

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
G06K 7/01 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510136203.4

[43] 公开日 2006 年 9 月 13 日

[11] 公开号 CN 1831840A

[22] 申请日 2005.12.20

[21] 申请号 200510136203.4

[30] 优先权

[32] 2004.12.20 [33] US [31] 11/015,833

[71] 申请人 SAP 股份公司

地址 德国瓦尔多夫

[72] 发明人 斯蒂芬·哈勒 尤维·库巴赫

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 邵亚丽 李晓舒

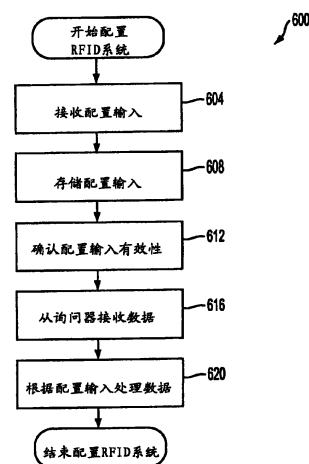
权利要求书 3 页 说明书 15 页 附图 11 页

## [54] 发明名称

用于访问多个射频识别读取器的控制器

## [57] 摘要

本发明涉及一种射频识别 (RFID) 系统中的 RFID 控制器, 包括 RFID 询问器接口, 其从 RFID 询问器接收信号并基于从应用程序接收的指令管理 RFID 询问器。RFID 询问器从 RFID 标签接收数据。所述控制还包括控制器内核, 其处理从 RFID 询问器接口接收的信号, 并提供数据给应用。



1. 一种射频识别 (RFID) 系统中的 RFID 控制器, 包括:

RFID 询问器接口, 其被配置成从 RFID 询问器接收信号并基于从应用程序接收的指令管理 RFID 询问器, 所述 RFID 询问器从 RFID 标签接收数据;  
和

控制器内核, 其被配置成处理由 RFID 询问器接口接收的信号, 并提供数据给应用程序。

2. 如权利要求 1 所述的控制器, 其中所述 RFID 询问器通知应用程序哪一个 RFID 询问器从 RFID 标签接收到数据。

3. 如权利要求 1 所述的控制器, 还包括:

用户界面, 其被配置成接收对数据处理单元的选择和对数据处理单元的安排;

其中所述控制器内核被配置成基于所述对数据处理单元的选择和安排改变对来自 RFID 询问器的信号的处理。

4. 如权利要求 3 所述的控制器, 还包括管理服务部件, 用于对基于数据处理单元的安排和选择存储配置文件。

5. 如权利要求 1 所述的控制器, 其中:

所述 RFID 询问器是与一个 RFID 询问器相关联的天线, 所述天线被配置成从 RFID 标签接收数据;

所述 RFID 询问器接口被配置成从所述天线接收数据, 并基于从所述应用程序接收的指令管理所述天线。

6. 如权利要求 5 所述的控制器, 其中所述 RFID 询问器接口通知应用程序哪一个天线从 RFID 标签接收到数据。

7. 如权利要求 1 所述的控制器, 还包括用户界面, 其中:

所述 RFID 询问器接口被配置成执行以下操作:

接收多个 RFID 询问器中的一个提供的的数据, 其中所述多个 RFID 询问器耦合到 RFID 询问器接口, 并且每一个都被配置成从 RFID 标签读取数据; 并且

向应用程序提供关于所述多个 RFID 询问器中的哪一个从 RFID 标签接收到数据的指示, 其中所述应用程序使用来自 RFID 标签的数据;

所述用户界面被配置成接收对数据处理单元的选择和安排，以用于处理 RFID 询问器接口接收的数据；和

所述控制器内核根据从用户界面接收的对数据处理单元的选择和安排，处理 RFID 询问器接口接收的数据，并提供处理的数据给应用程序。

8. 如权利要求 7 所述的控制器，还包括管理服务部件，其基于对数据处理单元的安排和选择存储配置文件。

9. 如权利要求 7 所述的控制器，其中：

所述多个 RFID 询问器包括与耦合到 RFID 询问器接口的一个 RFID 询问器相关联的多个天线，所述天线的每一个都被配置成从一个或多个 RFID 标签接收数据；以及

所述 RFID 询问器接口被配置成从多个天线中的一个接收由多个天线中的一个从 RFID 标签接收的数据，并且向应用程序提供关于所述多个天线中的哪一个从 RFID 标签接收到数据的指示。

10. 一种处理射频识别（RFID）数据的方法，包括：

将第一 RFID 询问器和第二 RFID 询问器连接到 RFID 询问器接口；

在第一 RFID 询问器或第二 RFID 询问器检测 RFID 标签；以及

通知应用程序第一 RFID 询问器或第二 RFID 询问器中的哪一个检测到 RFID 标签。

11. 如权利要求 10 所述的方法，还包括从应用程序向 RFID 询问器读取或写入命令。

12. 如权利要求 10 所述的方法，还包括：

接收来自用户的配置输入，所述配置输入包括对数据处理单元的安排以处理 RFID 数据；

从第一 RFID 询问器或第二 RFID 询问器接收关于检测到的 RFID 标签的 RFID 数据；以及

基于所述配置输入所述处理 RFID 数据。

13. 如权利要求 10 所述的方法，其中所述处理 RFID 数据包括基于所述配置输入将对 RFID 数据的处理从一个现有处理改变为一个新的处理。

14. 如权利要求 10 所述的方法，其中所述将第一 RFID 询问器和第二 RFID 询问器连接到 RFID 询问器接口包括，通过 RFID 询问器将第一 RFID 天线和第二 RFID 天线连接到 RFID 询问器接口。

15. 如权利要求 14 所述的方法, 其中所述在第一 RFID 询问器或第二 RFID 询问器检测 RFID 标签包括, 在第一 RFID 天线或第二 RFID 天线检测 RFID 标签。

16. 如权利要求 15 所述的方法, 其中所述通知应用程序第一 RFID 询问器或第二 RFID 询问器中的哪一个检测到 RFID 标签包括, 通知应用程序第一 RFID 天线或第二 RFID 天线中的哪一个检测到 RFID 标签。

17. 如权利要求 14 所述的方法, 还包括:

从应用程序向 RFID 天线读取或写入命令; 以及

将所述命令转向 RFID 询问器, 通过所述 RFID 询问器, 所述 RFID 天线被连接到 RFID 询问器接口。

18. 如权利要求 15 所述的方法, 还包括:

接收来自用户的配置输入, 所述配置输入包括对数据处理单元的安排以便处理 RFID 数据;

从第一 RFID 天线或第二 RFID 天线接收关于检测到的 RFID 标签的 RFID 数据; 以及

基于所述配置输入处理 RFID 数据。

## 用于访问多个射频识别读取器的控制器

### 相关申请

本申请还涉及 2004 年 5 月 27 日提交的专利申请号为 10/854,766 的专利申请“射频识别 (RFID) 控制器”。

### 技术领域

下面描述涉及射频识别 (RFID)，并且特别涉及 RFID 系统。

### 背景技术

射频识别 (RFID) 系统利用询问器和 RFID 标签 (tag) 来识别唯一物品 (items)。典型的，询问器与附着在物品上的 RFID 标签通信。询问器，也称为读取器，通过无线电波与 RFID 标签通信，并将从 RFID 标签读取的信息以数字形式传递给计算机系统。RFID 标签典型地是一个存储数字信息的微型芯片。该微型芯片附加在从询问器接收信号和向询问器发送信号的天线上。RFID 标签包括唯一的序列号，并且还可以包括其它信息，例如客户账号。

RFID 标签可以是主动标签、被动标签或半被动 (semi-passive) 标签。主动标签包括给微型芯片电路提供电力并将信号传输给询问器的电源。而被动标签不包括电源。被动标签从询问器产生的电磁场获取 (draw) 电路和信息传输所需的电力。半被动标签与主动标签类似；然而，电源用于运行微型芯片的电路，而不是用于与询问器的通信。一些半被动标签是不活动的 (inactive)，直到它们被来自询问器的信号激活，这样就节约了其电源的寿命。

### 发明内容

在一个一般方面，描述了 RFID 系统中的射频识别 (RFID) 控制器。控制器包括 RFID 询问器接口，用于接收来自 RFID 询问器的信号，并基于从应用程序接收的指令管理 RFID 询问器。RFID 询问器从 RFID 标签接收数据。所述控制还包括控制器内核，用于处理从 RFID 询问器接口接收的信号，并提供数据给应用程序。

本发明的实施方式可以包括下列特征的一个或多个。例如，RFID 询问器可以是与 RFID 询问器相关联的天线。所述天线从 RFID 标签接收数据。RFID 询问器接口从所述天线接收信号，并基于从应用程序接收的指令管理所述天线。

RFID 询问器接口可以通知应用程序 RFID 询问器从 RFID 标签接收到数据，或者天线从 RFID 标签接收到数据。控制器还包括用户界面，用于接收数据处理单元的选择和数据处理单元的安排 (arrangement)。控制内核可以基于数据处理单元的选择和安排改变对来自 RFID 询问器接口的信号的处理。控制还可以包括管理服务部件，基于数据处理单元的安排和选择存储配置文件。

在另一个一般方面，描述了包括 RFID 询问器接口的 RFID 控制器。RFID 询问器接口接收由多个 RFID 询问器中的一个提供的数据。多个 RFID 询问器被耦合到 RFID 询问器接口，并从 RFID 标签读取数据。RFID 询问器接口还可以为从 RFID 标签接收数据的多个 RFID 询问器中的一个的应用程序提供指示 (indication)。该应用程序使用来自 RFID 标签的数据。用户界面接收用于处理由 RFID 询问器接口接收的数据的数据处理单元的选择和安排。控制器内核根据从用户界面接收的数据处理单元的选择和安排来处理 RFID 询问器接口接收的数据。控制器内核还将处理过的数据提供给应用程序。

