[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G06K 17/00 (2006.01)
G06K 7/00 (2006.01)

[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610078071.9

[43] 公开日 2007 年 8 月 1 日

[11] 公开号 CN 101008986A

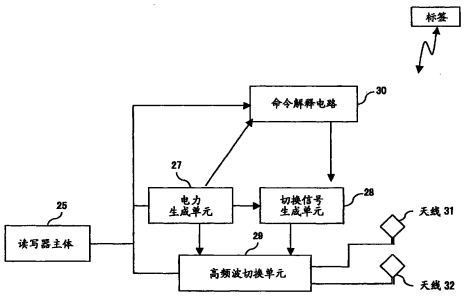
[22] 申请日 2006.4.29
[21] 申请号 200610078071.9
[30] 优先权
[32] 2006. 1.27 [33] JP [31] 2006 - 019810
[71] 申请人 富士通株式会社
地址 日本神奈川县川崎市
[72] 发明人 马庭透 木村重一
[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司
代理人 李 辉
权利要求书 1 页 说明书 10 页 附图 17 页

[54] 发明名称

RFID 读写器

[57] 摘要

RFID 读写器。 读写器(25)发送承载在高频波上的与普通命令相同格式的指令，用于在多个天线(31 和 32)之间进行切换。 天线的一部分配备有命令解释电路(30)，其对从读写器主体(25)接收的高频波进行解调并获得命令内容。 如果该命令是读写器自身的天线切换指令，则命令解释电路(30)指示切换信号生成单元(28)生成切换信号，并通过控制高频波切换单元(29)来切换天线。



1、一种射频识别（RFID）读写器，用于与 RFID 标签进行通信，其包括：

多个天线，用于从不同方向与 RFID 标签进行通信；

命令发送单元，用于设定并发送用于所述天线的切换命令；以及

天线切换单元，用于通过解释从所述命令发送单元发送的上述命令来切换要使用的天线。

2、根据权利要求 1 所述的射频识别（RFID）读写器，其中

所述命令发送单元在具有用于与 RFID 标签进行通信的数据格式的数据中设置天线切换命令。

3、根据权利要求 1 所述的射频识别（RFID）读写器，包括

天线识别符信息保持单元，用于保持各个天线的识别符信息。

4、根据权利要求 3 所述的射频识别（RFID）读写器，其中

在不同 RFID 读写器之间，各个天线的所述识别符信息是唯一信息，并且通过使用所述天线切换命令指示除了所述 RFID 读写器本身以外的 RFID 读写器的天线进行天线切换。

5、根据权利要求 4 所述的射频识别（RFID）读写器，

测量从除了所述 RFID 读写器本身以外的 RFID 读写器发射的泄漏到所述 RFID 读写器本身中的无线电波的量，并且

如果所述泄漏量大于预定值，则指示除了所述 RFID 读写器本身以外的上述 RFID 读写器切换天线。

6、一种用于射频识别（RFID）读写器的天线切换方法，该 RFID 读写器通过使用多个天线与 RFID 标签进行通信，该方法包括以下步骤，

通过执行天线切换指令来切换多个天线，该天线切换指令是通过与和 RFID 标签进行通信相同的方法发送的。

RFID 读写器

技术领域

本发明涉及 RFID（射频识别）读写器。

背景技术

近年来，下述技术的研究和开发得到了迅速的发展，即，通过在货物等上附着包括天线并存储有识别符信息的 IC 芯片，并且通过无线电波从该 IC 芯片外部地读取该识别符信息来对货物等进行管理。将包括天线的 IC 芯片称为 RFID 标签，而将发射无线电波以读取识别符信息的设备称为 RFID 读写器。RFID 读写器不仅能够读取 RFID 标签的 IC 的识别符信息，而且还能够向 RFID 标签写入其它信息，因而使得能够进行各种应用。

在通过使用无线电波与 RFID 标签进行通信的情况下，RFID 读写器必须能够与 RFID 标签进行通信而不管 RFID 标签如何设置，否则 RFID 读写器的使用范围将受到严重限制。

