 RFID 标签不再被连接或者确定 RFID 标签的状态。在这一方面,术语“断开连接”可以包括但不限于使 RFID 标签或其它器件断开连接的动作。未被连接的 RFID 标签可以被称为处于断开连接的状态中。

[0108] 图 20 是根据一示例性实施例的示例性流程图,更详细地示出了图 19 的协议,包括在多个连接的 RFID 标签之间交换标签标识。在图 20 中,该协议始于框 1394。通过 RFID 标签 1312、1316 之一,可以对信号进行断言或解除断言。在一个实施例中,在 RFID 读取器 1330 发出命令时,该信号可以被断言或解除断言。在框 1396 处,当该信号被 RFID 标签 1312、1316 之一检测到时,连接的标签被检测到。接下来在框 1398 处采取步骤以确保 RFID 标签 1312、1316 之间的通信信道的可用性。标准的竞争解决方法可以被用于确保通信信道的可用性。

[0109] 一旦通信信道的可用性被确保,在框 1400 处,RFID 标签 1312、1316 的第一 RFID 标签的标签标识在第一消息中发送到 RFID 标签 1312、1316 的第二 RFID 标签。在一个实施例中,通过共享的连接(比如图 18 中的信号线 1382),第一消息可以被从第一 RFID 标签发送到第二 RFID 标签。在一个实施例中,第一消息也可以包括差错检测代码。一旦具有第一 RFID 标签的标签标识的第一消息被连接的 RFID 标签的第二 RFID 标签接收到,则第二 RFID 标签将查看是否标签标识被正确地接收到。在一个实施例中,在第一消息中发送的差错检测代码可以被用于确定是否第一 RFID 标签的标签标识被第二 RFID 标签正确地接收到。如果标签标识被正确地接收到,则第二 RFID 标签将向第一配合的 RFID 标签发送确认以指示该标签标识被正确地接收(框 1402)。如果标签标识未被正确地接收(即没有接收到确认),则标签标识可以被重发特定次数。在一个实施例中,如果在特定次数的重发之后没有正确地接收到标签标识,则差错代码可以被输入到 RFID 标签的存储器中,并且该处理过程继续。在另一个实施例中,连接的标签标识可以被删除,使得不会通过 RFID 读取器读取错误的信息而犯错。

[0110] 在图 20 的实施例中,第二 RFID 标签将接下来向连接的 RFID 标签的第一 RFID 标签发送包括其标签标识的第二消息(框 1404)。在一个实施例中,通过共享的连接(比如图 18 中的信号线 1382),第二消息可以被从第二 RFID 标签发送到第一 RFID 标签。在一个实施例中,第二消息也可以包括差错检测代码。一旦具有第二 RFID 标签的标签标识的第二消息被连接的 RFID 标签的第一 RFID 标签接收到,则第一 RFID 标签将查看是否标签标识被正确地接收到。在一个实施例中,在第二消息中发送的差错检测代码可以被用于确定是否第二 RFID 标签的标签标识被第一 RFID 标签正确地接收到。如果标签标识被正确地接收到,则第一 RFID 标签将向第二配合的 RFID 标签发送确认以指示该标签标识被正确地接收(框 1406)。如果标签标识未被正确地接收(即没有接收到确认),则标签标识可以被重发特定次数。在一个实施例中,如果在特定次数的重发之后没有正确地接收到标签标识,则差错代码可以被输入到 RFID 标签的存储器中,并且该处理过程继续。在另一个实施例中,连接的标签标识可以被删除,使得不会通过 RFID 读取器读取错误的信息而犯错。如果第一和第二 RFID 标签的标签标识被正确地接收到,则成功的标签标识交换的指示可以被提供给 RFID 读取器(框 1408)。RFID 读取器(比如图 16 的 RFID 读取器 1330)可以对第一 RFID

标签或第二 RFID 标签进行轮询,以监视是否已经作出成功的标签标识交换的指示。RFID 读取器 1330 可以读取任何 RFID 标签的标签标识,并确认成功地接收到任何标签标识。

[0111] 一旦已经作出成功的标签标识交换,则这些标签可以按照它们适合的任何方式来操作。周期性地进行检查,以查看是否该标签仍然是连接的(步骤 1410)。如果该标签仍然是连接的,则该标签可以执行典型的标签操作(步骤 1412)。这包括但不限于对 RFID 读取器进行读取和写入操作以及接收并存储数据。如果该标签仍然不是连接的,则操作回到开始处,并尝试检测连接的标签。

[0112] 上文在图 20 中描述了在两个连接的 RFID 标签之间交换标签标识的一般协议。然而,图 20 的协议仅仅是示例性的,并可以包括额外的步骤,或者这些步骤可以按不同的顺序执行。例如,在一个实施例中,框 1400 和 1402 中所示的步骤可以是在框 1404 和 1406 中所示的步骤之前被执行的。在另一个实施例中,框 1404 和 1406 中所示的步骤可以是在框 1400 和 1402 中所示的步骤之前被执行的。在第一 RFID 标签向第二 RFID 标签发送其标签标识并接收来自第二 RFID 标签的确认(框 1400 和 1402)之前,第一 RFID 标签可以接收来自第二 RFID 标签的标签标识并发送确认(框 1404 和 1406)。

[0113] 此外,如果在框 1402 没有接收到确认,则 RFID 标签可以重新发送任何带差错发送的标签标识(即,它尚未被确认为被正确地接收到),如下文结合图 21A-21C 更详细地讨论的那样。

[0114] 另外,若通信信道是全双工的,则从第一 RFID 标签到第二 RFID 标签的第一标签标识的发送以及来自第二 RFID 标签的确认的接收(框 1400 和 1402)可以与下列在基本上相同的时间发生:从第二 RFID 标签接收第二标签标识以及向第二 RFID 标签发送确认。在一个实施例中,如果两个或更多个信号线存在于连接的 RFID 标签之间且每一个信号线是单向的,则通信信道是全双工的(如下文在图 23 中看到的那样)。对于本实施例,“在基本上相同的时间”意味着从第一 RFID 标签向第二 RFID 标签发送第一标签标识以及从第二 RFID 标签接收确认(框 1400 和 1402)中的任一者可以与从第二 RFID 标签接收第二标签标识和/或向第二 RFID 标签发送确认在时间上有所重叠。

[0115] 图 21A-21C 包括流程图,示出了用于多个连接的 RFID 标签之间通信的示例性协议,显示了响应于不同条件的协议的各步骤。图 21A-21C 的示例性协议是来自于一组潜在地连接的 RFID 标签中的一个 RFID 标签的视角。该协议始于框 1414。第一 RFID 标签检查其信号/接地线以查看是否有连接的 RFID 标签(框 1416)。如果第一 RFID 标签没有被连接到第二 RFID 标签(框 1418),则在框 1419 处执行合适的断开连接处理,并且该处理过程返回到框 1416,并且信号/接地线被再次检查以查看是否有连接的 RFID 标签。如果第一 RFID 标签被连接到第二 RFID 标签(框 1418),则第一 RFID 标签根据各种条件状态来执行三种动作中的一个或多个。这三种动作可以被并发作出,如图 21A 中的水平黑线所指示的那样。如左边分支所示,第一动作是该标签的连接状态被监视(步骤 1420)。如果在 RFID 标签之间检测到断开连接,则在框 1422 处第一 RFID 标签回到框 1416 并继续检查其信号/接地线以查看是否有连接的且配合的 RFID 标签。如果没有检测到断开连接,则该标签的连接状态被周期性地监视有没有断开连接。

[0116] 如中间的分支 B 和图 21B 所示,第二潜在的并发的动作是:如果该标签标识之前尚未被发送到第二配合的 RFID 标签并被确认,则第一 RFID 标签将它的标签标识发送到第二

配合的 RFID 标签 (框 1424)。接下来,第一 RFID 标签将等待来自第二 RFID 标签的确认,即该标签标识被第二 RFID 标签接收到。如上文结合图 20 所讨论的那样,在一个实施例中,该标签标识可以与差错检测代码一起被发送。如果在第一消息中所发送的差错检测代码指示了第一 RFID 标签的标签标识被第二 RFID 标签正确地接收到,则第二 RFID 标签将确认发送到第一 RFID 标签以确认该标签标识被正确地接收到。如果在第一消息中所发送的差错检测代码指示了第一 RFID 标签的标签标识未被第二 RFID 标签正确地接收到,或者如果没有从第二 RFID 标签中接收到确认,则该标签标识被重发,直到该标签标识的成功发送被实现或者直到尝试了一定数量的不成功尝试 (框 1426)。

[0117] RFID 标签的连接状态被检查,并且连接状态被存储到 RFID 标签存储器中以供 RFID 读取器访问 (框 1428)。在一个实施例中,指示第一 RFID 标签的连接状态的状态可以被存储到存储器 (比如图 16 的存储器 1326 或 1328) 中,其中它可以随后被第一 RFID 标签、另一个 RFID 标签、或 RFID 读取器 (比如图 16 的 RFID 读取器 1330) 读取。在将该信息存储到标签存储器中时,不管从第二 RFID 标签向第一 RFID 标签发送第二标签标识是否成功,第一 RFID 标签继续检查其信号 / 接地线以查看是否它被连接到配合的 RFID 标签而非第二 RFID 标签。

[0118] 如右边的分支 C 和图 21C 所示,可在图 21A-21C 中所示协议中发生的第三潜在的并发动作是:第一 RFID 标签可以接收来自第二 RFID 标签的第二标签标识,第一 RFID 标签连接到该第二 RFID 标签 (框 1430)。在从第二 RFID 标签接收到第二标签标识时,第一 RFID 标签将检查以查看是否已经正确地接收到第二标签标识。这可能包括检查与来自第二 RFID 标签的第二标签标识一起被接收到的差错检测代码,如上文所述那样。如果第二标签标识被正确地接收到,第一 RFID 标签将接收的确认发送到第二 RFID 标签 (框 1430)。如果第二标签标识未被正确地接收到则第一 RFID 标签将发送消息,请求重新发送第二标签标识,或者如果在一定次数的尝试之后未成功,则继续 (框 1432)。RFID 标签的连接状态被检查,并且连接状态和连接的标签标识被存储到 RFID 标签存储器中以供 RFID 读取器访问 (框 1434)。在一个实施例中,指示第一 RFID 标签的连接状态的状态以及连接的标签标识可以被存储到存储器 (比如图 16 的存储器 1326 或 1328) 中,其中它可以随后被第一 RFID 标签、另一个 RFID 标签、或 RFID 读取器 (比如图 16 的 RFID 读取器 1330) 访问 (框 1434)。在将该信息存储到标签存储器中时,不管从第二 RFID 标签向第一 RFID 标签发送第二标签标识是否成功,第一 RFID 标签返回以监视信号 / 接地线以确定是否第一 RFID 标签仍然连接到第二 RFID 标签。通过使用图 20 和 21A-21C 所示的示例性协议中的任一种,有各种物理机制可以被用于在连接的 RFID 标签之间传送信息。

[0119] 电压感测

[0120] 在配合的 RFID 标签之间传送数字信号的一种方法是在发送一侧产生电压信号并在接收一侧感测电压电平。为了在数字“1”或“0”信号电平之间作出区分,独特的电压阈值范围被分配用于低信号和高信号。通常,像 V_{ih} 和 V_{il} (电压输入高和电压输入低) 这样的名字被用于定义分别感测“1”和“0”信号的输入电压的范围。相似的是,像 V_{oh} 和 V_{ol} (电压输出高和电压输出低) 这样的名字被用于分别指定“1”和“0”信号的有效输出电压范围。注意到,为了防止在“1”和“0”信号之间的边界处误解释信号,在 $V_{ol\ max}$ 和 $V_{oh\ min}$ 之间固有地创建了死带 (deadband) 范围,在其间发送信号是无效的,以确保它在接收端被

正确地解释。

[0121] 电流模式感测

[0122] 在配合的 RFID 标签之间传送数字信号的备选方法是电流模式感测。使用电压感测机制的两个担心是 :a) RFID 标签用低功率和低电压操作,因此在 $V_{ol\ max}$ 和 $V_{oh\ min}$ 之间的死带范围必然小于例如 5V 晶体管 - 晶体管逻辑 (TTL) 信号 ;以及 b) RFID 操作环境通常是“有电子噪声的”环境,其中,噪声可以很容易地耦合到这些低功率、低电压信号上。减小的死带以及有噪声的信号环境的这种组合使电流感测成为可行的备选方案。这种电流感测方法非常相似于电压感测方法,具有相似的用于“0”对“1”信号的阈值范围 ($I_{ih} \rightarrow$ 电流输入高, $I_{il} \rightarrow$ 电流输入低, $I_{oh} \rightarrow$ 电流输出高, $I_{ol} \rightarrow$ 电流输出低)。电压感测方法和电流模式感测方法各自具有优点,针对特定的应用条件 (比如噪声抗扰度、信号比特率、功率效率等) 应该选择合适的机制。