本发明的实施方式可以包括下列特征的一个或多个。例如，管理服务部件基于数据处理单元的安排和选择存储配置文件。多个 RFID 询问器可以包括多个与耦合到 RFID 询问器接口的 RFID 询问器相关联的天线。每个天线都从一个或多个 RFID 标签接收数据。RFID 询问器接口可以从多个天线中的一个接收数据，所述数据是由多个天线中的一个从 RFID 标签接收的。RFID 询问器接口还可以为从 RFID 标签接收数据的多个天线中的一个的应用程序提供指示。

在另一个一般方面，描述处理 RFID 数据的方法。该方法包括：将第一 RFID 询问器和第二 RFID 询问器连接到 RFID 询问器接口；在第一 RFID 询问器或第二 RFID 询问器检测 RFID 标签；并通知应用程序第一 RFID 询问器或第二 RFID 询问器中的哪一个检测到了 RFID 标签。

本发明的实施方式可以包括下列特征的一个或多个。例如，命令可以从应用程序读取或写入到 RFID 询问器。可以从用户接收一个配置输入，该配

置输入包括处理 RFID 数据的数据处理单元的安排。有关检测到的 RFID 标签的 RFID 数据可以从第一 RFID 询问器或第二 RFID 询问器接收。RFID 数据基于该配置输入来处理。处理 RFID 数据包括基于配置输入从现有处理向一个新的处理改变 RFID 数据的处理。

将第一 RFID 询问器和第二 RFID 询问器连接到 RFID 询问器接口包括通过 RFID 询问器将第一 RFID 天线和第二 RFID 天线连接到 RFID 询问器接口。在第一 RFID 询问器或第二 RFID 询问器检测 RFID 标签包括在第一 RFID 天线或第二 RFID 天线检测 RFID 标签。通知应用程序第一 RFID 询问器或第二 RFID 询问器中的哪一个检测到了 RFID 标签包括通知应用程序第一 RFID 天线或第二 RFID 天线的哪一个检测到了 RFID 标签。

命令可以从应用程序读取或写入到 RFID 天线，并且命令通过将 RFID 天线连接到 RFID 询问器接口被转向 (redirect to) RFID 询问器。可以从用户接收一个配置输入。该配置输入包括处理 RFID 数据的数据处理单元的安排。有关检测到的 RFID 标签的 RFID 数据可以从第一 RFID 天线或第二 RFID 天线接收。RFID 数据基于该配置输入来处理。

上述方面具有一个或多个下列优点。由于可扩展性的原因，从 RFID 询问器接收的数据一般以最低的层级 (at the lowest level) 进行处理。然而，一个具有数百个询问器和少量 RFID 控制器的 RFID 系统作为一个分布系统来管理是花费昂贵的。在本公开文件中，RFID 控制器提供一种容易地进行改变和配置的灵活机制，以此降低管理和维护整个 RFID 系统的成本。RFID 控制器向用户提供一种工具，通过允许用户选择所需数据处理单元和安排数据处理单元以满足用户的要求，来配置他们的 RFID 系统。因此，RFID 控制器可以灵活地被容易地适用于任何情况，并因此不必为每个新的 RFID 情况建立新的控制器硬件和 / 或软件。

通过 RFID 控制器，应用程序通过从单个 RFID 询问器接口直接读取或写入命令可以控制多个 RFID 询问器。RFID 询问器接口可以异步地监听来自多个询问器的 RFID 事件。应用程序还可以通过 RFID 询问器接口监听来自多个天线的 RFID 信号。例如，天线可以位于智能货架、存储位置和仓库的多个库门 (dock door)。在复用 (multiplex) 多个询问器或天线时，应用程序可以用例如“一个询问器对一个询问器接口”的配置执行相同的动作，然而实际情况是虽然应用程序可以检索到指明检测到 RFID 标签的特定 (exact) 询问器

或天线的信息，但是应用应用程序不需要用到多个询问器或天线。

结合附图阅读下面的具体说明，本发明的其它特征、目的和优点将更加清楚。

#### 附图说明

图 1 是射频识别 (RFID) 系统的框图。

图 2 是图 1 的 RFID 系统的详细框图。

图 3 是数据处理器子部件的类别 (class) 图。

图 4 是数据处理单元的简单链的框图。

图 5 是数据处理单元的复杂链的框图。

图 6 是配置图 1 的 RFID 系统的示例处理的流程图。

图 7 是可以实施图 6 的处理的计算机系统的框图。

图 8 是 RFID 询问器的类别图。

图 9 是单个 RFID 询问器的 RFID 接口的程序图 (sequence diagram)。

图 10 是多个 RFID 询问器的 RFID 接口的程序图。

图 11 是虚拟 (virtual) RFID 询问器的 RFID 接口的程序图。

各个附图中相同的附图标记表示相同的元件。

#### 具体实施方式

参考图 1 和 2，射频识别 (RFID) 系统 10 包括 RFID 硬件层 14、RFID 控制器部件 18 和应用部件 22。RFID 硬件层 14 和 RFID 控制器部件 18 由总线 16 连接，使用诸如传输控制协议 / 因特网协议 (TCP/IP)、超文本传输协议 (HTTP)、出版 / 订阅协议、RS-232C、用户数据报协议 (UDP) 的协议，或者其它适合在计算部件之间进行通信的协议。RFID 控制器部件 18 和应用部件 22 由总线 20 连接，使用诸如 TCP/IP、HTTP、出版 / 订阅协议等的协议。

控制器部件 18 处理 RFID 硬件层 14 集合的信息，并将处理过的信息发送给应用部件 22。例如，基本实施例包括 RFID 硬件层 14，其记录来自附着在库存 (in stock) 物品的 RFID 标签的数据。控制器部件 18 从 RFID 硬件层 14 检测到的 RFID 标签接收数据。控制器部件 18 对数据进行过滤，以便去除虚假的 (false) 检测，并将要发送的数据集合成一系列批数据 (batches) 给

应用部件 22。应用部件 22，例如仓库管理应用，使用 RFID 硬件层 14 检测到的数据来更新仓库中的存货状态。

在现有 RFID 系统中，写入了专门的软件以控制单个 RFID 询问器的操作。随着时间的过去，随着需求的改变，每当在遗留的 RFID 系统中要求新的功能时，遗留的 RFID 系统就需要更新的软件，或者旧的软件需要被修改。例如，RFID 系统将需要软件执行附加的功能从一种场景到另一种场景，例如检测并识别 RFID 标签、从 RFID 标签读取附加的数据、将数据写入 RFID 标签、过滤数据和事件。有时还需要附加的设备，诸如需要根据扫描的 RFID 标签“开启”（turn on）或“关闭”（turn off）的灯光或输送带。

如将在这里所展示的，与现有 RFID 系统不同，RFID 系统 10 的控制器部件 18 可以满足任何场景，所以从 RFID 硬件层 14 接收的数据可以根据所需场景的要求被处理，并发送给应用部件 22。在一个例子中，用户可以在不同的数据处理单元中进行选择，并且将这些数据处理单元安排成一条链（in a chain），例如，以满足一种场景的要求。

#### RFID 硬件层

RFID 硬件层 14 包括 RFID 标签组（例如，RFID 标签 23a、RFID 标签 23b 和 RFID 标签 23c）和 RFID 询问器（例如，RFID 询问器 26a、RFID 询问器 26b 和 RFID 询问器 26c）。RFID 标签 23a-23c 的每一组都通过射频信号与 RFID 询问器 26a-26c 通信（例如，RFID 标签 23a 与 RFID 询问器 26a 通信，RFID 标签 23b 与 RFID 询问器 26b 通信，以及 RFID 标签 23c 与 RFID 询问器 26c 通信）。例如，在 RFID 标签进入 RFID 询问器的无线电场时，或者 RFID 标签离开该无线电场时，RFID 询问器记录一个事件。在另一个例子中，RFID 询问器周期性地或连续地确定其检测什么标签。软件确定在先前检测到的旧组标签和当前检测到的新组标签之间的区别，并基于该区别产生一个事件。RFID 标签 23a-23c 的每一组可以是被动标签、主动标签、或半被动标签，或者这三者的任意组合。

#### 应用部件

应用部件 22 包括应用 30 和节点 34。应用 30 可以是使用来自 RFID 标签的信息的任何应用，例如商业应用。应用 30 可以通过节点 34 访问控制器部件 18。节点 34 负责管理来自 RFID 控制器 18 和其它类型的设备控制器（未示出）的信息。例如，节点 34 可以是商业管理系统的基础设施中的节点，诸

如自动 ID 基础设施 (AII)。应用部件 22 可以与控制器部件 18 直接通信, 提供用于监控控制器部件 18 的图形用户界面 (GUI) (未示出), 或提供用户指令以配置控制器部件 18。

#### 控制器部件

控制器部件 18 包括供应商提供的驱动器 (供应商提供的驱动器 28a 和供应商提供的驱动器 28b)、RFID 询问器应用编程接口 (API) 36、消息收发 (messaging) 接口 40、控制器 API 44、管理服务模块 48 和控制器内核 52。RFID 控制器部件 18 负责控制 RFID 询问器 26a-26c。

#### 供应商提供的驱动器

一些 RFID 询问器 26a-26b 除了包括读取 / 写入 RFID 标签和监听 RFID 标签的基本功能以外还具有附加的功能, 这些附加的功能需要诸如驱动器 28a-28b 的特殊的驱动器, 以便使控制器部件 18 与 RFID 询问器通信而访问所述附加的功能。其它具有基本功能 RFID 询问器, 例如 RFID 询问器 26c, 直接与 RFID 询问器 API 36 通信。在其它例子中, 每个驱动器都实施询问器 API 36 的所有功能。在另外的例子中, 一些 RFID 询问器 26 本身 (natively) 就支持询问器 API 36 (不需要驱动器)。在再一些例子中, RFID 询问器 26 可以不直接支持 API 询问器 36。在这些情形下, 驱动器将 API 功能映射为专有的 (proprietary)、专用读取器 (reader-specific) 的命令。