图 1 例示了通常使用的 RFID 读写器的天线。这是电介质片(patch)天线的示例。这里示出了圆偏振波天线。

RFID 读写器的天线通常具有电介质板 13 的结构，该电介质板 13 配备有包括扁平金属板等的发射元件 10。发射元件 10 配备有供电线（electric supply line）11 和用于连接至 RFID 读写器主体的连接器 12。电介质板 13 的背面配备有包括金属板等的用于接地的背面接地部分（rear ground）14。

图 2 描述了 RFID 标签与 RFID 读写器之间的通信状态。

RFID 标签具有下述的代表性特征，即具有配备有偶极天线的标签芯片。RFID 标签被附着在货物等上，并因此在与 RFID 读写器进行通信时它可以处于任意位置。例如，可以水平地设置标签 A，而可以垂直地设置标签 B，均如图 2 所示。在这些情况下，标签 A 的天线的发射模式被形成为

沿上下方向展开，而标签 B 的天线的发射模式被形成为沿左右方向展开。如果读写器 15 的天线的元件表面与纸面平行，则图 1 所示的圆偏振波的读写器天线可以读取标签 A 和标签 B 二者。而如果如图 2 所示，读写器 15 的天线元件表面与纸面垂直，则丧失了上述能力。在这种情况下，读写器的天线必须与图 2 所示的读写器天线 2 一样定向为面向上，从而使读写器 15 与标签 A 进行通信。而且该读写器的天线必须与图 16 中所示的读写器天线 1 一样面向侧面，从而使读写器 15 与标签 B 进行通信。这要求传统的 RFID 读写器具有根据需要进行切换的两个或更多个天线，以从以各种方式设置的 RFID 标签读取信息或者向这些 RFID 标签写入信息。

为了提高 RFID 标签与上述 RFID 读写器之间的通信性能，传统的方法是切换 RFID 读写器的用于读写的天线或者切换天线的偏振波，然而这需要用于这种切换的控制线路。

对于传统的非接触式 IC 卡读写器，专利文献 1 公开了用于以每预定时间间隔切换两个天线的技术。

[专利文献 1] 日本专利申请特开公报 No.2004-227315

图 3 是具有天线切换特征的传统 RFID 读写器的结构框图。

如图 3 所示，从读写器主体 17 引出高频波路径 21，并且天线 1 和 2 与高频波切换装置 16 连接。从读写器主体 17 输出的高频波被引导通过高频波路径 21，并通过高频波切换装置 16 从天线 1 或 2 发射。控制线路 20 与读写器主体 17 连接，该读写器主体 17 向高频波切换装置 16 输出控制信号以指示由哪一个天线来发射高频波。

然而，在这种情况下，如果需要增加天线，则必须向读写器主体 17 重新连接控制线路。尤其是在读写器主体 17 中没有用来引出用于附加天线的控制线路的端子的情况下，需要对读写器主体 17 进行修改或重新购买读写器主体 17，否则不能增加天线。即，存在的问题在于，需要用于将天线电缆和控制线路二者连接和安装到读写器主体的烦琐任务。

发明内容

本发明的目的是提供一种 RFID 读写器，其使得能够容易地增加天线

并提高便利性。

根据本发明的射频识别（RFID）读写器包括：多个天线，用于从不同方向与 RFID 标签进行通信；命令发送单元，用于通过与和 RFID 标签进行通信的方法相同的方法来设定和发送用于天线的切换命令；以及天线切换单元，用于通过解释从命令发送单元发送的上述命令来切换要使用的天线。