[0123] 用于每一个标签的单独的通信线路

[0124] 在另一个备选实施例中,针对每一个 RFID 标签 1312、1316 (参见图 23),有分开的物理连接,以用于发送它的标签标识,由此允许 RFID 标签 1312 和 / 或 1316 中的一个或多个连续地 (或有规律地) 发送它的标签标识。本实施例将允许每一个配合的 RFID 标签 1312、1316 连续地收听分开的物理连接的另一端以查看是否特定的 RFID 标签 1312 或 1316 已经被连接以及相关联的标签标识是什么。在本方法中,RFID 标签可能必须在极低功率环境中操作,因为 RFID 标签必须从附近的 RFID 读取器的发送的 RF 能量中收获足够的电能以便给自己供电。这种低功率要求也使非常小的管芯尺寸成为必需。因为这些限制的缘故,不期望通过连续地发送已经被配合的 RFID 标签 1312 和 1316 之一捕获的信息而“浪费电能”。

[0125] 共享的线路

[0126] 节省电能的另一个备选的方法可能是通过共享共同的物理连接 (比如图 18 中在 RFID 标签 1312、1316 之间的共同的线路 1380,用于发送和接收信号,而不是针对发送和接收均有分开的线路) 而使管芯尺寸收缩。针对本实施例,将需要有某种类型的协议启动方法,RFID 标签 1312、1316 使用该方法启动标签标识的传递。例如,在将请求传输发送给 RFID 标签 1312 或 1316 中的另一个以让它发送它的标签标识之前,RFID 标签 1312、1316 可以等待来自 RFID 读取器 1330 的通信,使得对于来自 RFID 读取器 1330 的请求而言它“恰好”准备好了。这将是读取器指导的同步方法。协议启动的另一个方法是在 RFID 标签 1312、1316 中将 RFID 标签之一分配成主标签并将另一个分配成从标签,且这种分配是在制造时就完成了,使得从 RFID 标签总是等待主 RFID 标签启动配合的标签标识通信的开始。在一个或多个 RFID 标签和 / 或一个或多个器件之间要进行通信的系统中,一个或多个器件也可以用作主器件以启动信息的交换。

[0127] 用于协议启动的另一个备选的方法将是 :在连同碰撞检测机制进行发送之前使用随机补偿 (back-off) 时间 (相似于以太网 (IEEE 802.3) 所使用的载波 - 传感多存取 / 碰撞检测 (CSMA/CD) 协议)。多路复用

[0128] 这些相同的技术中的若干种技术也可以被用于不止两个 RFID 标签被连接到一起的情况 (即三个或更多个 RFID 标签被连接到一起)。在“令牌通过”型协议中,专用于多标签场景的备选方法使用了分开的发送和接收连接。在一个实施例中,RFID 标签可以形成环形,其中每一个 RFID 标签的发送被连接到下一个 RFID 标签的接收。该方法可以利用主 /

从性质来控制协议启动。一旦协议被启用,则通信绕该环形工作直到它完成。

[0129] 差错检查

[0130] 再次,因为 RFID 标签可以在利用低功率通信机制的有噪声的环境中操作,所以某种差错检查/校正机制可以被用在这些标签到标签通信中。一种示例性技术是在标签标识的末尾附加上循环冗余检查(CRC)或奇偶位,与重新发送协议相结合。如果 RFID 标签要被用于噪声非常大的环境中,则其它公知的差错检测和/或校正方法可以被使用,比如但不限于前向差错校正(FEC)技术。

[0131] 有若干故障状态和情况是在标签到标签通信中必须考虑的。使用差错检测(比如 CRC)可以应对如下情况:RFID 标签在完成标签到标签通信之前就断电了,因为接收端将在传输中检测到差错。有若干其它细微的状态需要更仔细地考虑。若干 RFID 标签是配合的并已经传输了它的标签标识且接下来断电,则它有可能在它再次加电之前使这个 RFID 标签断开连接并用另一个替换它。在加电时,为了确保断开连接/重新连接事件被检测到并恰当地处理,可以指定在配合标签标识被视为无效之前所允许的最大断电时间。如果最大断电时间被达到,则标签标识必须被再次读取。备选的方法将是提供断开连接检测机制,该机制在检测到物理断开连接时就立即使所存储的配合的标签标识无效(即使是在无标签电能的状态下)。

[0132] 在标签到标签通信的可靠性以及相关联的重新发送的潜在需求方面,变化的功率状态和 RF 噪声将是因素。标签到标签传送的可靠性将随被传递的位数目减小而自然地增大(即,这也减小了传输时间)。对于 RFID 标签的分布较少的某些应用而言,并非必须传输标签标识的总的位数(在一个实施例中可能多达 96 个位)。在一个实施例中,仅仅第一标签标识中的总的位数的一部分才需要被从第一 RFID 标签发送且被第二 RFID 标签接收,以便产生第一标签标识被第二 RFID 标签正确地接收到的指示。

[0133] 在一个实施例中,所需位数与 RFID 读取器可同时看到的 RFID 标签的数目有关。根据该应用,在每一个 RFID 标签中可以设置参数(即,在 RFID 标签的存储器中,比如图 16 的存储器 1326 或 1328),它控制要被传输的标签标识的位数。这将提供可配置的机制以用传输标签标识所需的时间量(它直接与传输可靠性相关)来平衡在 RFID 读取器的场中的潜在的 RFID 标签的数目。

[0134] 除了图 18 所示的基本的点到点配置之外,两个或更多个配合的 RFID 标签的其它配置可以使用上文图 20 和 21A-21C 所揭示的协议。图 22 示出了在备选的点到点配置中的两个 RFID 标签。注意到,尽管图 22 是相对于 RFID 标签 1312 和 RFID 标签 1316 讨论的,但是 RFID 标签 1312 和 RFID 标签 1316 可以位于器件上。另外,模仿 RFID 标签的器件可以被用于替代 RFID 标签 1312 和 1316。在一个实施例中,器件 1312 和器件 1316 可以被用于替换 RFID 标签 1312 和 RFID 标签 1316,并且这两个器件可以按照与 RFID 标签 1312 和 RFID 标签 1316 彼此通信相同的方式来彼此通信,正如下文更详细地描述的那样。

[0135] 图 22 相似于图 18,两个 RFID 标签 1312、1316 通过共同的线路 1380 被连接。两个 RFID 标签 1312、1316 可以通过各种手段(包括但不限于欧姆、电感和电容连接)而彼此相连。图 22 的实施例与图 18 的实施例区别在于:RFID 标签 1312、1316 是通过两个信号线 1382A 和 1382B 被连接的。信号线 1382A 和 1382B 中的每一个都是单向的,信号线 1382A 被配置成从 RFID 标签 1312 向 RFID 标签 1316 从左向右传递信号,信号线 1382B 被配置成从

RFID 标签 1316 向 RFID 标签 1312 从右向左传递信号。共享的双向线可以提供硬件（端口、电路轨迹等）的经济性，但可能要求更复杂的电子器件和协议。该具有两个单向信号线的备选的实施例可以使用更简单的电子器件，但是可以使用更贵的互连硬件。在图 22 的实施例中，RFID 标签 1312、1316 可以使用图 20 和 21A-21C 所揭示的协议。

[0136] 图 23-26 示出了用于连接不止两个 RFID 标签的一些代表性的多标签拓扑。图 23 是一种示例性链式配置，其中多个 RFID 标签可以彼此相连。注意到，尽管图 22 是相对于 RFID 标签 1312、RFID 标签 1316 和 RFID 标签 1440 讨论的，但是 RFID 标签 1312、RFID 标签 1316 和 RFID 标签 1440 中的一个或多个可以位于器件上。另外，模仿 RFID 标签的器件可以被用于替代 RFID 标签 1312、1316 和 / 或 1440。例如，在一个实施例中，器件 1312 和器件 1316 可以被用于替换 RFID 标签 1312 和 RFID 标签 1316，并且这两个器件可以按照与 RFID 标签 1312 和 RFID 标签 1316 彼此通信相同的方式来彼此通信，正如下文更详细地描述的那样。在另一个实施例中，可能有两个 RFID 标签，像 RFID 标签 1312 和 RFID 标签 1316，并且器件可能被用于替换 RFID 标签 1440，使得在具有器件 1440 的点到点配置中有两个 RFID 标签。本实施例可以被称为“中继”配置，信息可以被从 RFID 标签 1312 传递或中继到 RFID 标签 1316，接下来被从 RFID 标签 1316 传递或中继到 RFID 标签或器件 1440。

[0137] 在图 23 的实施例中，多个（n 个）RFID 标签是在菊花链配置中被彼此连接的，其中，RFID 标签 1312 通过共同的线路 1380 和信号线 1382 被连接到 RFID 标签 1316。在该链中通过共同的线路 1380-2 和信号线 1382-2，RFID 标签 1316 也被连接到另一个 RFID 标签（未示出）。任何数目 n 个 RFID 标签可以被连接，直到该链中最后一个 RFID 标签（在图 23 的实施例中的 RFID 标签 1440）通过共同的线路 1380-n 和信号线 1382-n 在该链中连接到之前的 RFID 标签。每一个信号线 1382、1382-2 和 1382-n 都可以是共享的双向信号线。然而，在备选的实施例中，该链中任何或所有的 RFID 标签可以具有两个单向信号线（如图 22 所示）以替代单个双向信号线。

[0138] 在图 23 的实施例中，该链中的每一个 RFID 标签可以使用图 20 和 21A-21C 所揭示的协议，以与该链中和它相连的 RFID 标签进行通信。这样，数据、信息和信号就可以从该链配置中的任一个 RFID 标签传送到该链配置中的任一个其它的 RFID 标签。例如，在图 23 的实施例中，RFID 标签 1312 可以与 RFID 标签 1316 直接通信，RFID 标签 1316 可以与该链中的下一个 RFID 标签直接通信，如此等等，直到信号、数据、或其它信息从 RFID 标签 1312 一路传递到 RFID 标签 1440。

[0139] 图 24 是一种示例性环式配置，其中多个 RFID 标签可以彼此相连。注意到，尽管图 24 是相对于 RFID 标签 1312、RFID 标签 1316、RFID 标签 1442 和 RFID 标签 1444 讨论的，但是 RFID 标签 1312、RFID 标签 1316、RFID 标签 1442 和 RFID 标签 1444 中的一个或多个可以位于器件上。另外，模仿 RFID 标签的器件可以被用于替代 RFID 标签 1312、1316、1442 和 / 或 1444。例如，在一个实施例中，器件 1312 和器件 1316 可以被用于替换 RFID 标签 1312 和 RFID 标签 1316，并且这两个器件可以按照与 RFID 标签 1312 和 RFID 标签 1316 彼此通信相同的方式来彼此通信，正如下文更详细地描述的那样。在另一个实施例中，可能有两个 RFID 标签，像 RFID 标签 1312 和 RFID 标签 1316，并且两个器件可能被用于替换 RFID 标签 1442 和 1444，使得在具有两个器件 1442 和 1444 的点到点配置中有两个 RFID 标签。这一实施例可称作“环形”配置。

[0140] 在图 24 的实施例中,多个(n个)RFID 标签和/或器件是在环形配置中被彼此连接的,其中,RFID 标签 1312 通过共同的线路 1380 和信号线 1382 被连接到 RFID 标签 1316。通过共同的线路 1380-3 和信号线 1382-3,在该环中,RFID 标签 1312 也被连接到 RFID 标签 1442。通过共同的线路 80-4 和信号线 82-4,在该环中,RFID 标签 1442 被连接到 RFID 标签 1444。通过共同的线路 1380-n 和信号线 1382-n,在该环中,RFID 标签 16 被连接到 RFID 标签 1444。尽管图 24 明确示出了四个 RFID 标签,但是在该环中任何数目 n 个 RFID 标签都可以被连接。每一个信号线 1382、1382-3、1382-4 和 1382-n 都可以是共享的双向信号线。然而,在备选的实施例中,该链中任何或所有的 RFID 标签可以具有两个单向信号线(如图 23 所示)以替代单个双向信号线。

[0141] 在图 24 的实施例中,RFID 标签 1312、1316、1442 和 1444 可以使用图 20 和 21A-21C 所揭示的协议以与该环中任何其它 RFID 标签进行通信。这样,数据、信息和信号就可以从该环形配置中的任一个 RFID 标签传送到该环形配置中的任一个其它的 RFID 标签。例如,在图 24 的实施例中,RFID 标签 1312 可以与 RFID 标签 1316 直接通信,RFID 标签 1316 可以与 RFID 标签 1444 直接通信。RFID 标签可以与 RFID 标签 1442 直接通信,后者可以转而与 RFID 标签 1312 直接通信。这样,信号、数据、或其它信息可以被从 RFID 标签 1312 传输到 RFID 标签 1444,反之亦然。