#### RFID 询问器 API

RFID 询问器 API 36 为低层级的 API, 担当具有基本读取 / 写入和监听器(listener)功能的 RFID 询问器的抽象层 (abstraction layer)。RFID 询问器 API 36 执行若干功能, 包括在无线电场内识别标签、从 RFID 标签读取字节、向 RFID 标签写入字节、以及与 RFID 标签连接或断开。一些 RFID 标签包括存储器。存储器可以被划分为页 (page)。询问器 API 36 将字节地址映射为页地址。例如, 假设每页 128 字节, 字节地址 “0” 表示第一页上的第一个字节, 而字节 “130” 表示第二页上的第三个字节。存储器可以被组织为不同于页的其它结构。例如, RFID 询问器 API 36 可以使用具有单一的可寻址存储器空间的一般方案 (generic approach)。如所实施的, 询问器 API 36 在专有结构和 API 结构之间进行解释。

此外, RFID 询问器 API 36 还通过监听器接口提供监听机制, 所以可以报告出现在 RFID 询问器 26 的场中, 或从 RFID 询问器 26 的场中消失的 RFID

标签 23。如果已经指定了监听器并从控制器部件 18 发出了初始化命令，则 RFID API 询问器 36 将开始监听模式处理。在控制器部件 18 发出终止命令之后，或当最后的监听器从所述场移开时，停止监听模式处理。

#### 消息收发接口

消息收发接口 40 启动与控制器部件 18 进行通信的面向服务 (service-oriented) 的模式。消息收发接口 40 因此与直接访问控制器 API 44 的情况相比较，不那么针对特定的 RFID。例如，给控制器部件 18 的命令以及来自控制器部件 18 的数据消息被作为消息发送。消息收发接口 40 中的功能与在控制器 API 44 中提供的功能相同，并且消息格式是基于物理标示语言 (physical markup language, PML)。另一种可以实施的格式为 WLP (有线线路协议) (Wire-Line Protocol)。消息收发接口 40 利用转换数据处理功能将从控制器部件 18 接收的事件转换为任一种格式。通过实施转换类别和配置设备控制器来使用一种转换类别或另一种转换类别可以改变所述转换。

消息收发接口 40 还包括发送缓冲器数据处理功能。发送缓冲器数据处理功能被用于离线情形和 / 或当失去连接的时候。消息收发接口 40 从控制器部件 18 接收的事件可以被临时缓冲，直到连接被建立，然后该事件被发送。

在另一个例子中，在消息收发接口 40 中的分离的通信层 (未示出) 被用于在应用部件 22 和 RFID 控制器部件 18 之间传送消息。从而，实际用于传送消息的通信协议可以根据配置设定切换。通信协议可以包括传输控制协议 / 因特网协议 (TCP/IP) 直接 socket 连接、超文本传输协议 (HTTP) 或 Java 消息服务 (JMS)。

#### 控制器 API

控制器 API 44 执行作为控制器部件 18 和应用部件 22 之间的高层级编程接口。控制器 API 44 可以是，例如，高层级基于 Java 的编程接口。

#### 控制器内核

控制器内核 52 负责 RFID 控制器部件 18 的主要操作。控制器内核 52 通过询问器 API 36 与一个或多个 RFID 询问器 26a-26c 进行通信。取决于其配置，控制器内核 52 能够监听来自询问器 26a-26c 的事件、对 RFID 标签直接执行读取 / 写入操作，或进行监听和执行操作两者。

参考图 3，控制器内核 52 的一个主要任务就是在数据通过消息收发接口 40 发送之前对其进行处理。对数据执行的处理的类型取决于场景需要。从而，

控制器内核 52 被实施为一种灵活的类别框架 (a flexible framework of classes), 称为数据处理单元, 其通过添加实施所需要的功能的特定数据处理单元而增强了处理能力。

数据处理子部件 402 包括子类别, 诸如低通过滤器 (low pass filter) 数据处理单元 (DPU) 404、批数据集合器 DPU 410、读取场缓冲器 DPU 416、选择场浓缩器 (enricher) DPU 420 和写入器 DPU 422。数据处理子部件 402 是一个抽象类别, 即没有这个类别的实例 (instance) 在运行 (running), 但是子类别 (或 DPU) 404、410、416、420、422 运行。图 3 示出了 DPU 包括所有方法/接口。从外部的观点来看, 这些 DPU 都可以被类似地对待, 并且从而可以被安排为任何所期望的链 (chain)。例如, DPU 可以被用来添加监听器、去除监听器、处理事件、在所有注册 (register) 的监听器产生事件, 并实施来自询问器 API 36 的监听器接口。

DPU 404、410、416、420 执行一个或多个下列功能: 通过询问器 API 36 从 RFID 标签读取附加数据、通过询问器 API 36 向 RFID 标签写入附加数据、过滤事件、集合事件以及缓冲事件。

#### 浓缩器

浓缩器从标签或其它可能的来源读取附加数据, 并将这个数据添加到事件的数据结构。例如, “选择场浓缩器” (Selected Field Enricher) 数据处理单元 420 从 RFID 标签的选择的数据场读取数据, 并将这个数据添加到事件。

#### 写入器

写入器 DPU 422 将数据写入 RFID 标签, 或改变 RFID 标签上的数据。在一个实例实施例中, 写入器 DPU 422 通过用另一个客户号码覆盖 (overwrite) 一个客户号码来改变 RFID 标签上的客户账号。

#### 过滤器

过滤器根据一些标准去除特定的事件, 例如, 过滤器去除来自具有特定类别的 RFID 标签的所有事件。过滤器的一个例子是“低通过滤器”数据处理单元 404, 其通过滤出虚假或“消失”的事件来缓冲事件。另一个过滤器是重复 (duplicate) 过滤器, 其处理和去除任何的重复, 例如, 如果若干物理读取器在同一时间看到了同一个标签, 然而由于读取器逻辑上属于同一个地点 (例如, 仓库的特定库门), 所以逻辑上这应当被看作为一个事件。

#### 缓冲器

缓冲器存储用于稍后处理的事件和 / 或当前处于场 (即, RFID 询问器的无线电信号范围) 中的 RFID 标签的清单。例如, “读取场缓冲器” 数据处理单元 416 保留场中所有 RFID 标签的列表。如果在该事件被传给数据处理子部件 402 之前浓缩器已经读取了一些附加数据, 则其还将包括标签用户数据。所接收的事件被毫无变化地转递。在另一个例子中, “发送缓冲器” 数据处理单元 520 (图 5) 被用在离线情形。所接收的事件将被临时缓冲, 直到连接被建立, 例如与一个主机的连接, 然后该事件被发送。如将在下面所描述的, “状态缓冲器” 数据处理单元 524 (图 5) 存储以后要被使用的事件。

### 集合器

集合器将若干事件集合为一个单一事件, 例如, 为了批数据的目的。例如, “批数据集合器” 数据处理单元 410 将若干事件集合为一个单一的事件。所述集合是在一个可设置的 (configurable) 时间间隔期间进行, 或者直到增加到一个可设置的事件的最大数量时进行, 无论哪一个条件先达成。如果在这个间隔期间没有接收到任何事件, 则不转发(forward)事件。

控制器内核 52 可以处理来自应用 30 的、关于控制器部件 18 操作的请求。控制器内核 52 还可以管理 RFID 询问器 26a-26c。例如, 控制器内核 52 执行以下功能, 包括例示 (instantiating) 和初始化一个或多个询问器、将适当的数据处理器注册为特定 RFID 询问器的监听器、并明确地控制 RFID 询问器。

控制器内核 52 还包括用于调试 (debugging) 和控制目的的记录 (logging) 功能。控制器内核 52 还包括场名称解析 (resolution) 功能, 以便将逻辑场名称解析为 RFID 标签上的物理地址。例如, “场名称映射器” 功能 424 将逻辑场名称映射为 RFID 标签上的物理地址。

参考图 4, 数据处理单元被选择和配置为一条链, 以满足各种不同的场景。例如, 如果在检测到特定 RFID 标签时需要开启灯光, 或者输送带需要被控制, 这些情况都能够通过实施新的数据处理单元并将其链接进入链来实现。例如, 数据处理单元可以被配置为数据处理单元的简单的链 400。

如上所述, RFID 询问器 API 36 可以在监听操作模式下进行操作。在监听操作模式下, 事件经过数据处理单元的链 400 进行传递。在链 400 中处理的事件与来自询问器 API 36 的 RFID 事件不同。来自询问器 API 36 的 RFID 事件可以只含有所识别的 RFID 标签的 ID, 而来自链 400 的事件可以含有读取的附加标签数据, 或者甚至是一个事件的集合。如果数据处理单元需要来

自 RFID 标签的附加信息，其就从询问器 API 36 检索适当的数据。每个数据处理单元都代表一个实施特定功能的简单部件。通过这些简单部件组合到强大的（powerful）链中，能够建立和支持场景所需的功能。

当 RFID 标签出现在无线电场或从无线电场消失时，创建 RFID 标签事件。通过询问器 API 36 报告 RFID 标签及相关联的事件。低通滤波器 404 丢弃任何虚假的事件。集合器 410 将单一事件集合到复杂事件中，以便高层级的系统（例如，应用部件 22）不会被注入大量的（flooded）事件。