本发明消除了对 RFID 读写器中的用于天线切换的控制线路的需要，从而提高了安装的便利性。

附图说明

图 1 例示了常用的 RFID 读写器的天线；

图 2 描述了 RFID 标签与 RFID 读写器之间的通信状态；

图 3 是具有天线切换特征的传统 RFID 读写器的结构框图；

图 4 是根据本发明实施例的读写器的结构框图；

图 5 是命令解释单元的结构框图；

图 6A 至图 6D 说明了天线切换命令（部分 1）；

图 7 说明了天线切换命令（部分 2）；

图 8A 和图 8B 说明了天线切换命令（部分 3）；

图 9 说明了用于向读写器的天线分配 ID 的示例结构（部分 1）；

图 10 说明了用于向读写器的天线分配 ID 的示例结构（部分 2）；

图 11A 至图 11C 例示了天线切换命令；

图 12 说明了执行另一读写器的天线切换的情况（部分 1）；

图 13 说明了执行另一读写器的天线切换的情况（部分 2）；

图 14 是天线 ID 的通知处理的流程图；

图 15 是在控制其它天线的情况下的流程图；

图 16 描述了用于向命令解释电路、切换信号生成单元和高频波切换单元供电的组成部分（comprisal）（部分 1）；以及

图 17A 和图 17B 描述了用于向命令解释电路、切换信号生成单元和高频波切换单元供电的组成部分（部分 2）。

具体实施方式

本发明的实施例被构造为在从读写器发送的高频波信号上叠加命令，以根据该命令来切换 RFID 读写器的天线。即，本发明的实施例消除了控制线路并提高了安装天线的便利性。

图 4 是根据本发明实施例的读写器的结构框图。

通过将切换命令承载在高频波上，来从读写器主体 25 向与读写器主体 25 本身连接的读写器天线 31 和 32 发送切换命令。命令解释电路 30 读取该命令并使得生成切换信息。即，将由命令解释电路 30 进行了解释的命令输入到切换信号生成单元 28，该切换信号生成单元随后基于命令解释电路 30 的命令解释结果来生成切换信号，并将其输入给高频波切换单元 29。高频波切换单元 29 根据所输入的切换信号来选择天线 31 和 32 中的任何一个并使其发送高频波。通过由电力生成单元 27 根据从读写器主体 25 发送的高频波而获得的电力，向命令解释电路 30、切换信号生成单元 28 和高频波切换单元 29 供电。

可以通过增加包括天线 31 和 32、电力生成单元 27、切换信号生成单元 28、高频波切换单元 29 和命令解释电路 30 的单元来增加天线。这种结构消除了修改读写器硬件的必要，因为用于切换天线的组成部分被集成为一个单元。当增加天线时，需要改变读写器主体 25 的程序，以正确地发出从读写器主体 25 发送的天线切换命令。例如可以通过向读写器的 IC 重写新的程序来容易地实现该改变。

图 5 是命令解释单元的结构框图。

在命令解释单元中，检波器 35 首先对从读写器主体发送的高频波进行解调。由于 RFID 读写器通常发送经 ASK（幅移键控）调制的高频波，所以检波器 35 使用 ASK 解调器。然而，检波器 35 并不限于此，而是可以使用符合由用于发送高频波的读写器主体使用的调制系统的解调器。通过使由检波器 35 检测到的高频波通过滤波器 36，来从该高频波中去除额外的频率分量。通过 A/D（模数）转换器 37 将通过滤波器 36 之后的高频波转换为数字信号，然后由 DSP（数字信号处理器）38 进行处理，从

而对命令进行解释。

图 6A 至图 6D、图 7 以及图 8A 和图 8B 描述了天线切换命令。

通过与从读写器向标签发送的命令系统相同的命令系统来发送天线切换命令。在发送给标签的命令位串中，可以分配备用部分（spare），并且可以将切换信息放入到 Address（地址）部分或 Data（数据）部分中。如果向各个读写器天线分配与标签相同的天线 ID，则可以通过将用于设定数据的写入地址的部分替换为天线 ID 来识别切换天线。

图 6A 至图 6D 描述了从读写器发送给标签的命令的基本格式。

图 6A 至图 6D 中所示的命令格式是由 ISO 18000-6 类型 B 标准规定的格式。根据图 6A 中所示的命令格式，用于发送命令的帧由 Preamble Detect（前导检测位）、Preamble（前导位）、Delimiter（定界符）、Command（命令）、Parameter（参数）、Data（数据）和 CRC-16 构成。设置 Preamble Detect 是为了在标签从读写器接收到该 Preamble Detect 时，通过使用该 Preamble Detect 的一部分的高频波来提取电力，并对该标签的 IC 进行上电，该 Preamble Detect 是构成 CW 高频波的一部分。Preamble 是用于使读写器与标签之间的通信同步以使得能够在读写器与标签之间交换数据的位。Delimiter 是用于表示在其前面的部分（即，Preamble 部分）与后续部分（即，Command 等）之间的分界的位。Command 是用于设定执行命令所需的参数的部分。Data 是用于设定在执行写入命令等的情况下的待写入数据的部分。CRC-16 是纠错码。