[0142] 图 25 是一种示例性总线配置,其中多个 RFID 标签可以彼此相连。在本实施例中,多个(n个)RFID 标签在总线配置中彼此相连,其中,每一个 RFID 标签可以通过共同的通信总线 1450 而彼此相连。由此,在图 25 中,每一个 RFID 标签 1312、1316、1446 和 1448 通过它们各自的总线接口 1452-1、1452-2、1452-3 和 1452-4 而连接到共同的通信总线 1450。到通信总线 1450 的连接可以使用接地线加上单个双向信号线或两个单向信号线以与通信总线 1450 进行通信。尽管图 24 明确示出了四个 RFID 标签,但是任何数目(n个)RFID 标签都可以通过 n 个总线接口而连接到共同的通信总线 1450。

[0143] 在图 25 的实施例中,RFID 标签 1312、1316、1446 和 1448 可以使用图 20 和 21A-21C 所揭示的协议以与该总线配置中任何其它 RFID 标签进行通信。这样,数据、信息和信号就可以从该总线配置中的任一个 RFID 标签传送到连接到共同的通信总线 1450 的任一个其它的 RFID 标签。例如,在图 25 的实施例中,RFID 标签 1312 可以通过它的总线接口 1452-1 向共同的通信总线 1450 传输信号、数据、或其它信息,在总线中,信号、数据或其它信息可以接下来同时被发送到其它 RFID 标签 1316、1446 和 1448 中的任何以及全部标签。这样,在连接到共同的通信总线 1450 的任何 RFID 标签之间,可以传输信号、数据、或其它信息。

[0144] 注意到,尽管图 25 是相对于 RFID 标签 1312、RFID 标签 1316、RFID 标签 1446 和 RFID 标签 1448 讨论的,但是 RFID 标签 1312、RFID 标签 1316、RFID 标签 1446 和 RFID 标签 1448 中的一个或多个可以位于器件上。另外,模仿 RFID 标签的器件可以被用于替代 RFID 标签 1312、1316、1446 和 1448。

[0145] 图 26 是一种示例性星式配置,其中多个 RFID 标签可以彼此相连。在本实施例中,多个(n个)RFID 标签在星形配置中彼此相连,其中,RFID 标签 1312 在星形配置中连接到每一个其它的 RFID 标签。由此,RFID 标签 1312 通过共同的线路 1380 和信号线 1382 而连接到 RFID 标签 1316。通过共同的线路 1380-3 和信号线 1382-3,RFID 标签 1312 也被连接到 RFID 标签 1454。通过共同的线路 1380-4 和信号线 1382-4,RFID 标签 1312 也被连接

到 RFID 标签 1456。通过共同的线路 1380-n 和信号线 1382-n, RFID 标签 1312 也被连接到 RFID 标签 1458。尽管图 26 明确示出了五个 RFID 标签,任何数目 (n 个) RFID 标签都可以在星形配置中连接到中心 RFID 标签 1312。每一个信号线 1382、1382-3、1382-4 和 1382-n 都可以是共享的双向信号线。然而,在备选的实施例,该链中任何或所有的 RFID 标签可以具有两个单向信号线 (如图 22 所示) 以替代单个双向信号线。

[0146] 在图 26 的实施例中, RFID 标签 1312、1316、1454、1456 和 1458 可以使用图 20 和 21A-21C 所揭示的协议以与该星形配置中任何其它 RFID 标签进行通信。这样,数据、信息和信号就可以从该星形配置中的任一个 RFID 标签传送到该星形配置中的任一个其它的 RFID 标签。例如,在图 26 的实施例中, RFID 标签 1312 可以与每一个其它的 RFID 标签 1316、1454、1456 和 1458 直接通信。例如, RFID 标签 1316 可以通过信号线 1382 向 RFID 标签 1312 传输信号、数据、或其它信息,在 RFID 标签 1312 中,信号、数据、或其它信息可能接下来通过各个信号线 1382-3、1382-4 和 1382-n 被发送到任何其它的 RFID 标签 1454、1456 和 1458。这样,在星形配置中的任何 RFID 标签之间,可以传输信号、数据、或其它信息。

[0147] 注意到,尽管图 25 是相对于 RFID 标签 1312、RFID 标签 1316、RFID 标签 1454、RFID 标签 1456 和 RFID 标签 1458 讨论的,但是 RFID 标签 1312、1316、1454、1456 和 1458 中的一个或多个可以位于器件上。另外,模仿 RFID 标签的器件可以被用于替代 RFID 标签 1312、1316、1454、1456 和 1448。

[0148] 通过使用所揭示的协议以及相关的系统和方法, RFID 标签到标签连接性可以被确定,而无需借助 RFID 读取器在两个或更多个 RFID 标签之间进行密集的通信。一旦两个或更多个配合的 RFID 标签的连接性被确立,两个或更多个配合的 RFID 标签就可以使用 RFID 标签之间的直接连接而彼此通信。这样,两个或更多个配合的 RFID 标签可以在这些连接的 RFID 标签之间发送信号、数据、或其它信息。

[0149] 在任何实施例中公开的任意功能可结合或提供在具有适当电路和 / 或设备的任意其它实施例中。尽管所示的实施例针对组件,其中包括 IC 和 IC 芯片的组件的启用 RFID 的版本采用无源 RFID 标签,然而依据所期望的 RFID 标签系统的特定功能,其它实施例包括一个或多个半无源或有源 RFID 标签。尽管本文中公开的实施例针对用于通信的 RFID 标签,但实施例可适用于任意类型的组件。示例包括光纤连接器和适配器或铜连接器和适配器和其它光纤和 / 或铜组件。本文公开的实施例可用于非电信设备,尤其有关互连和 / 或暴露至各种状况的组件,对于该状况期望知晓位置、连接性和 / 或组件的状况。本文所描述的技术可以适用于需要以已知的方式彼此配合的任何两个项,比如电连接器、医疗器件、流体耦合、饮料分配容器、工业控制、环境监测设备、消费类电子产品的连接、电子器件组件和子组件、容器和盖子、门和门框、窗户和窗台以及许多其它应用。术语“插头”和“插座”在本文中一般用来定义适于彼此连接的组件的部分,诸如被适配器容纳的连接器,而且不一定限于标准插头和插座。

[0150] 此外,如本文中所使用的那样,术语“光纤光缆”和 / 或“光纤”旨在包括所有类型的单模和多模光波导,包括一个或多个光纤,这些光纤可以被上涂敷、着色、缓冲、条带化、和 / 或具有在光缆中的其它组织或保护性结构 (比如一个或多个管子、强度构件、夹套等)。同样,其它类型的合适的光纤包括对弯曲不敏感的光纤或任何其它介质的权宜之计以便发送光信号。对弯曲不敏感的或耐弯的光纤的示例是可从康宁公司买到的“ClearCurve®”

多模光纤。这种类型的合适的光纤被揭示在比如美国专利申请公报 No. 2008/0166094 和 No. 2009/0169163 中。

[0151] 本发明所属领域的技术人员在得益于上述描述和相关联附图呈现的教示之后将想到本文陈述的本发明的很多修改和其它实施例。因此,能够理解,本发明不限于所公开的具体实施例,并且修改和其他实施例旨在包括在所附权利要求书的范围内。因而,本实施例旨在涵盖实施例的所有这些修改和变化,只要它们落在所附权利要求书及其等价技术方案的范围中即可。尽管在此采用了特定术语,但是这些术语仅仅是在一般性和描述性意义上使用的,而不是用于限制的目的。