参考图 5，数据处理单元可以从一个简单链 400 被添加和重新配置到数据处理单元的一个复杂链 500，以便为现有系统添加附加的处理和 / 或新的处理序列（sequence）。例如，复杂链 500 包括数据处理单元，诸如容器（case）过滤器 504、货盘（pallet）过滤器 508、灯光控制 512、状态缓冲器 524 和发送缓冲器 520。复杂链 500 记录来自附着在包装到容器中的物资上的 RFID 标签，以及来自附着在存放容器的货盘上的 RFID 标签的事件。

容器过滤器 504 对来自容器的事件进行分类排序（sort），而货盘过滤器 508 对来自货盘的事件进行分类排序。灯光控制 512 在一个容器或货盘被接收到之后激活灯光。发送缓冲器 520 存储要发送的消息。状态缓冲器 524 为了审核与报告目的存储所有当前处在 RFID 询问器的无线电场中的 RFID 标签。

对于来自容器的事件，利用浓缩器 420 从 RFID 标签读取附加数据。当货盘在 RFID 询问器的场中时，灯光控制 512 开启灯光以通知货盘工人。来自全部容器和货盘的事件被集合器 410 集合以建立单一事件，该单一事件包括货盘以及放入该货盘的所有容器。然后单一货盘建立事件（single pallet-building event）被放入发送缓冲器数据处理单元 520，其发送事件消息给应用部件 22（例如，商业系统）。事件消息在发送缓冲器中保持缓冲，直到其被成功地发送给应用 30。

因此，RFID 控制器 18 提供灵活的机制用于容易地进行适应和配置，从而减低了管理和维护整个 RFID 系统 10 的成本。RFID 控制器 18 通过允许用户选择需要的数据处理单元和安排数据处理单元以满足用户的要求，向用户提供了一种配置他们的 RFID 系统 10 的工具。因此，RFID 控制器 18 可以灵活地被容易地适应于任何场景，以此不必为每个新的 RFID 情况建立新的控制器硬件和 / 或软件。

## 管理服务

回到参考图 2, 管理服务模块 48 包括“状态信息”功能, 其答复状态“查验”(ping)或列出数据处理器链例示以及连接点供应(provision)的描述, 以便其它应用能够将它们自己的监听器添加到数据处理器。

管理服务模块 48 还包括“心跳”(heartbeat)功能, 其每 n 秒种向注册的客户发送心跳信号(heartbeat)。如果 n 被设定为零或者没有注册的客户, 则不发送消息。管理服务模块 48 还包括重新启动(restart)控制器部件 18 的“重新启动”功能。管理服务模块 48 还包括“配置管理”功能, 其设定或检索各个配置参数, 并保存和恢复整个配置, 管理服务模块 48 还包括用于调试和控制目的的记录(logging)功能。

参考图 6, 一个配置 RFID 系统的示例处理被示出为处理 600。处理 600 接收配置输入(604)。配置输入包括安排成链的数据处理单元。配置输入可以通过位于应用 30 或控制器内核 52 的 GUI(未示出)输入。应用 30 还可以基于存储在应用 30 中的一组指令产生配置输入。例如, 在应用 30 检测到新的设备时发送配置输入。配置输入还可以通过管理服务模块 48 直接输入。

处理 600 将配置输入作为文件存储在管理服务模块 48(608)中。处理 600 确认配置输入的有效性(612)。管理服务模块 48 保证在数据处理单元之间的连接是有效的。处理 600 从 RFID 询问器接收数据(616)。数据被发送给数据处理子部件 402 用于处理。处理 600 利用配置输入处理从 RFID 询问器接收的数据(620)。

图 7 示出了实施处理 600 的计算机 700。计算机 700 包括处理器 702、易失性存储器 704 和非易失性存储器 706(例如硬盘)。非易失性存储器 706 在易失性存储器 704 之外存储操作系统 710、由处理 600 使用的数据 712、以及由处理器 702 执行的计算机指令 714, 以便执行处理 600。

处理 600 并不局限于使用图 7 的硬件和软件; 其可以在任何计算或处理环境中找到适用性, 并由能够运行计算机程序的任何类型机器来执行。处理 600 能够以硬件、软件或两者的组合来实施。例如, 处理 600 可以在包括处理器、存储器、可编程逻辑电路和逻辑门中的一个或者它们的组合的电路中实施。处理 600 可以在计算机程序中实施, 该计算机程序可以在可编程计算机/机器中执行, 所述可编程计算机/机器每个都包括处理器、可由该处理器读取的包括易失性和非易失性存储器和/或存储元件的存储介质或其它制造

的商品、至少一个输入设备和一个或多个输出设备。利用输入设备，程序代码可以被施加到输入的数据以执行处理 600，并产生输出信息。

每个这样的程序都可以用高层级的程序（procedural）或面向对象的编程语言来实施，以便与计算机系统通信。然而，程序也可以以汇编或机器语言实施。该语言可以是编译或解释语言。每个计算机语言都可以存储在可由一般或特殊用途的可编程计算机读取的存储介质或设备，例如，CD-ROM、硬盘、或磁盘上，用于在所述存储介质或设备被计算机读取以执行处理 600 时配置或操作计算机。处理 600 还可以作为一个或多个配备有计算机程序的机器可读的存储介质来实施，其中当执行时，计算机程序中的指令使得计算机根据处理 600 进行操作。

处理 600 并不局限于这里所描述的特定实施方式。例如，处理 600 并不局限于图 6 的特定处理次序。相反，图 6 的各块可以根据需要被重排次序（reorder）以实现其它处理序列。

在一些例子中，控制器部件 18 可以作为独立部件（stand-alone）在一台固定、甚至嵌入式个人计算机（PC）上运行。无论何时启动控制器部件 18，控制器部件 18 就自主地（autonomously）运行，即作为服务安装（在 Windows NT / 2000 上）或作为新后台进程(daemon)运行（Linux）。

在其它例子中，控制器部件 18 可以作为具有用户界面的应用的一部分运行在移动设备上。在另一些例子中，控制器部件 18 功能可以被嵌入 RFID 询问器 26a-26c。

在其它例子中，控制器部件 18 被用于在线操作和离线操作。虽然 RFID 控制器部件 18 通常运行在连接状态（connected state），报告 RFID 事件和数据给相关联的节点 34，但是也能够配置 RFID 控制器部件 18 应对与主机的间歇性或非连通性情况。

#### 复用询问器

参考图 8, RFID 控制器 18 可以被配置成通过单一 RFID 询问器接口与多个 RFID 询问器操作、通过单个 RFID 询问器接口与单个询问器操作、或通过单个 RFID 询问器接口与具有多个天线的单个询问器操作。类别图 800 包括 RFID 询问器抽象类别（abstract class）802、其包括单个询问器接口的定义。RFID 询问器抽象类别 802 包括简单 RFID 询问器子类别 806、复用(multiplex) RFID 询问器子类别 810 和微型 RFID 询问器类别 814。简单 RFID 询问器子

类别 806 用于将单个 RFID 询问器连接到单个 RFID 询问器接口。复用询问器子类别 810 用于将多个询问器连接到单个 RFID 询问器接口。微型 RFID 询问器子类型 814 被复用 RFID 询问器子类别 810 用来连接多个虚拟询问器。虚拟询问器不直接控制物理询问器。例如虚拟询问器可以是单个询问器的分离的天线。

RFID 监听器接口 818 是应用类别 822 和其它应用（未示出）用来接收关于 RFID 标签的通知的接口，所述 RFID 标签是已经被检测到的或者已经从无线电场去除的 RFID 标签。RFID 监听器接口 818 将含有参考信息的事件传给 RFID 询问器，例如 RFID 事件 826。例如，所述参考信息包括所检测到的 RFID 标签的类型、RFID 标签的来源以及 RFID 标签被检测到的时间。

参考图 9，处理 900 是利用 RFID 询问器接口 904、由简单询问器类别 806、应用 922 和动作者（actor）901 展示的例子。例如，所述动作者 901 是将 RFID 标签传输进入或传输出无线电场的人或机器（例如，输送带）。

在处理 900，应用 922 创建将询问器 904 指示为询问器的询问器对象（910）。应用 922 将自己添加作为 RFID 监听器，以接收来自 RFID 标签的消息（914）。应用 922 连接到询问器接口 904 以开始对 RFID 标签的扫描（916）。动作者 901 将 RFID 标签置于询问器 904 的无线电场（918）。询问器接口 904 发出一个通知给应用 922，告知已经检测到 RFID 标签（920）。例如，所述通知包括 RFID 事件 826。应用 922 从通知中检索 RFID 信息的来源（924）。例如，所述来源从 RFID 事件 826 中检索。之后，应用 922 可以从 RFID 标签进行读取（926）或者应用 922 可以对 RFID 标签进行写入（928）。

参考图 10，处理 1000 是利用 RFID 询问器接口 1004、应用 1022、动作者 1001、第一复用询问器接口 1006 和第二复用询问器接口 1008 展示的例子，其中，RFID 询问器接口 1004 由复用 RFID 询问器类别 810 表示的。与第一复用询问器（未示出）相关联的第一复用询问器接口 1006 以及与第二复用询问器（未示出）相关联的第二复用询问器接口 1008 的每一个都由微型 RFID 询问器类别 814 表示。

如下所述，复用 RFID 询问器 810 担当类似于复用 RFID 询问器的代理器或控制器的作用。来自应用 1022 的命令直接通过传递到复用 RFID 询问器接口 1006 和 1008。通知被直接发送给应用 1022。或者，通知也可以被通过询问器接口 1004 发送。例如，如果询问器接口 1004 需要关于 RFID 标签的更