图 6B 表示在 Parameter 部分中设定标签的存储器地址的情况下的命令格式。在读写器向标签的存储器写入数据而不指定标签或者从指定地址读数据的情况下使用图 6B 中所示的格式。图 6C 表示在 Parameter 部分中设定标签 ID 和标签的存储器地址的情况下的命令格式。在通过指定由 ID 表示的标签来向标签的存储器的指定地址写入数据或者从标签的存储器的指定地址读取数据的情况下使用图 6C 中所示的格式。图 6D 是省略了 Parameter 部分和 Data 部分的命令格式。该格式是在不指定标签的情况下或者在非写入或读取的命令的情况下的格式，并且在使标签发送出 ID 的情况下使用该格式。

图 7 表示命令的示例。

根据 ISO 18000-6 类型 B 标准，如图 7 所示，命令由一个字节的字符串组成。这里，将 AD 至 DF 定义为定制命令（Custom command），而将 10、14、16、E0 至 FF 定义为专有命令（Proprietary command）。因此，这些命令字符串可以用于读写器的天线控制命令。在使用定制命令的情况下，必须遵照保证 Parameter、Data 和 CRC 的格式，而在使用专有命令的情况下没有这种规则。例如，可以使用命令 A0 作为切换至天线 31 的指令，使用命令 A1 作为切换至天线 32 的指令。在这种情况下，省略该命令之后的 Parameter 和 Data。

图 8A 和图 8B 表示命令的设定示例。

图 8A 表示在 Command 中设定字符串 A0 的示例，而图 8B 表示在 Command 中设定字符串 A1 的示例。图 8A 的情况可以用作切换至天线 1 的指令，而图 8B 的情况可以用作切换至天线 2 的指令。

如果可以识别天线，则可以向另一读写器的天线发送切换命令，而如果来自另一读写器的天线的重新发射导致干涉，则可以使该另一读写器切换到没有干涉的其它不同取向的天线。

在向另一读写器的天线发送命令的情况下，仅需要向另一读写器的天线分配 ID，对命令格式的 Parameter 部分指定 ID，并在 Data 部分中描述诸如指定待切换的天线的 ID 的信息、连接天线、断开天线等。应该注意，在这种情况下，通过多个读写器之间的唯一值来分配天线 ID。

图 9 和图 10 分别描述了用于向读写器的天线分配 ID 的示例结构。

在图 9 所示的结构中，在电力生成单元 41 处将从读写器主体 40 发出的高频波转换为电力，并将其提供给命令解释和切换信号生成单元 47 以及高频波切换单元 46。命令解释和切换信号生成单元 47 包括高频波接收电路 42、控制电路 43、逻辑电路 44 和存储表 45。通过接收电路 42 接收从读写器主体 40 发出的高频波。从所接收的高频波中提取命令并由逻辑电路 44 进行解释。使用表示天线 1 的地址 1 和表示天线 2 的地址 2 作为单元 ID 建立存储表 45。逻辑电路 44 基于所接收命令的内容识别待切换的天线，并通过参照存储表来获得作为天线 ID 的天线地址。将该 ID

提供给控制电路，以使其生成用于高频波切换单元 46 的控制信号，该高频波切换单元 46 随后根据所提供的控制信号选择并切换到天线 1 或天线 2。同时，如果另一读写器发送天线切换指令，则将由天线 1 或 2 接收的高频波发送给读写器 40 并同时发送给接收电路 42。逻辑电路 44 对该命令进行解释，并且如果判定为仅仅是天线切换指令，则向控制电路 43 发送指令以由其生成控制信号，并使高频波切换单元 46 执行天线切换。