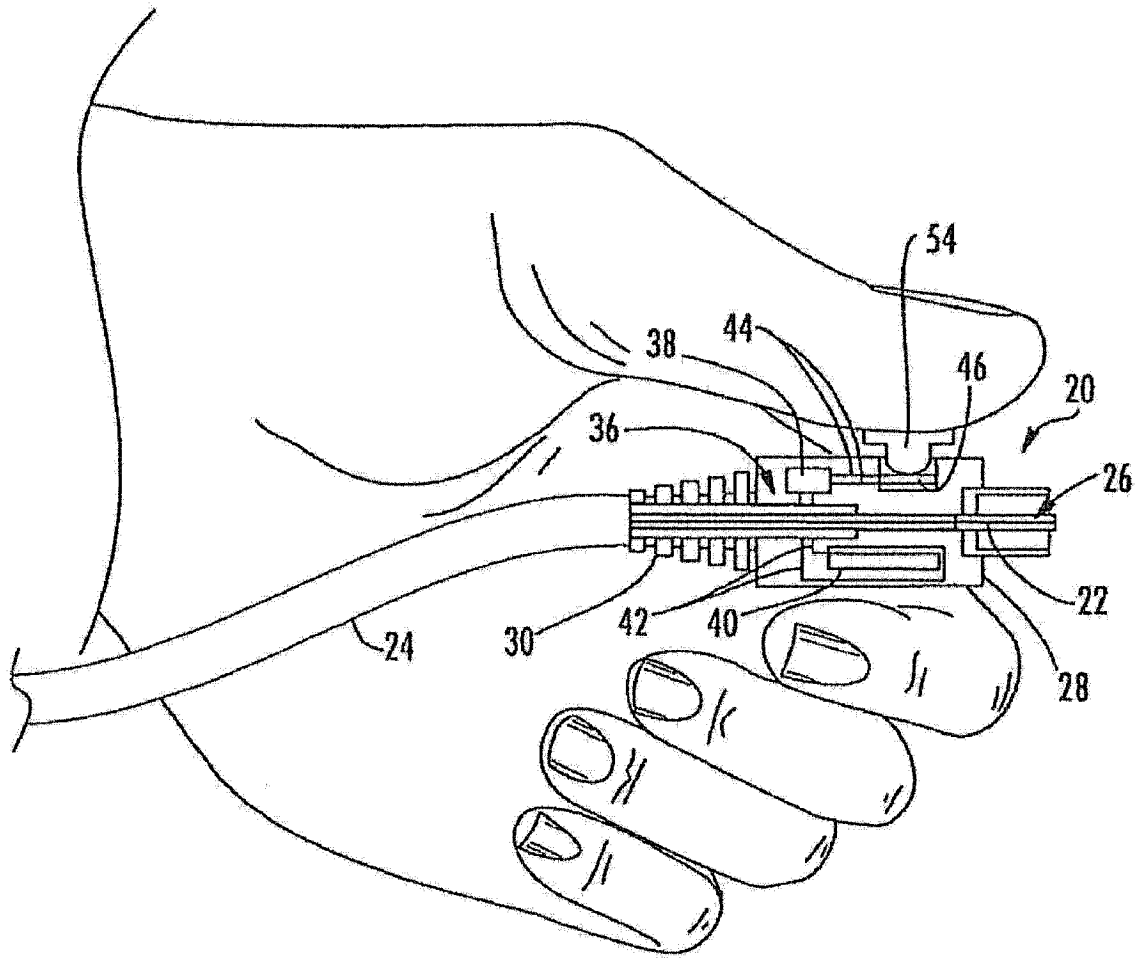


图 1

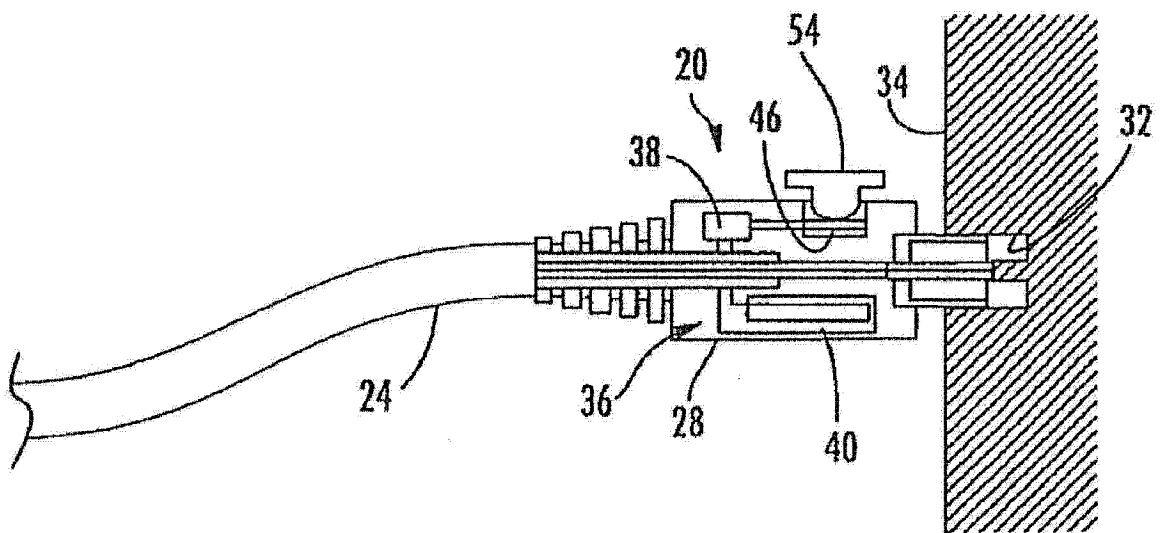


图 2

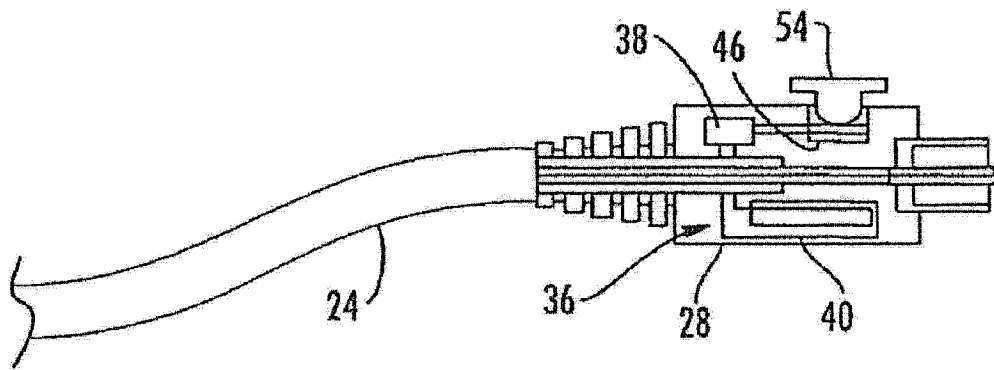


图 3

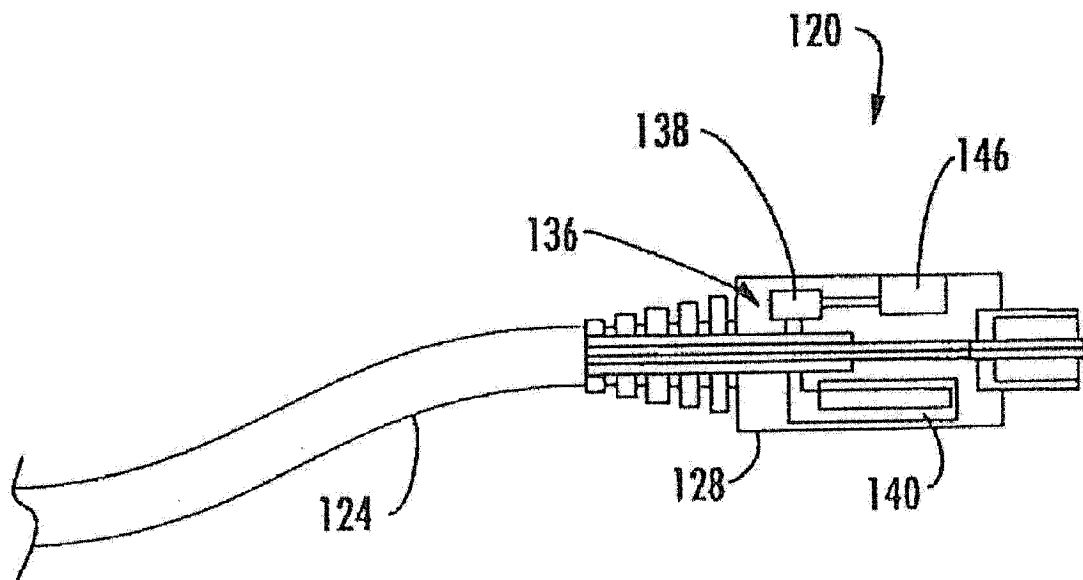


图 4

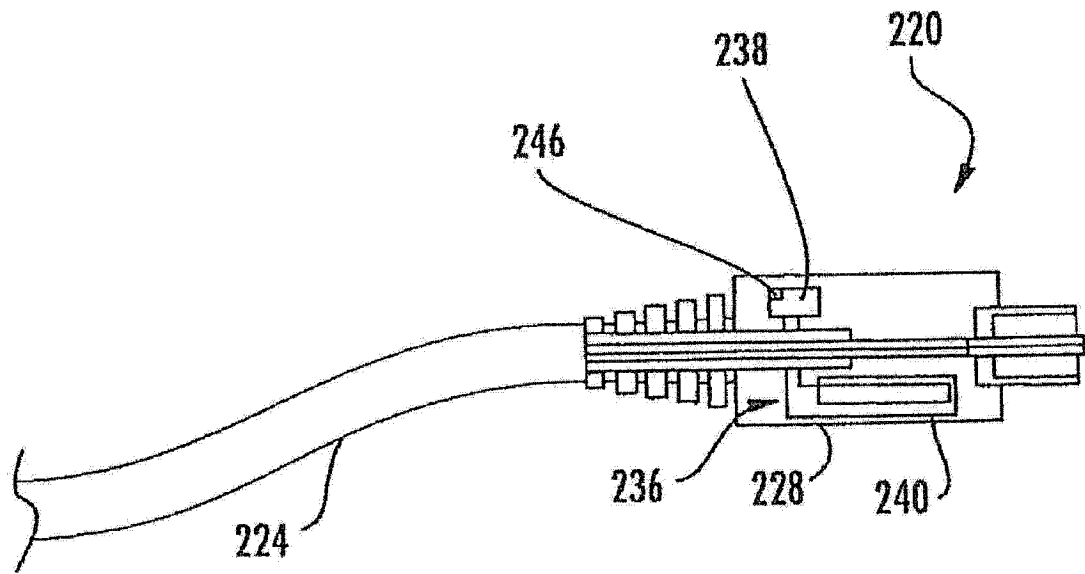


图 5

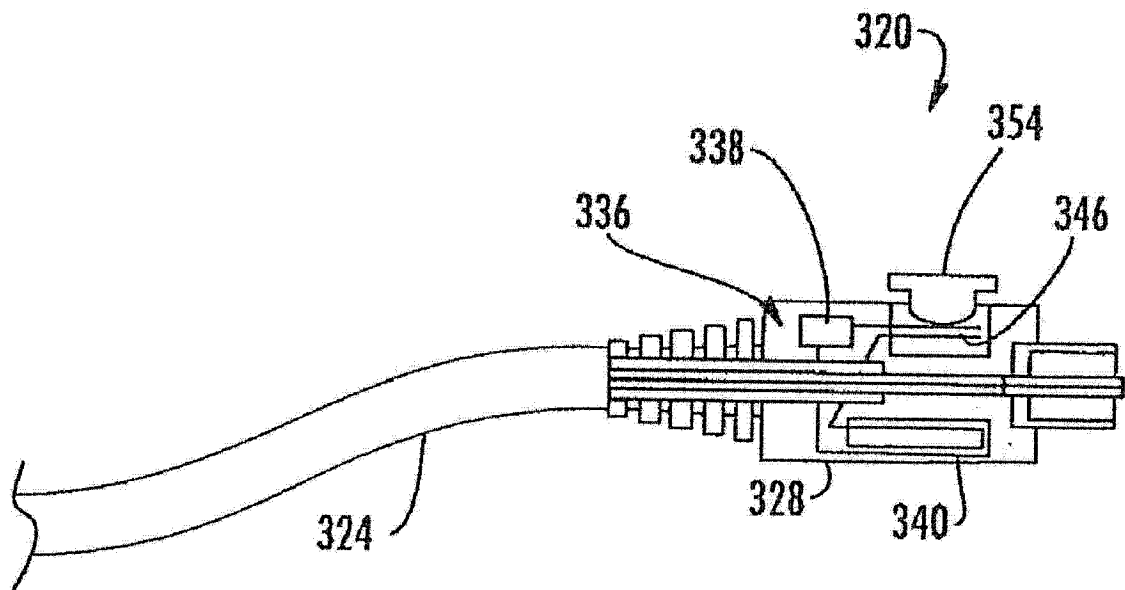