新的信息。

应用 1022 创建询问器对象 (1010)。询问器接口 1004 对第一复用询问器创建询问器对象 (1012)，并为第二复用询问器创建询问器对象 (1014)。应用 1022 将自己添加作为询问器的 RFID 监听器 (1016)。将应用 1002 添加为监听器的命令是通过询问器接口 1004 传送的，以此将应用 1002 添加为第一复用 RFID 询问器 (1018) 和第二复用 RFID 询问器 (1020) 的监听器。应用 1022 连接询问器接口 1004 以开始对 RFID 标签的扫描 (1023)。询问器接口 1004 传递命令给应用 1022，以开始扫描第一复用询问器 (1024) 和开始扫描第二复用询问器 (1026)。

在一个例子中，当动作者 1001 将 RFID 标签放入第一复用询问器的无线电场时 (1028)，第一复用询问器 1006 发出通知给询问器接口 1004。例如，所述通知包括 RFID 事件 826。询问器接口 1004 将检测到 RFID 标签的通知传递给应用 1022 (1032)。应用 1022 可以从该通知中检索 FID 信号的来源 (1033)。例如，来源被从 RFID 事件 826 检索。之后，应用 1022 从 RFID 标签进行读取 (1034)，或者应用 1022 向 RFID 标签进行写入 (1036)。

或者，当动作者 1001 将 RFID 标签放入第二复用询问器的无线电场时 (1038)，第二复用询问器 1008 直接将检测到 RFID 标签的通知发给应用 1022 (1040)。应用 1022 可以从该通知中检索来源 (1041)。之后，应用 1022 可以从 RFID 标签进行读取 (1042)，或者应用 1022 向 RFID 标签进行写入 (1044)。

参考图 11，处理 1100 是利用 RFID 询问器接口 1004、由复用 RFID 询问器类别 810、应用 1022、动作者 1001、与第一天线 (未示出) 相关联的第一天线接口 1106、以及与第二天线 (未示出) 相关联的第二天线接口 1108 展示的例子。第一天线接口 1106 和第二天线接口 1108 的每一个由微型 RFID 询问器类别 814 表示。

应用 1122 创建询问器对象 (1110)。询问器接口 1104 为第一天线创建询问器对象 (1112)，以及为第二天线创建询问器对象 (1114)。应用 1122 将自己添加作为询问器的 RFID 监听器 (1116)。应用 1122 连接询问器接口 1104 以开始扫描 RFID 标签 (1118)。

当动作者 1101 将 RFID 标签放入询问器的无线电场 (1120)，询问器接口 1104 分析信号以确定来源 (1121)。询问器接口 1104 将检测到 RFID 标签的通知

发给应用 1122 (1124)。例如,所述通知包括 RFID 事件 826。应用 1022 从通知中检索 RFID 信号的天线来源 (1126)。例如,从 RFID 事件 826 中检索天线来源。应用 1122 可以从天线来源读取数据 (1128) 或向天线来源写入数据 (1132)。读取或写入命令从天线来源转向询问器接口 1104 (1136、1138)。所述转向 (1136、1138) 也可以通过标准读取方法、也可以通过一些特殊方法来实现,例如,可以更加有效或专用于一项任务 (例如,在进行读取呼叫之前执行一些设定以便只使用特定的天线进行)。

回来参考图 9 至 11,在复用 (multiplexing) 多个询问器或天线时,应用 1022 和 1122 执行与应用 922 相同的动作,然而,虽然应用能够检索到指示检测 RFID 标签的确定的询问器或天线的信息,但是有关使用多个询问器或天线的事实对于应用 1022 和 1122 是隐藏的。

上述文本描述了用于控制 RFID 系统的新颖的装置和技术。显然本领域的技术人员在不脱离本发明原理的情况下,可以做出许多与在这里所公开的特定装置和技术不同的修改和应用。因而,本发明将被理解为包括了在这里公开的装置和技术所展现以及拥有的每一个新颖的特征和这些特征的新颖的组合,并且只由所附权利要求书的精神和范围所限定。