在图 10 所示的结构中，对相同的结构赋予相同的标号，并且在这里省略对其的描述。

参照图 10，分别配备有命令解释和切换信号生成单元 47-1、47-2 和 47-3。命令解释和切换信号生成单元 47-1 被设置为从读写器 40 本身接收天线切换指令并切换高频波切换单元 46。命令解释和切换信号生成单元 47-2 被设置为接收在天线 1 处接收到的来自另一读写器的天线切换指令，并对高频波切换单元 46 进行控制。命令解释和切换信号生成单元 47-3 被设置为接收在天线 2 处接收到的来自另一读写器的天线切换指令，并对高频波切换单元 46 进行控制。命令解释和切换信号生成单元 47-2 和 47-3 分别配备有 ID 存储器 50 和 51。ID 存储器 50 和 51 存储作为 ID 的天线地址，从而逻辑电路 44 可以在命令中设定了相应的天线 ID 的情况下，参照这些 ID 并且切换高频波切换单元 46。

图 11A 至图 11C 例示了天线切换命令。

在使用如图 11A 所示其中在 Parameter 部分中设置 ID 和地址的格式的情况下，如果当天线控制命令为“A0”并且 Data 为“1”时将天线设定为 ON（接通），则如图 11A 的下部所示设定命令。这里，地址“1”表示天线 1。图 11A 表示在图 9 的情况下命令的建立示例。图 11B 表示在图 10 的情况下命令的建立示例，其使用如图 11B 的上部所示的格式，并且如果当天线控制命令为“A0”并且 Data 为“1”时将天线设定为“ON”，则如图 11B 的下部所示设定命令。这里，ID 通过由 ID 存储器 50 和 51 存储的 ID 来设定。

同时，在处理的开始，首先将该读写器本身的天线 ID 发送给其它读写器，这可以向其它读写器通知其自己的天线的存在。例如，如果命令

被设定为“A2”以通知它们存在包括如图 9 所示的读写器天线在内的读写器天线，以及被设定为命令“A3”以通知它们存在包括如图 10 所示的读写器天线在内的读写器天线，则可以通过如图 11C 所示建立的命令来执行天线通知指令。

图 12 和图 13 描述了执行另一读写器的天线切换的情况。

该读写器自己测量从另一读写器发射的无线电波与其自己的天线的干涉程度，如果干涉大于预定值，则向该另一读写器发送指令以改变天线。使用连接在该读写器内的接收器来测量来自另一读写器的漏入功率（leaking-in power）。例如将 RSSI（接收信号强度指示器）信号用于该功率测量。普通的读写器配备有图 12 所示的 RSSI 电路作为标准组件，其被设置用来测量来自另一读写器的漏入功率。因此，该结构使得可以使用该功能来测量来自另一读写器的漏入功率，并且如果漏入功率大于预定值，则向该另一读写器发送指令以改变天线。

如图 13 所示，如果多个天线与两个读写器连接，并且如果由实曲线描绘的天线发射模式彼此重叠，则可能出现无线电波干涉。如果任何一个读写器使用由虚线表示的天线发射模式，则两个读写器本身可以同时工作而不会导致无线电波干涉。为了获取导致与读写器本身干涉的读写器天线的 ID，对于各个读写器仅需要在发送数据时发送其自己的 ID。

图 14 是天线 ID 的通知处理的流程图；而图 15 是控制其它天线的情况的流程图。

图 14 和图 15 表示读写器 1 控制读写器 2 的情况。首先，参照图 14，假设读写器 1 切换至天线 2（步骤 S10；以下简称为“S10”）。读写器 1 然后等待接收（S11）。同时，假设读写器 2 切换至天线 3（S16）并且其发送天线 3 的 ID(S17)。读写器 2 在发送该 ID 之后照常读取标签(S18)。已从读写器 2 接收到该 ID（S12）的读写器 1 判断 RSSI 是否处于足够高的干涉电平以致于与读写器自身的通信相干涉（S13）。如果步骤 S13 的判断为“否”，则该读写器照常读取标签（S15）。如果步骤 S13 的判断为“是”，则其存储该 ID（S14）并前进到图 15 所示的处理。

现参照图 15，读写器 1 发送其自己的 ID（S21），向读写器 2 发送断

开天线 3 的请求（S22）并照常读取标签（S23）。同时，读写器 2 等待由天线 3 进行的接收（S24），并接收来自读写器 1 的命令（S25）。读写器 2 断开天线 3（S26），连接天线 4（S27）并照常读取标签（S28）。