图 6

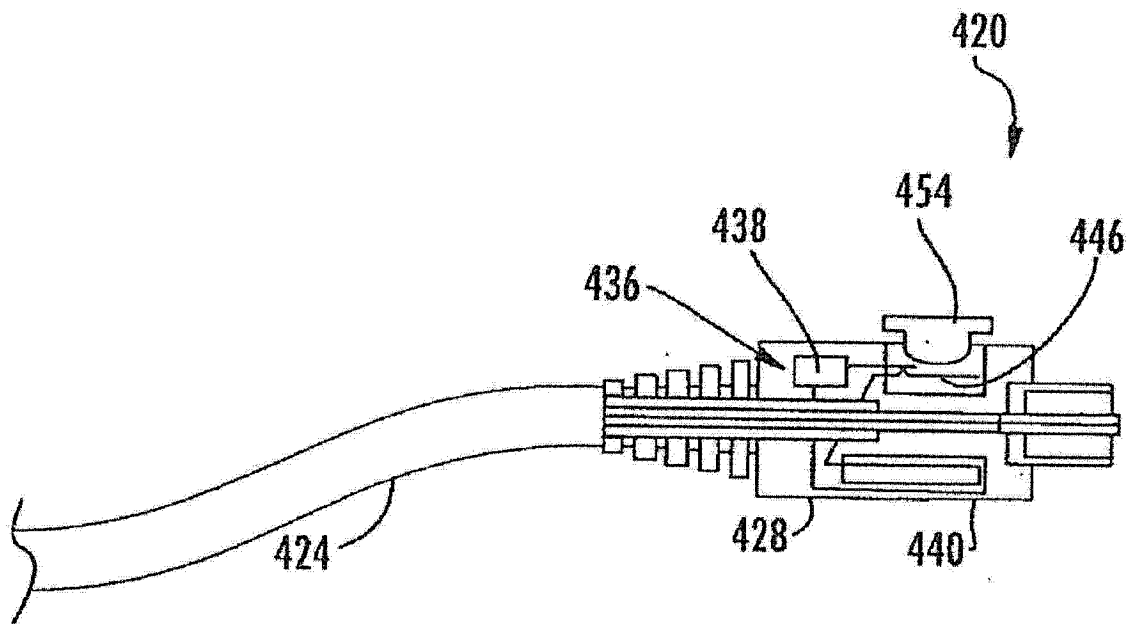


图 7

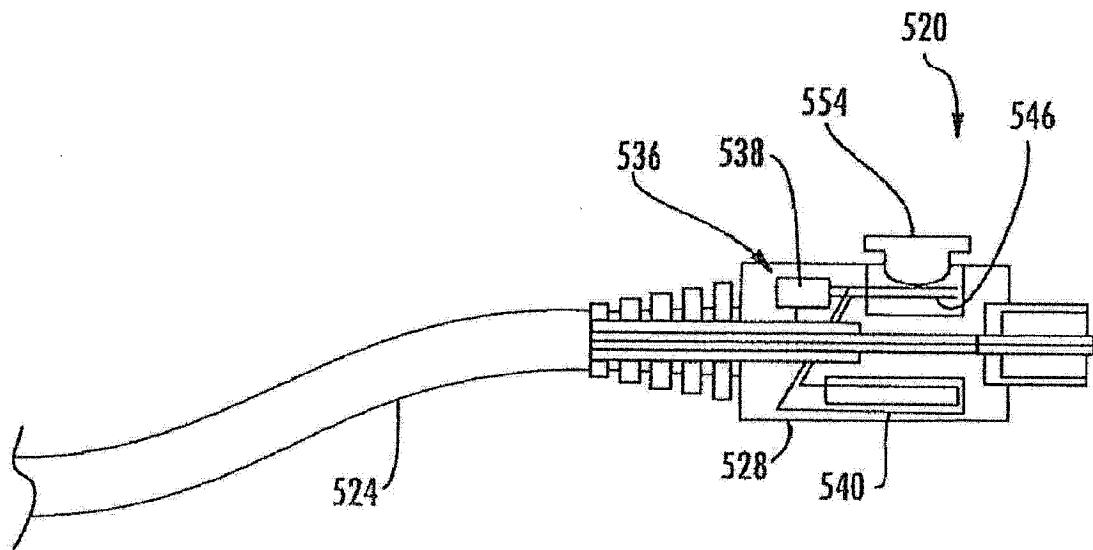


图 8

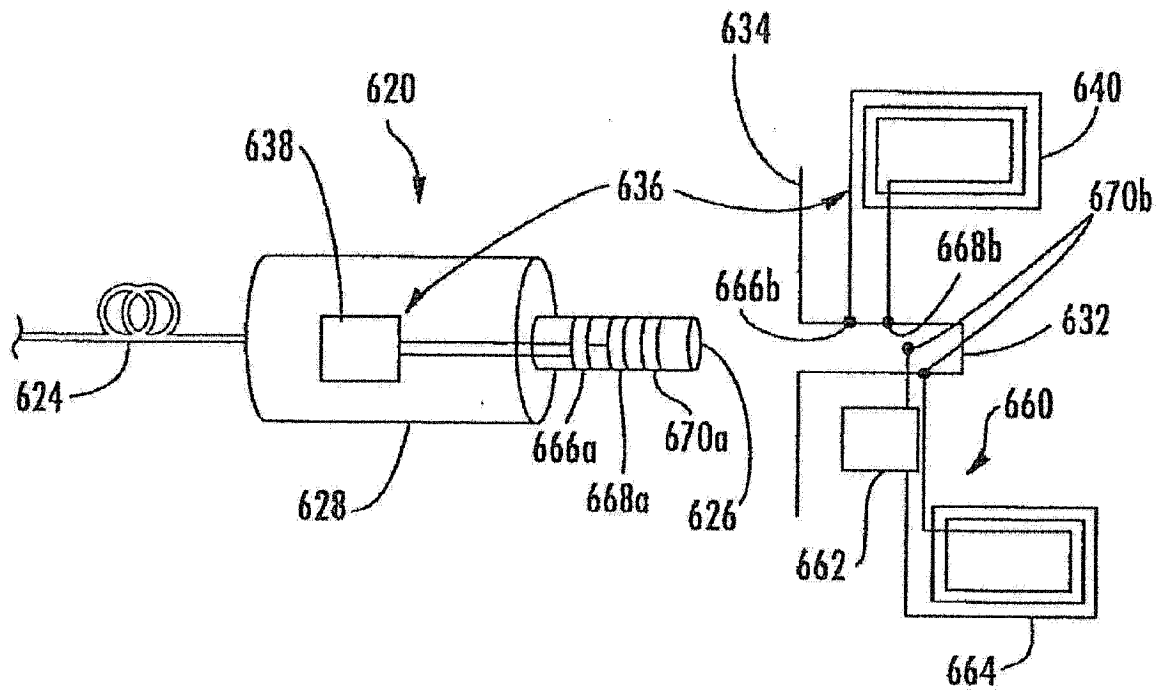


图 9

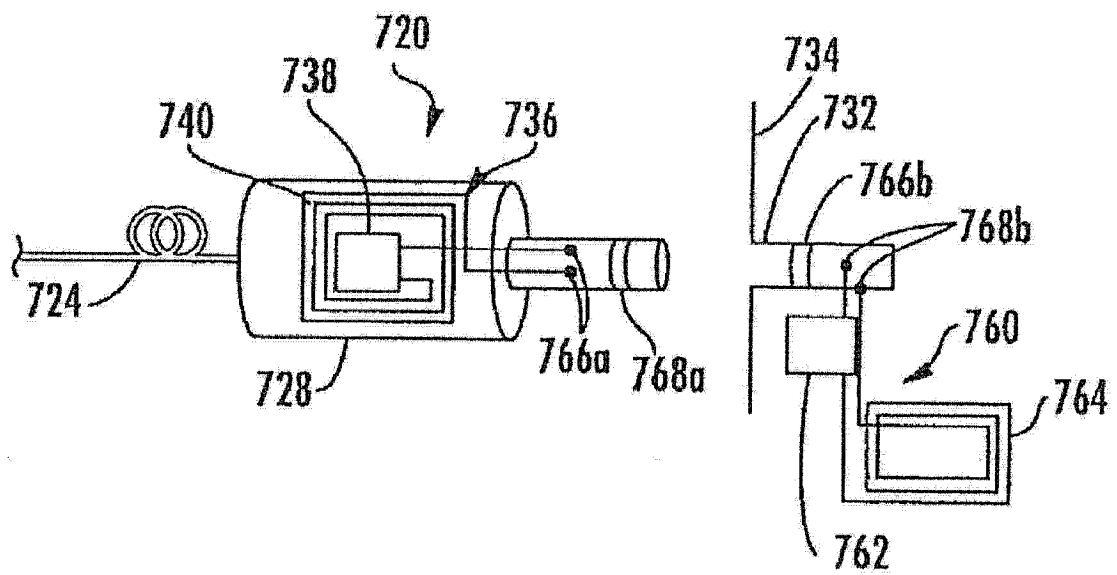


图 10

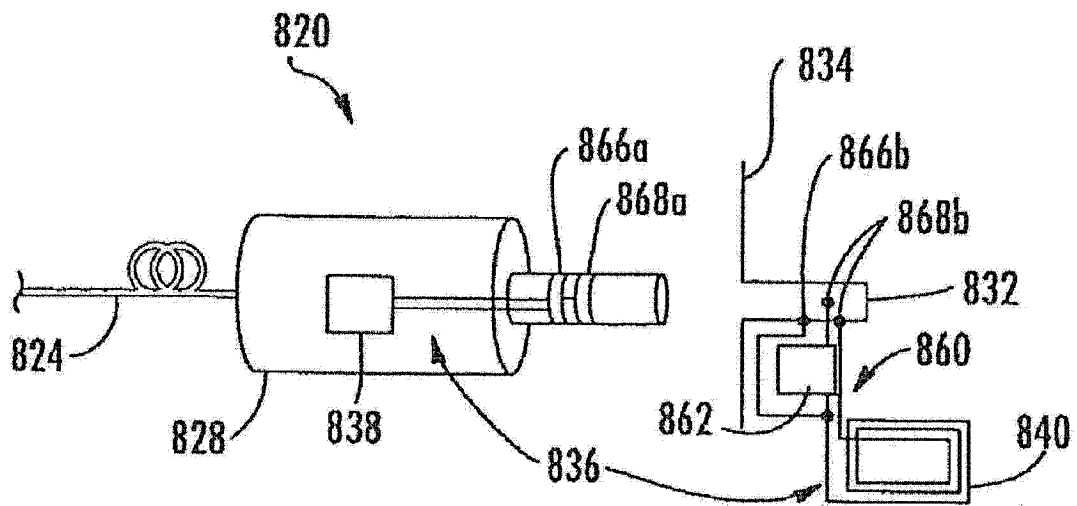


图 11