其它的实施方式也在下面权利要求书的范围之内。

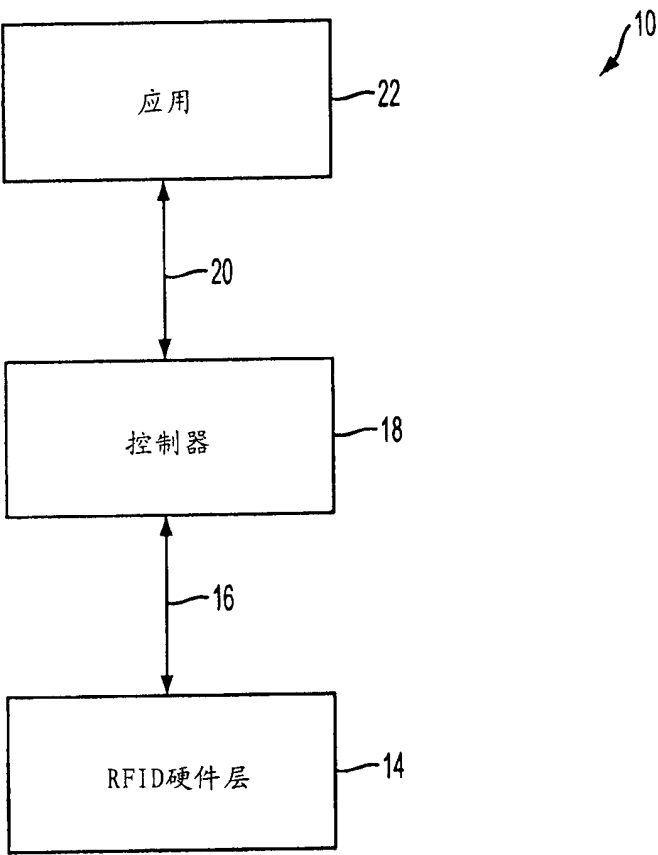


图 1

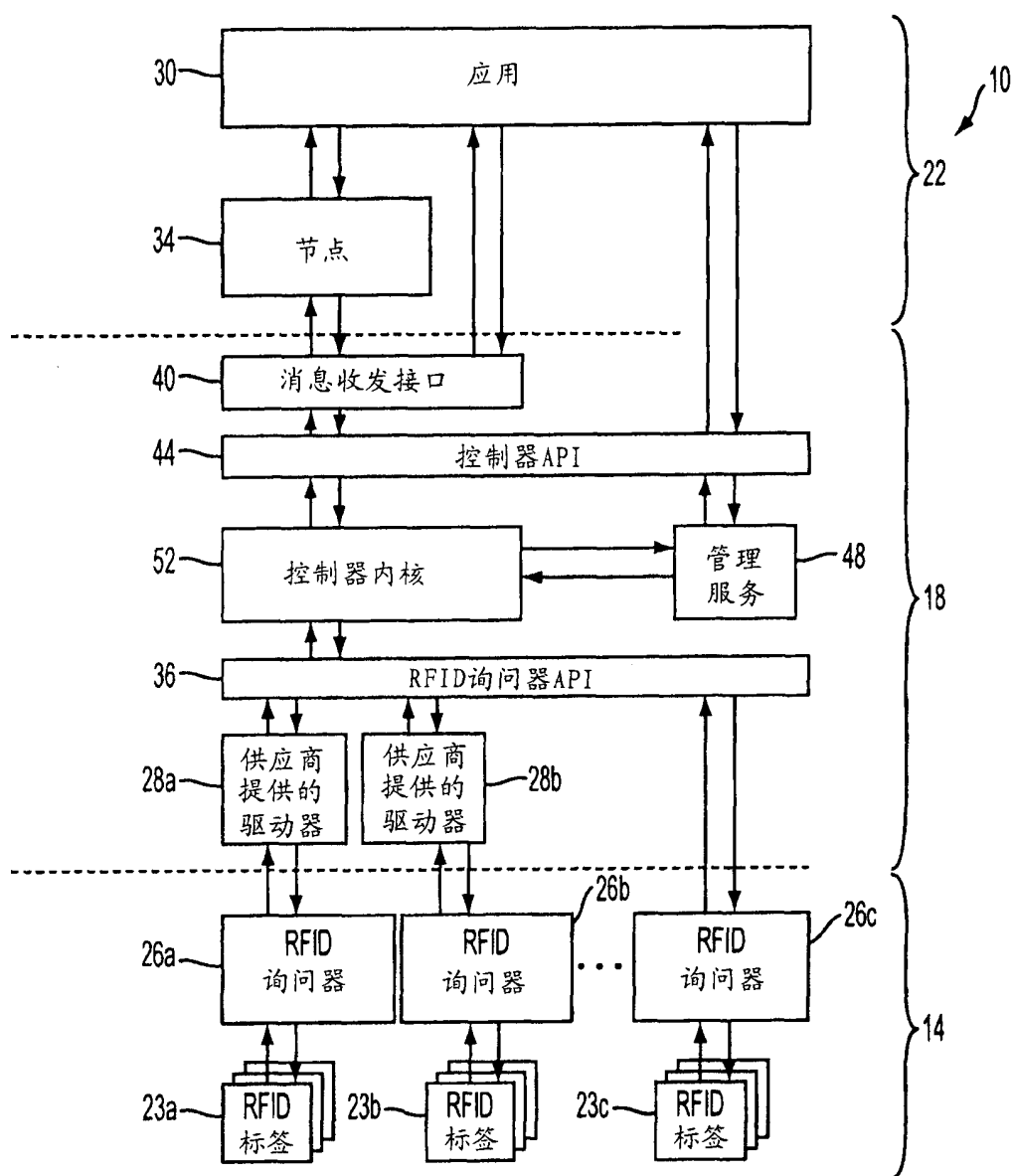


图 2

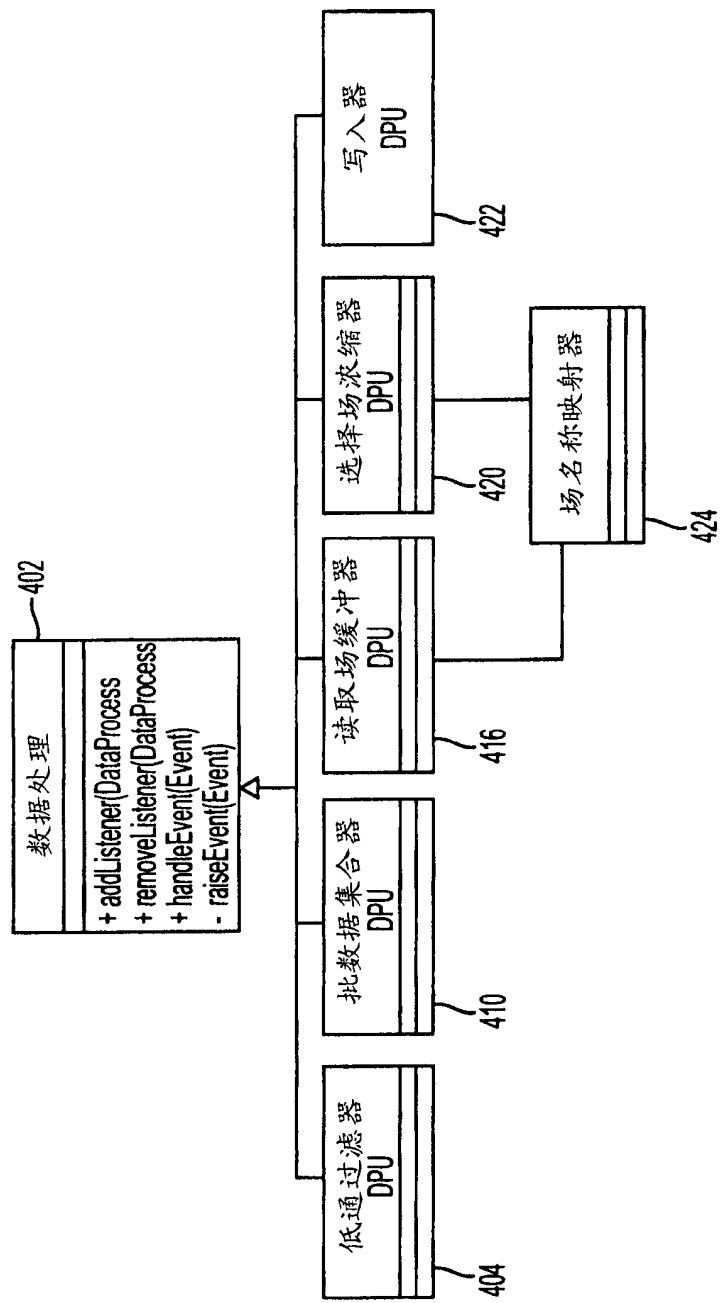


图 3