随便提及，在上面的描述中，读写器 1 的天线被称为天线 1 和 2，而读写器 2 的天线被称为天线 3 和 4。

图 16 以及图 17A 和图 17B 中的每一个都描述了用于向命令解释电路、切换信号生成单元和高频波切换单元供电的组成部分。

向命令解释电路、切换信号生成单元和高频波切换单元供电仅需要在读写器处具有如图 16 所示的电源电路，并如图 17A 所示在天线的电力生成单元处提取 DC（直流）电力。另选地，可以通过使用定向耦合器来提取从读写器发送的高频信号的一部分，对其进行整流以使其成为如图 17B 所示的电源。

图 16 中示出了配备在读写器内的 DC 电源的结构。从发送器 60 输出承载有数据的高频波。通过使该高频波通过电容器 61 来从其去除 DC 分量。并且通过电感 62 与配备在读写器内的 DC 电源 63 的连接使得能够通过在高频分量上叠加 DC 电力分量来发送到天线侧。

图 17A 表示从由读写器发送的叠加有 DC 电力分量的高频波提取 DC 电力的结构。通过电感 62 提取 DC 电力分量，并向命令解释电路、切换信号生成单元和高频波切换单元提供该电力。同时，被提取了 DC 电力分量之后的高频波通过电容器 65，通过该电容器从该高频波中去除 DC 电力分量，并将该高频波发送给天线，以从该天线作为无线电波发射。

图 17B 表示在读写器内不存在 DC 电源的情况下用于生成电力的结构。

从读写器发送没有 DC 电力分量的高频波。通过定向耦合器 66 提取该高频波的一部分高频分量，并通过二极管 67 将电力储存在电容器 68 中。将由储存在电容器 68 中的电力产生的电压提供给相应电路作为工作电力。应该注意，电阻器 69 是用于定向耦合器 66 的终端电阻器。