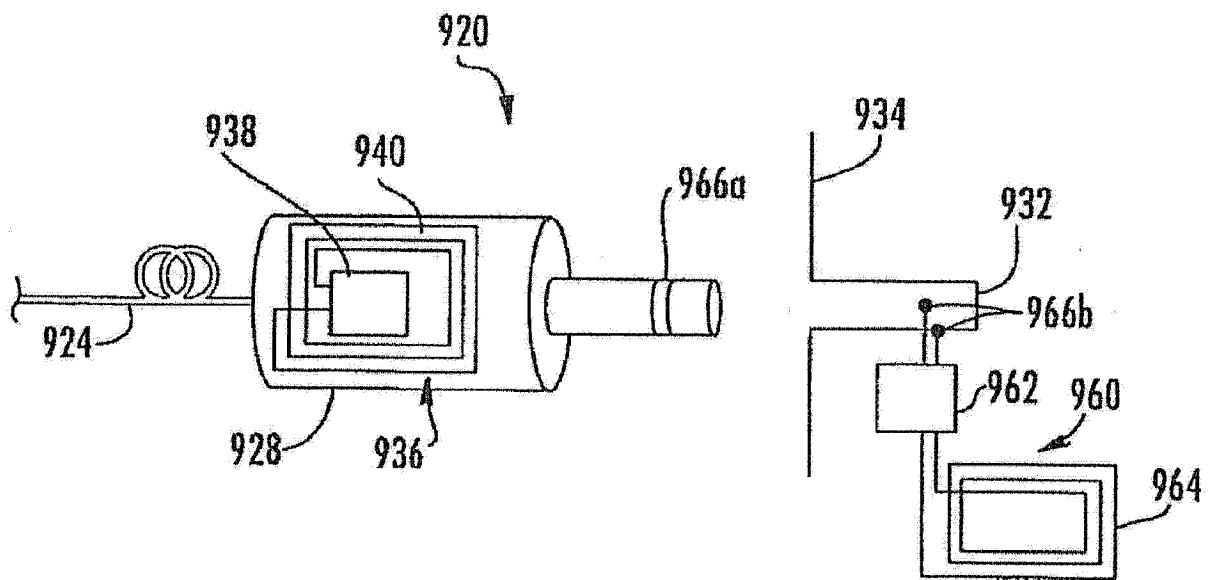


图 12

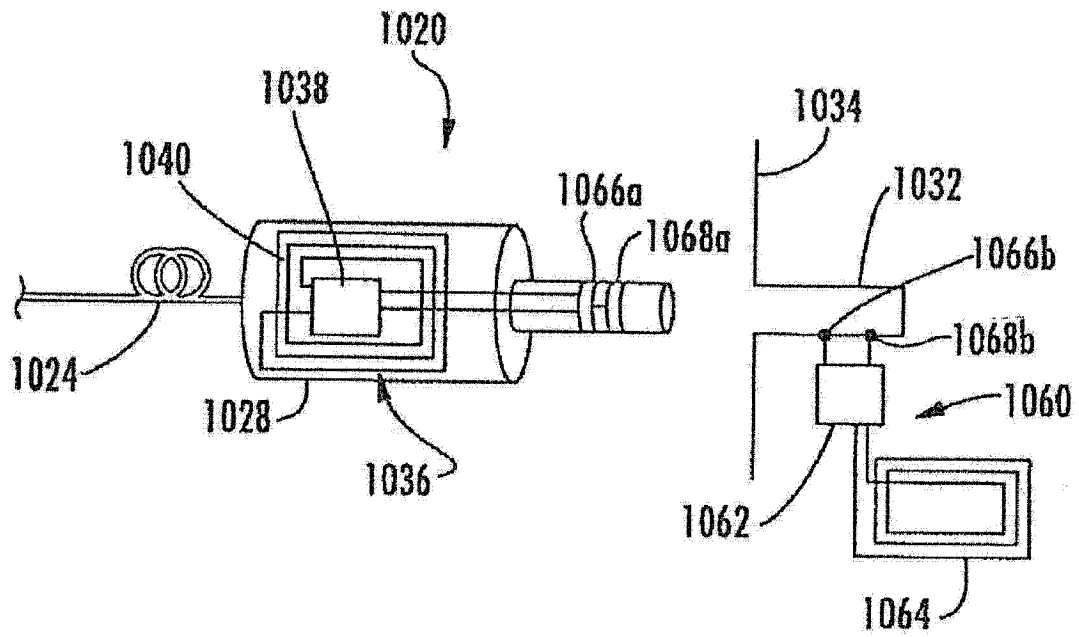


图 13

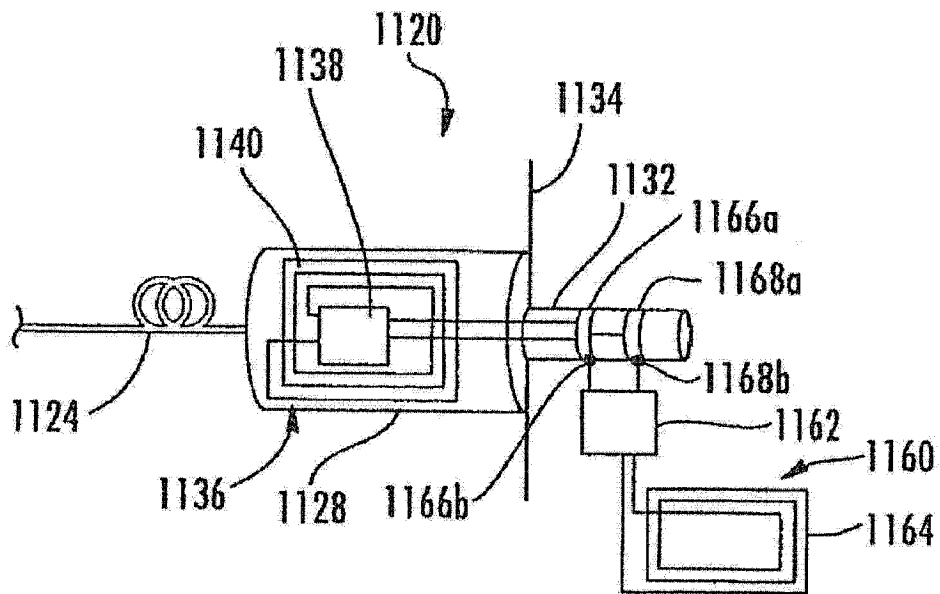


图 14

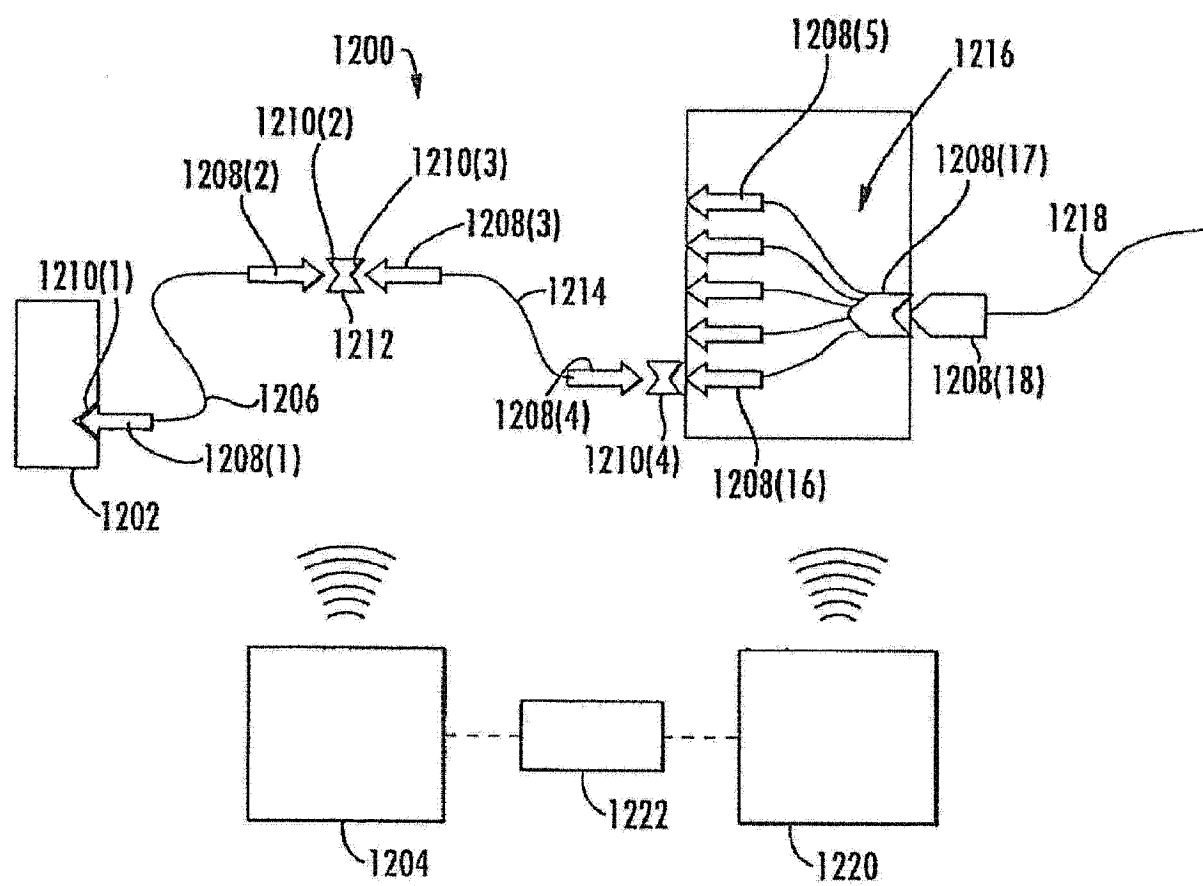


图 15

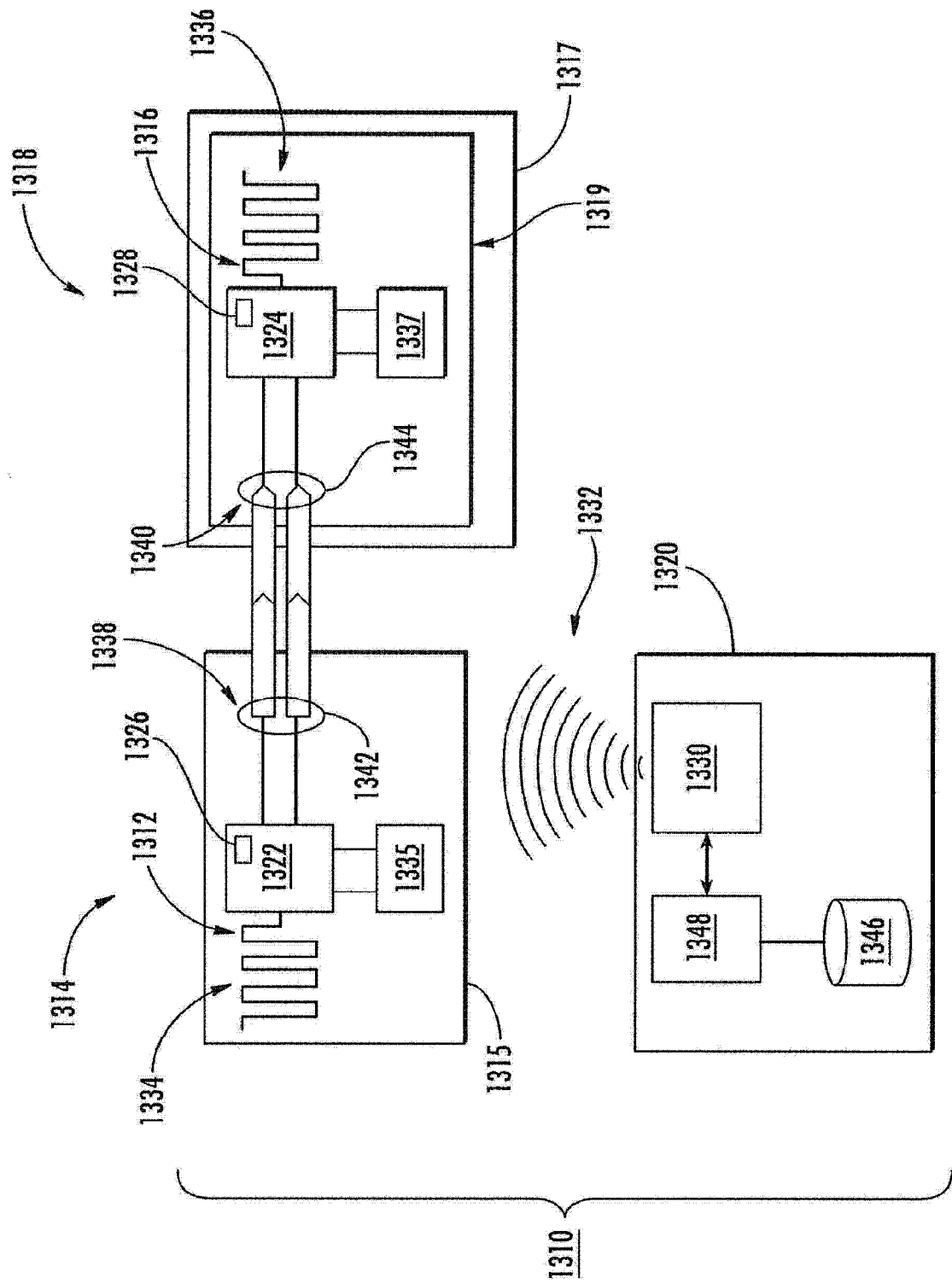


图 16

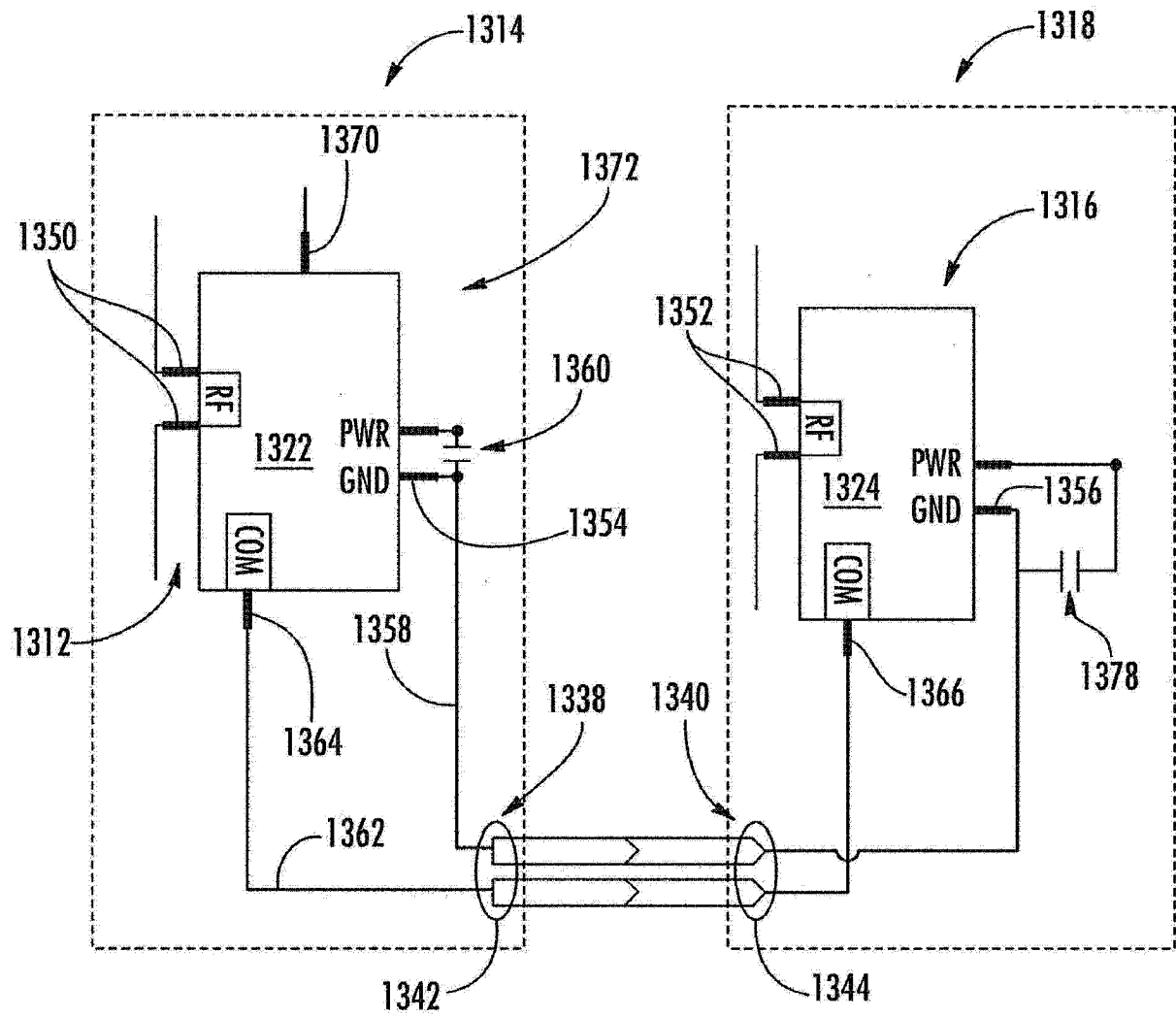