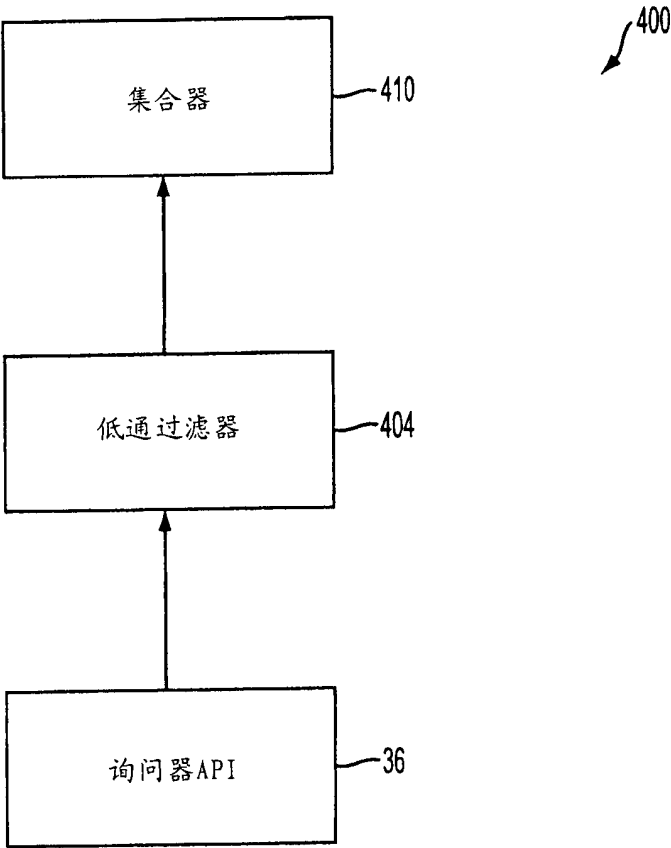


图 4

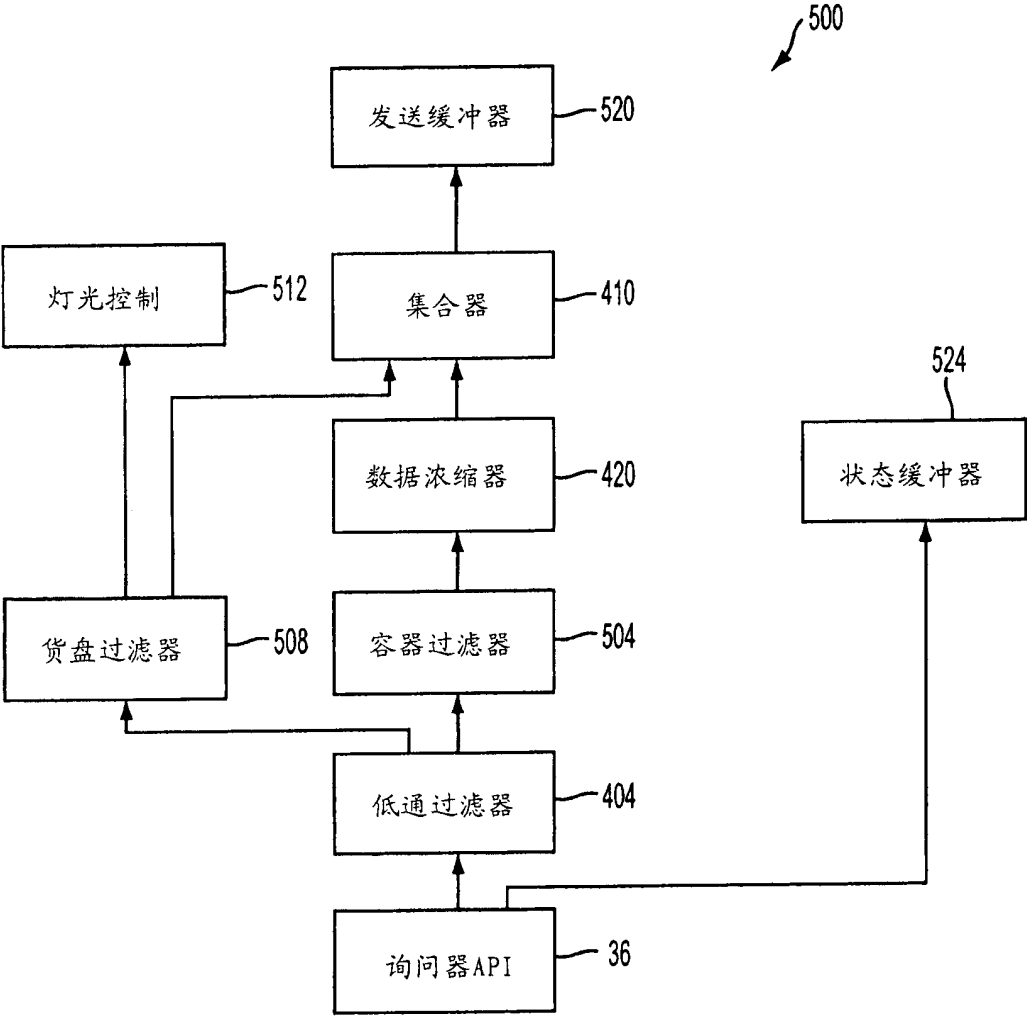


图 5

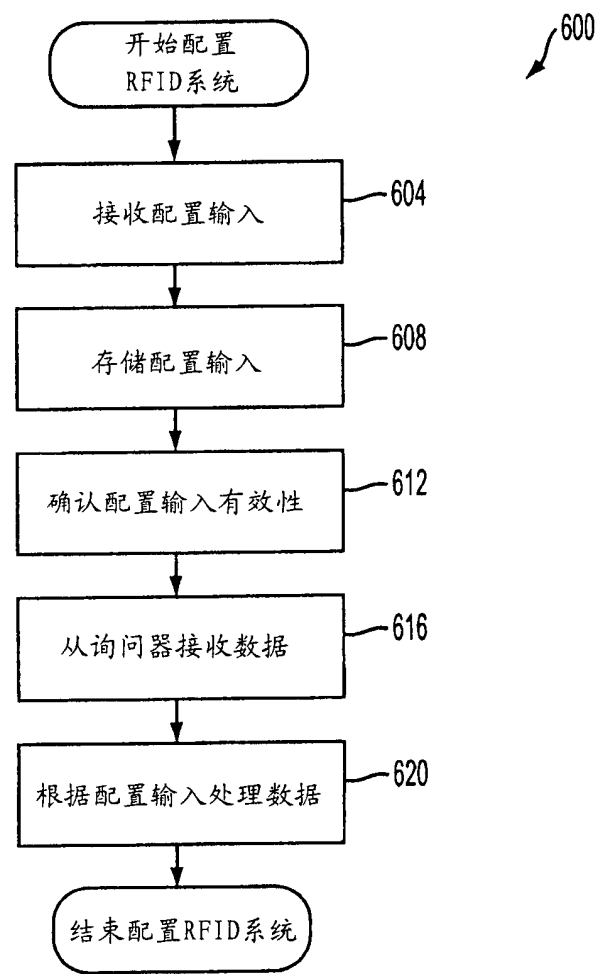


图 6

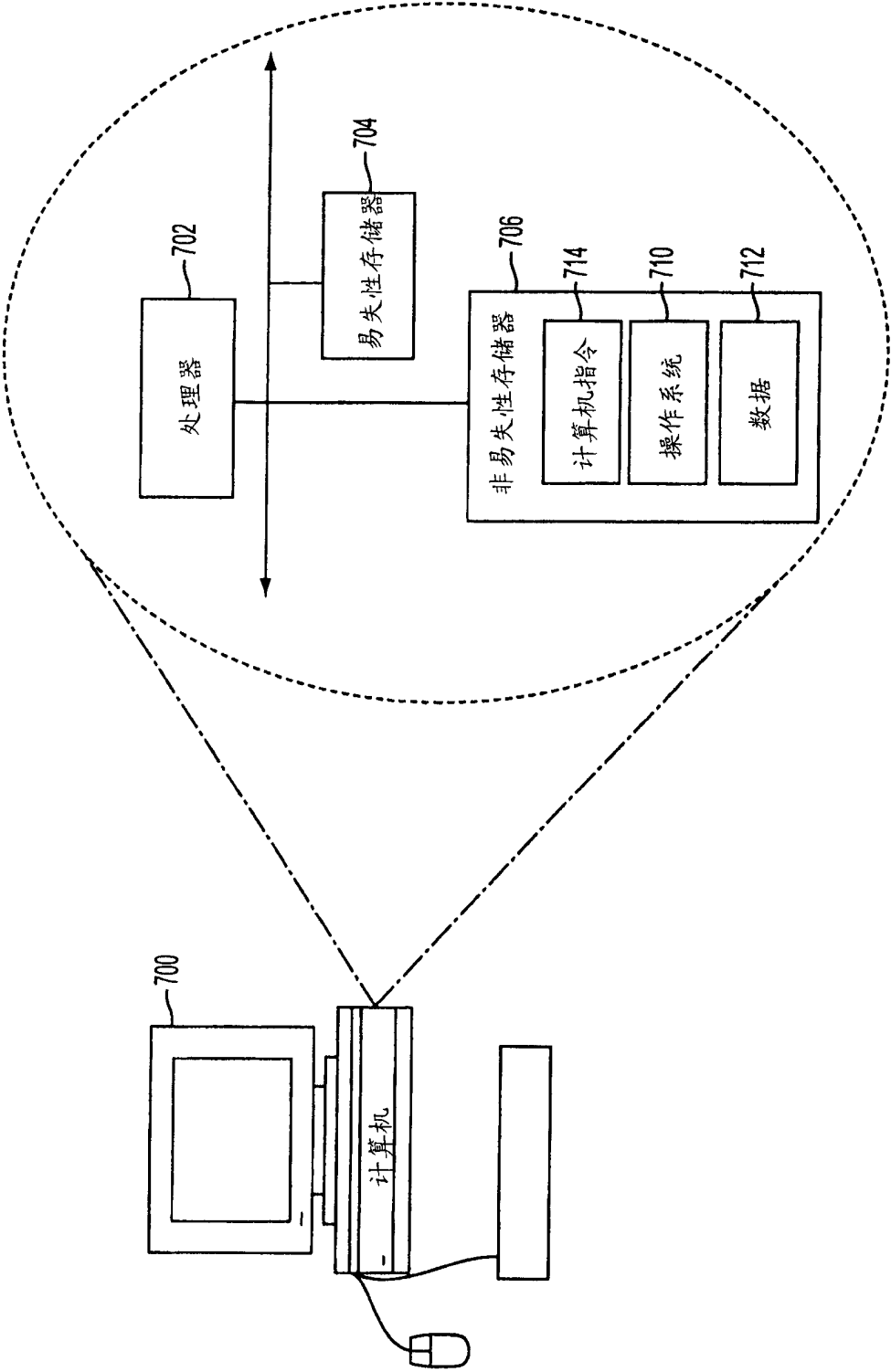


图 7