图 17

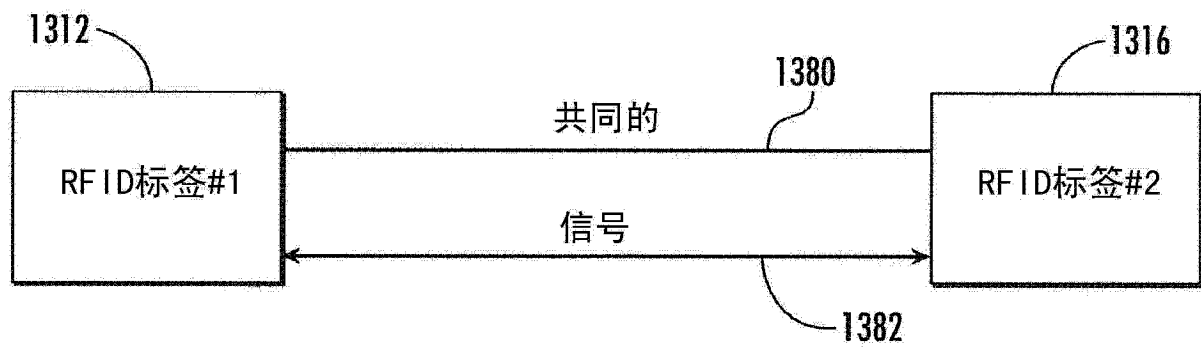


图 18

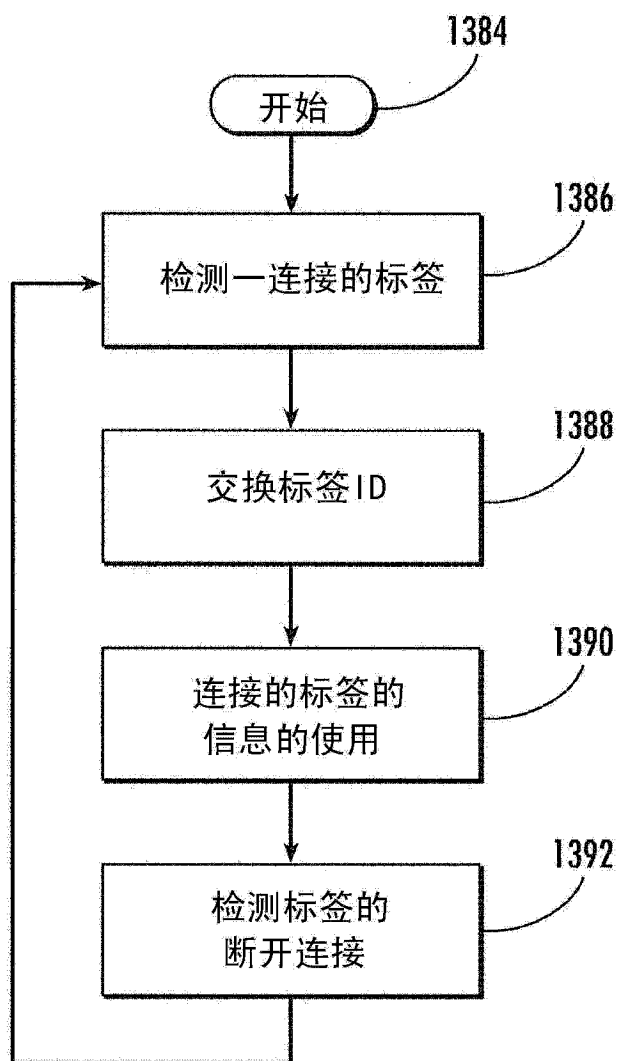


图 19

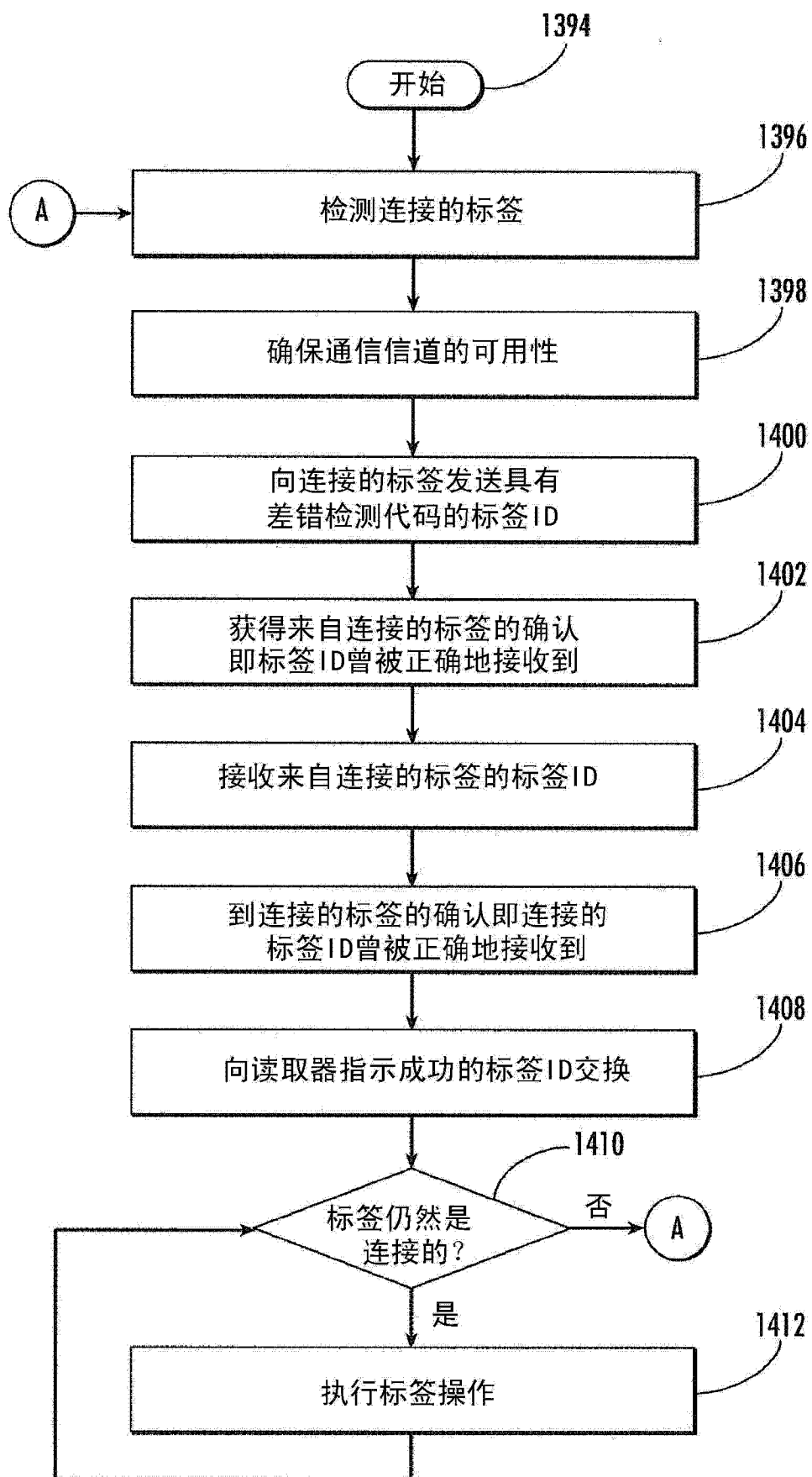


图 20

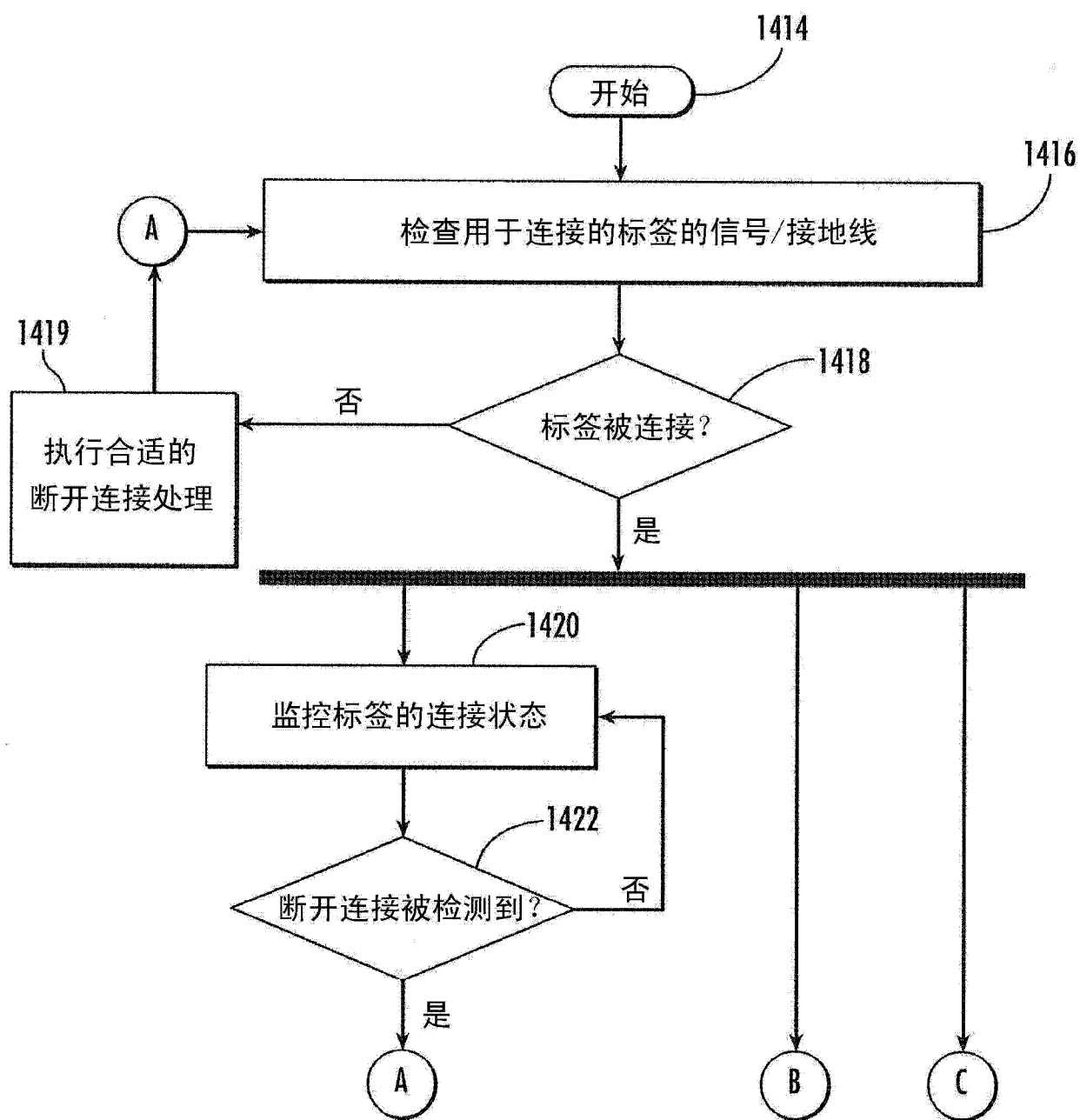


图 21A

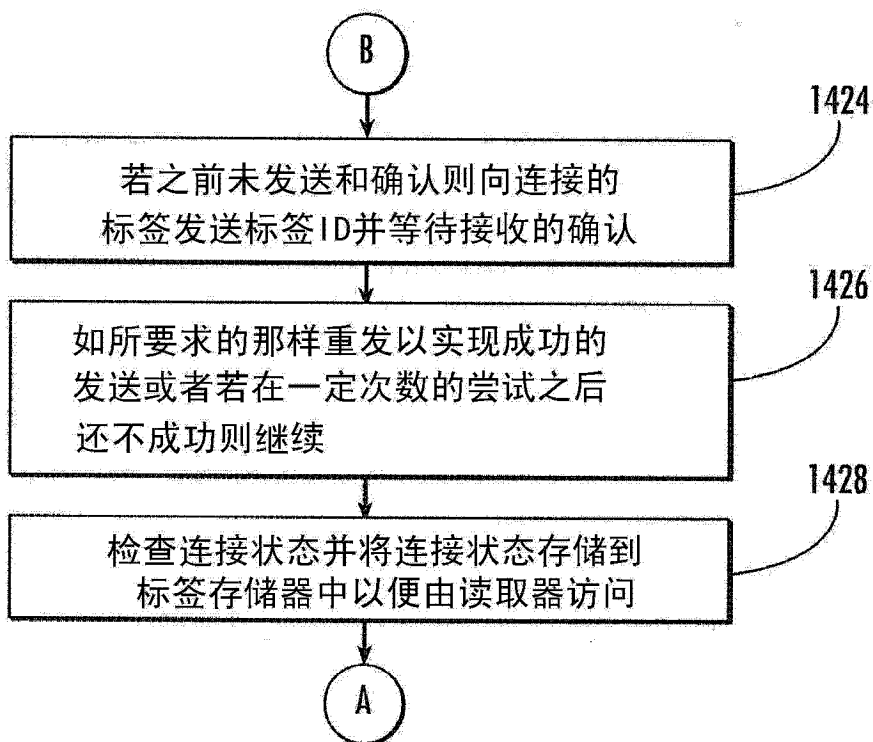


图 21B

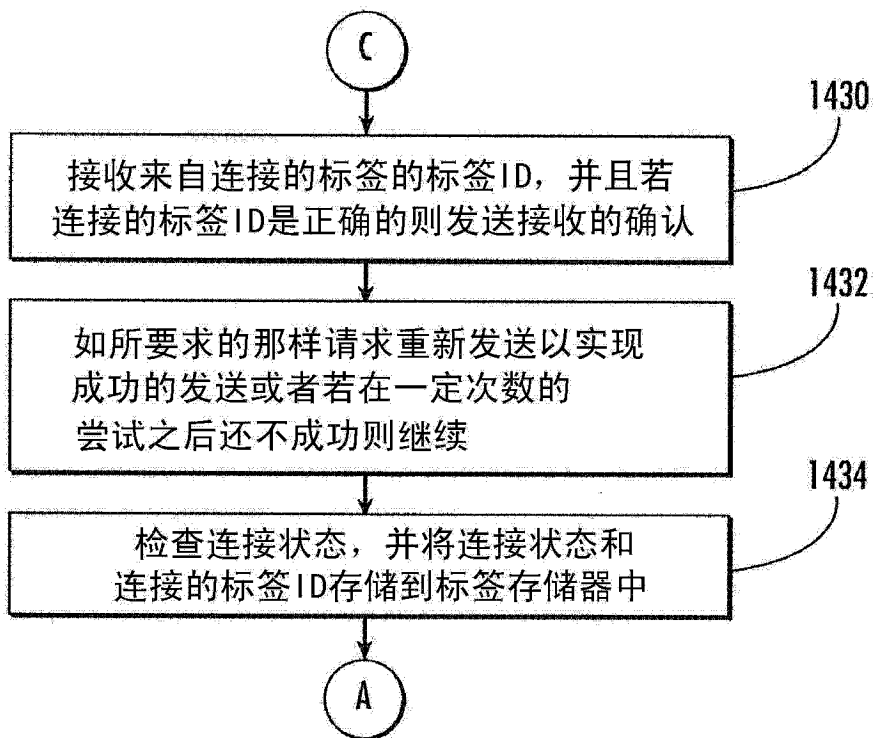


图 21C

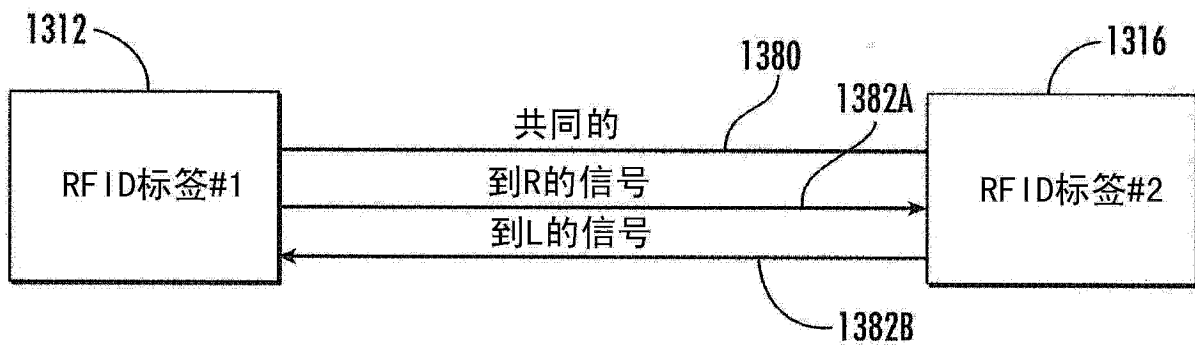


图 22

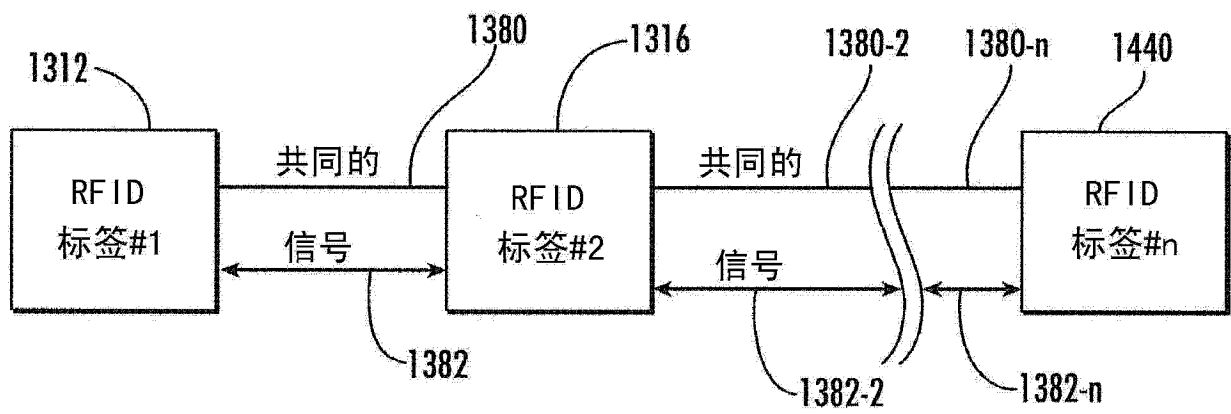


图 23

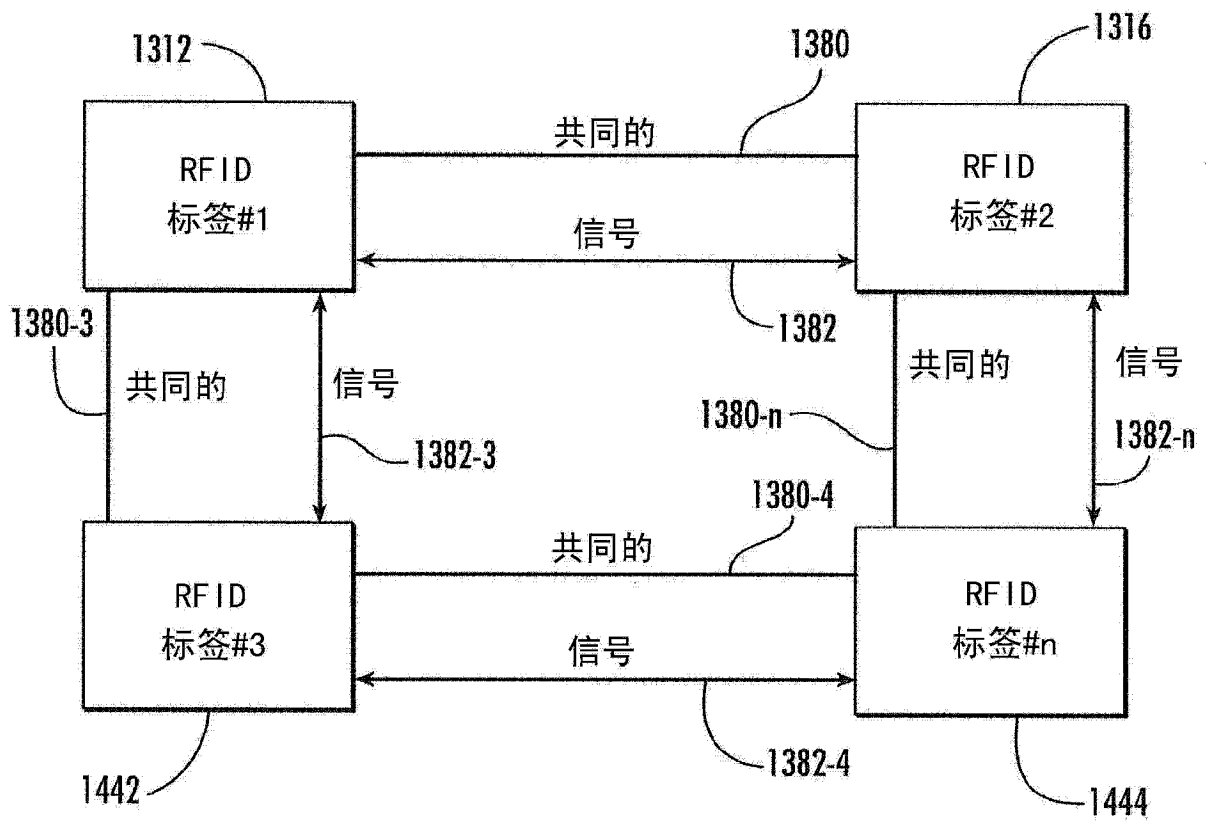


图 24

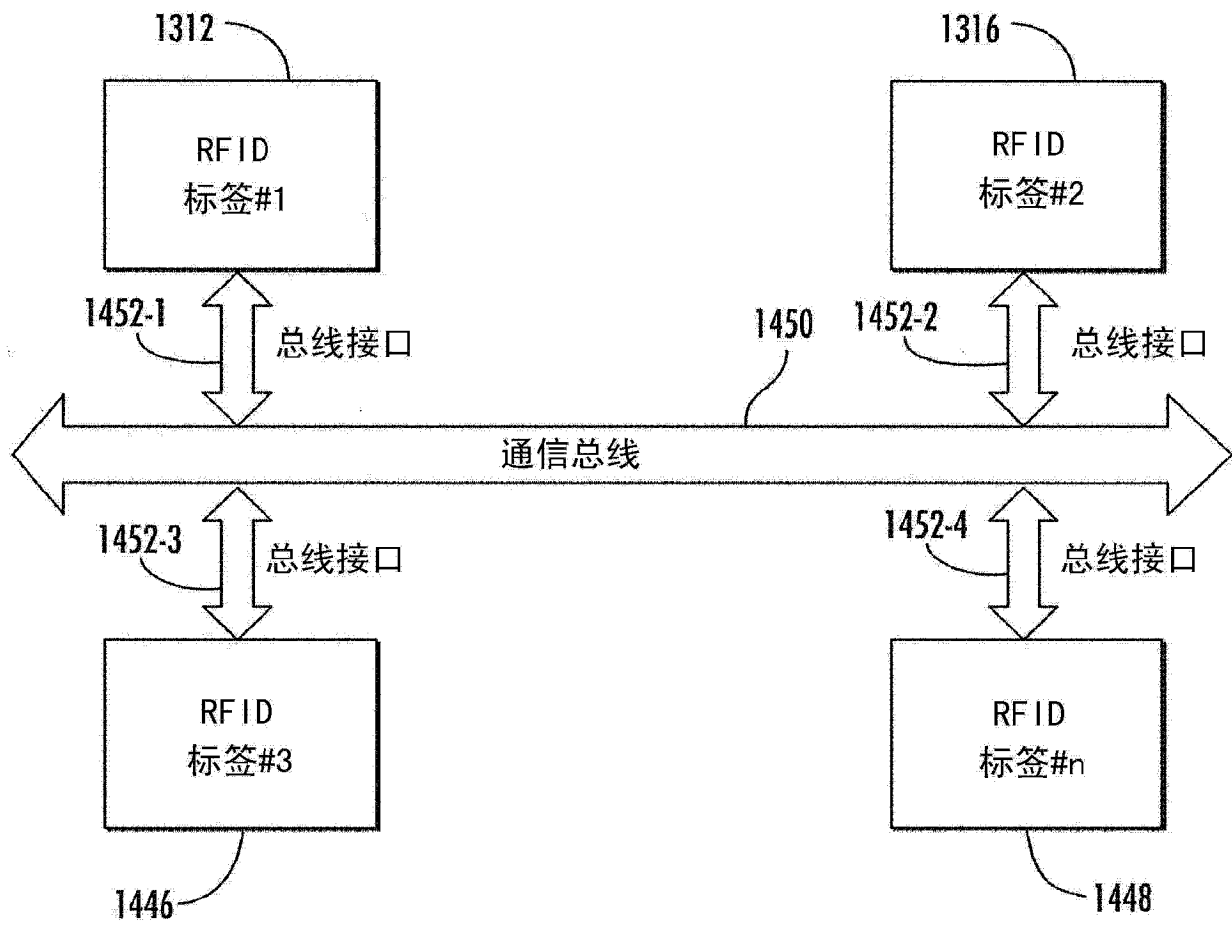


图 25

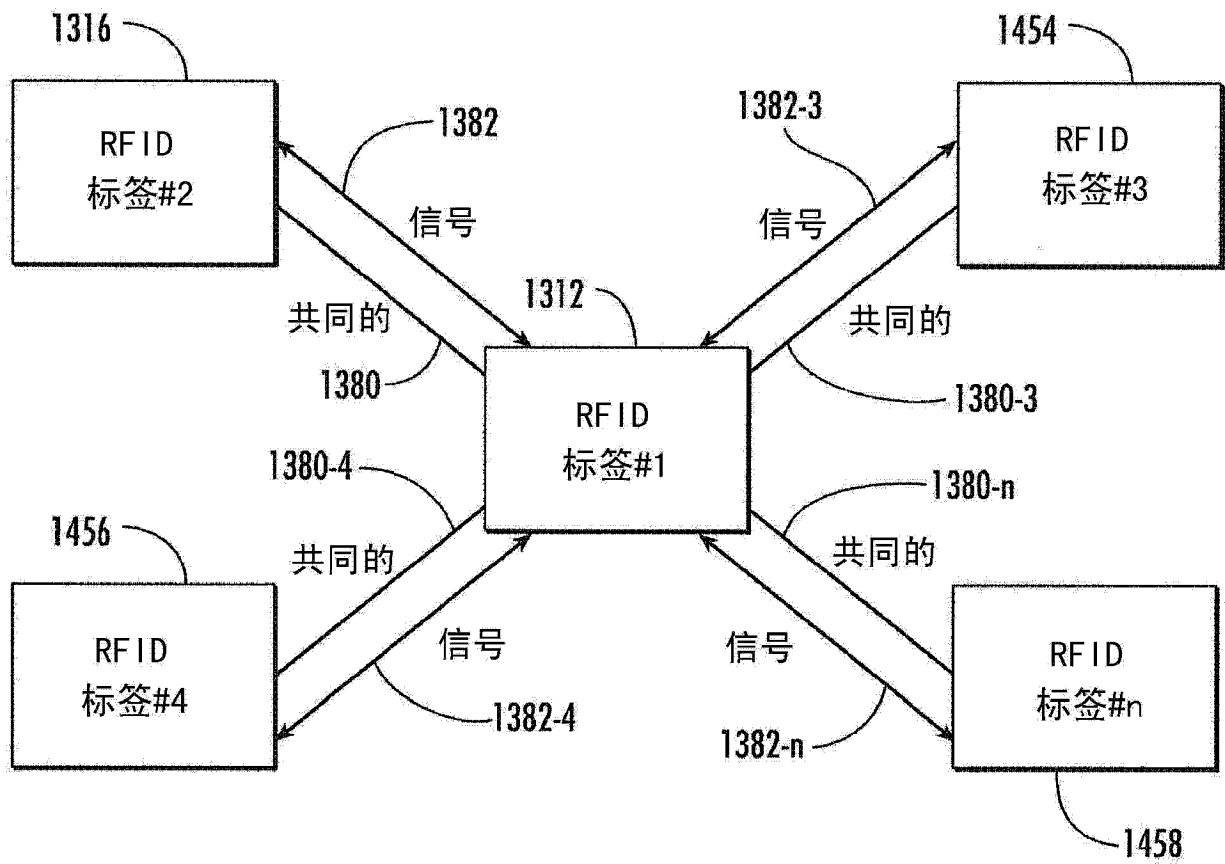


图 26