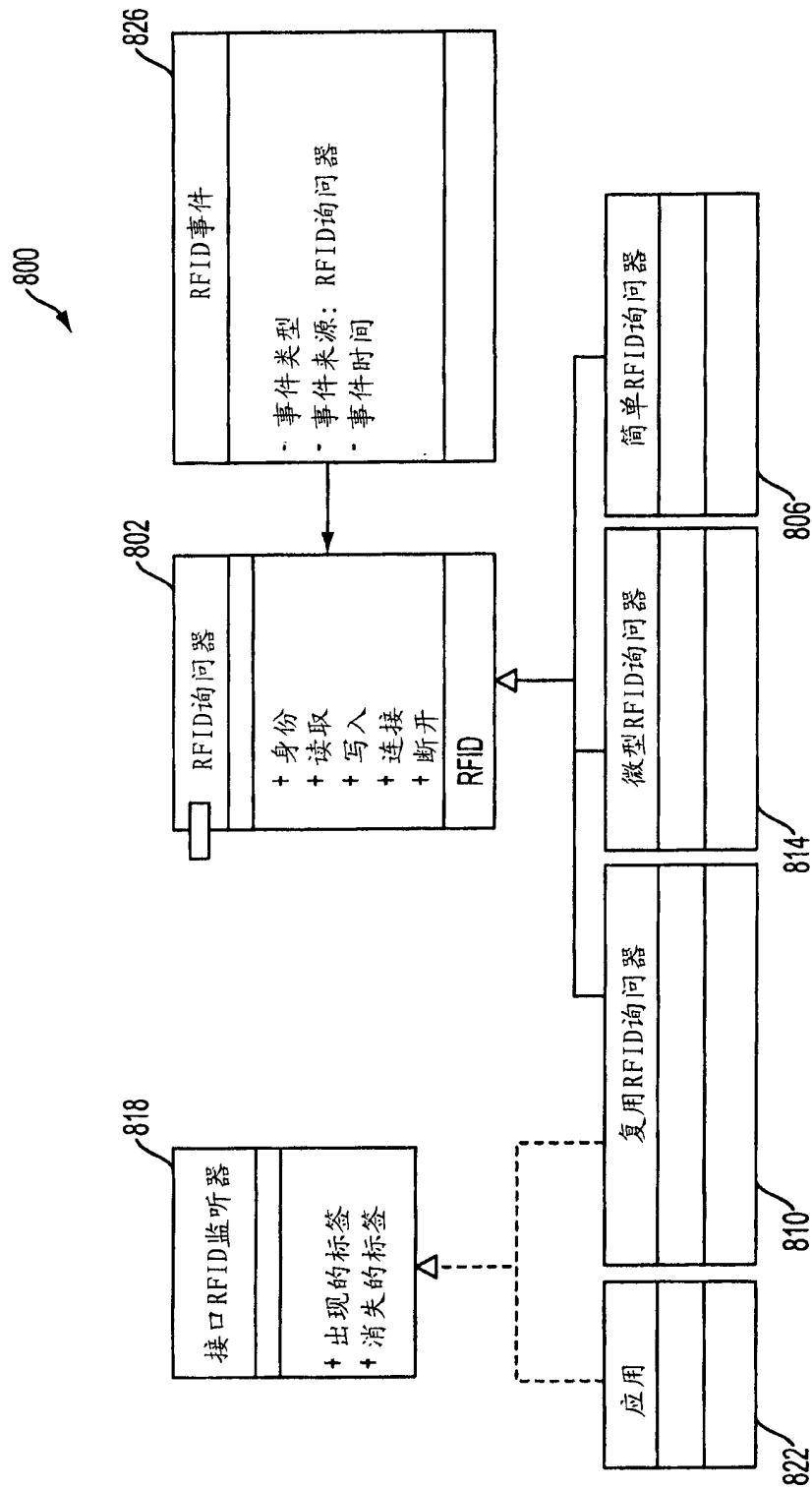


图 8

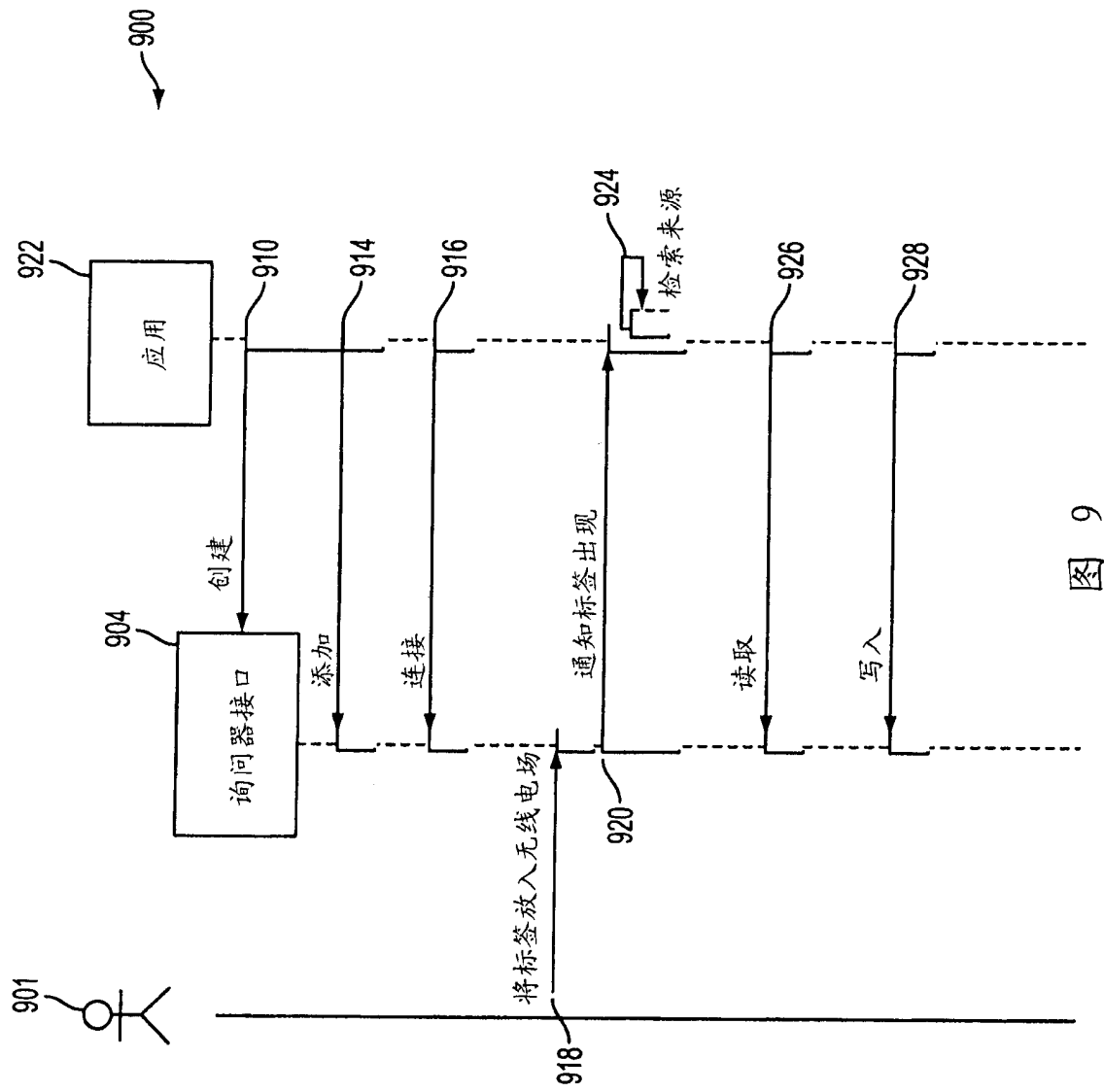


图 9

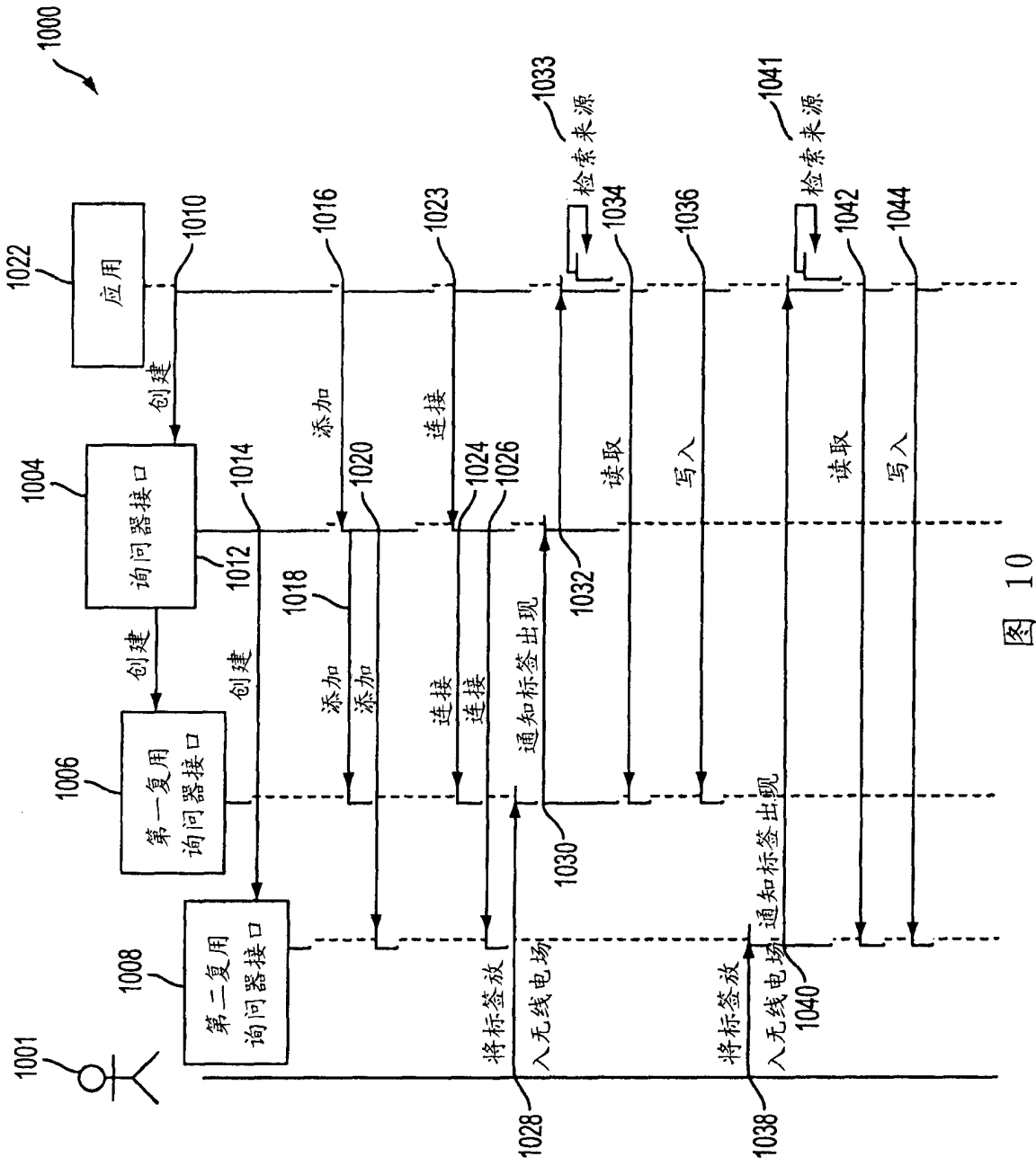


图 10

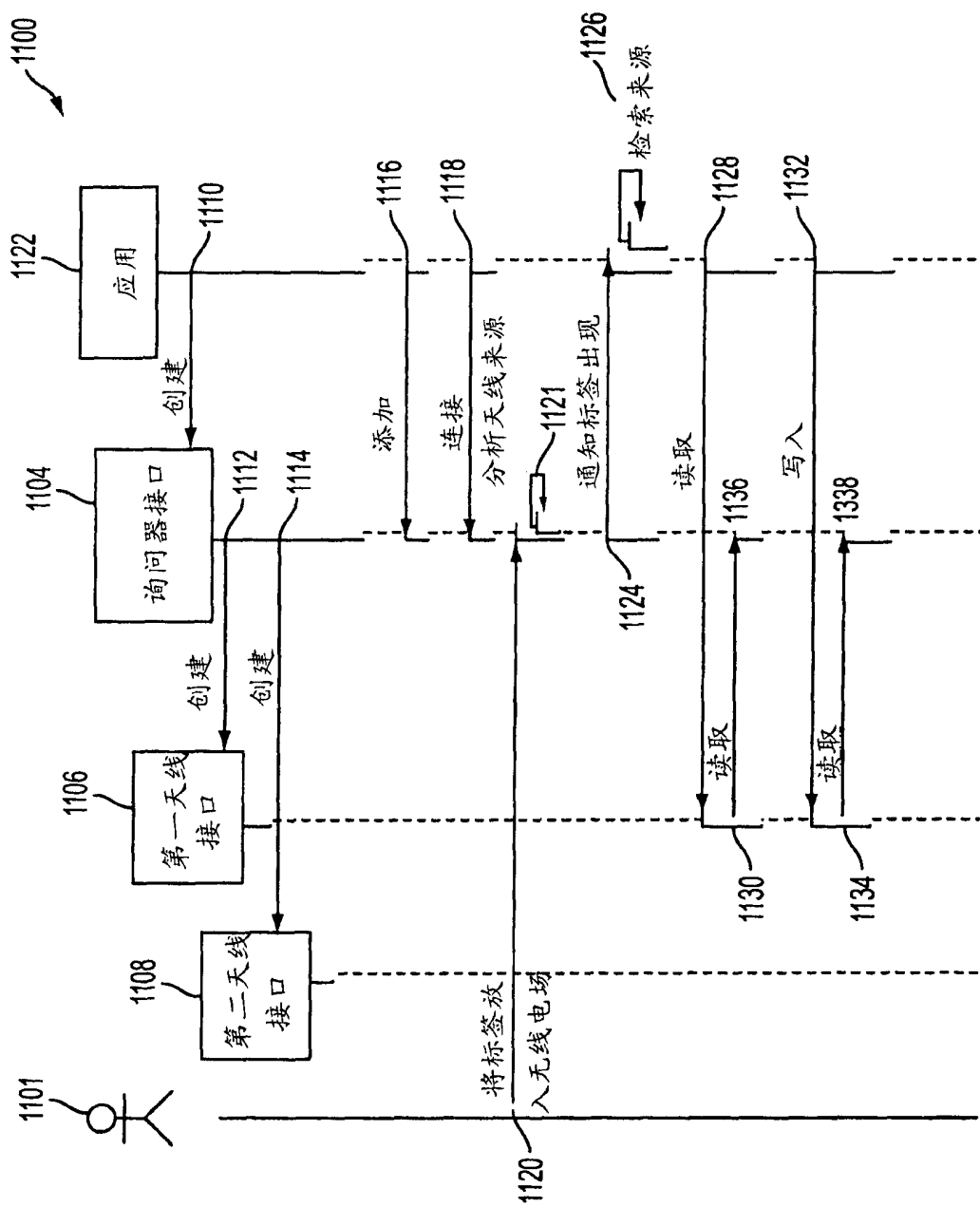


图 11