如以上所述， RFID 读写器通过从读写器主体发送的命令来执行天线切换，并由此使得能够仅通过在增加天线之前改变用于控制读写器的

程序来增加天线，消除了如传统方法的情况那样，为了安装控制线路而修改读写器或购买一个新的读写器的必要性，因此可以提供高度便利的RFID读写器。

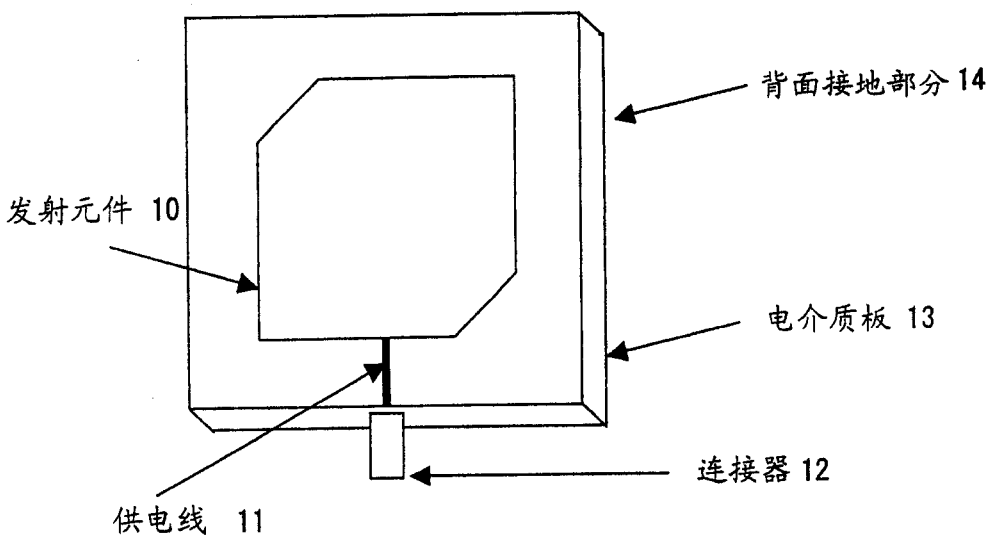


图 1
现有技术

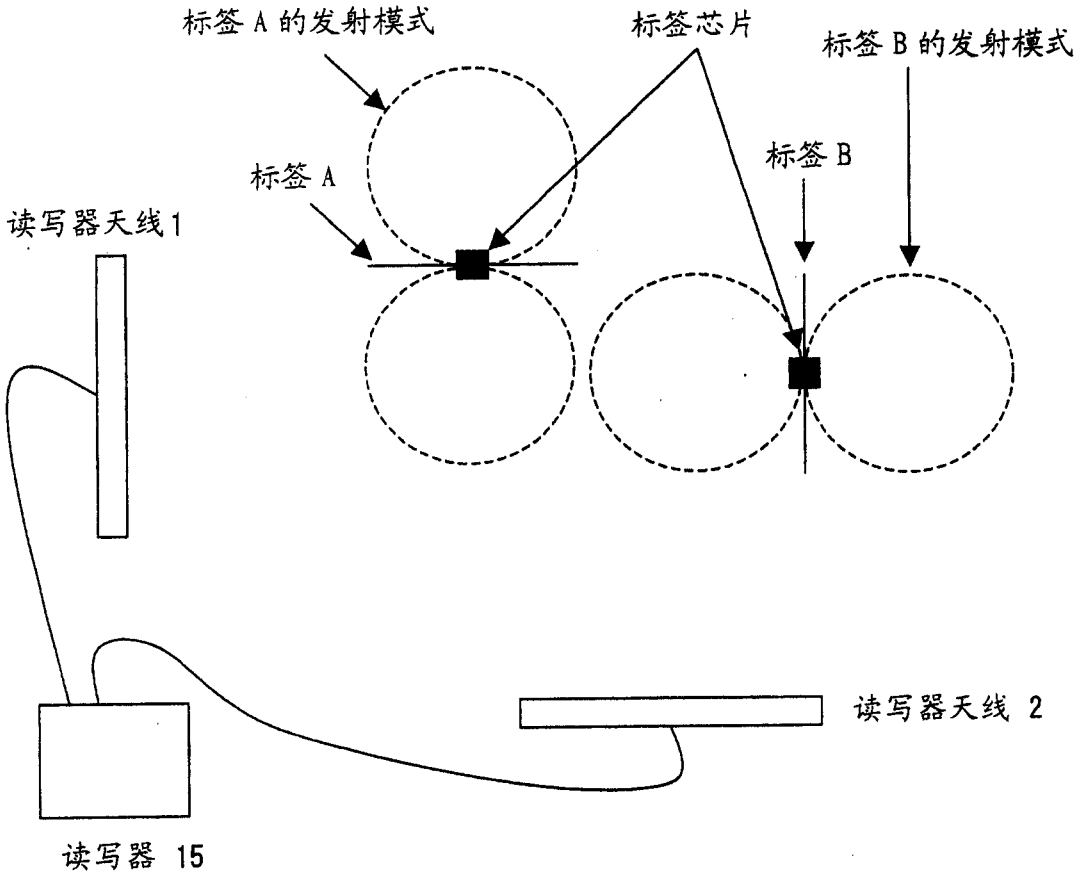


图 2
现有技术

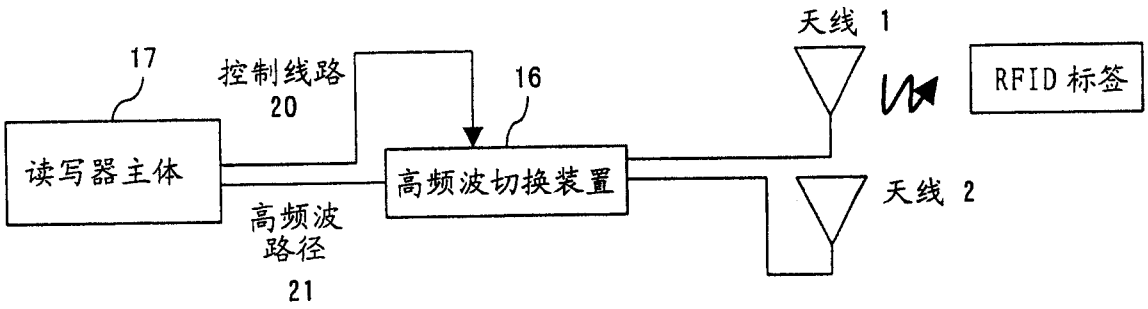


图 3
现有技术

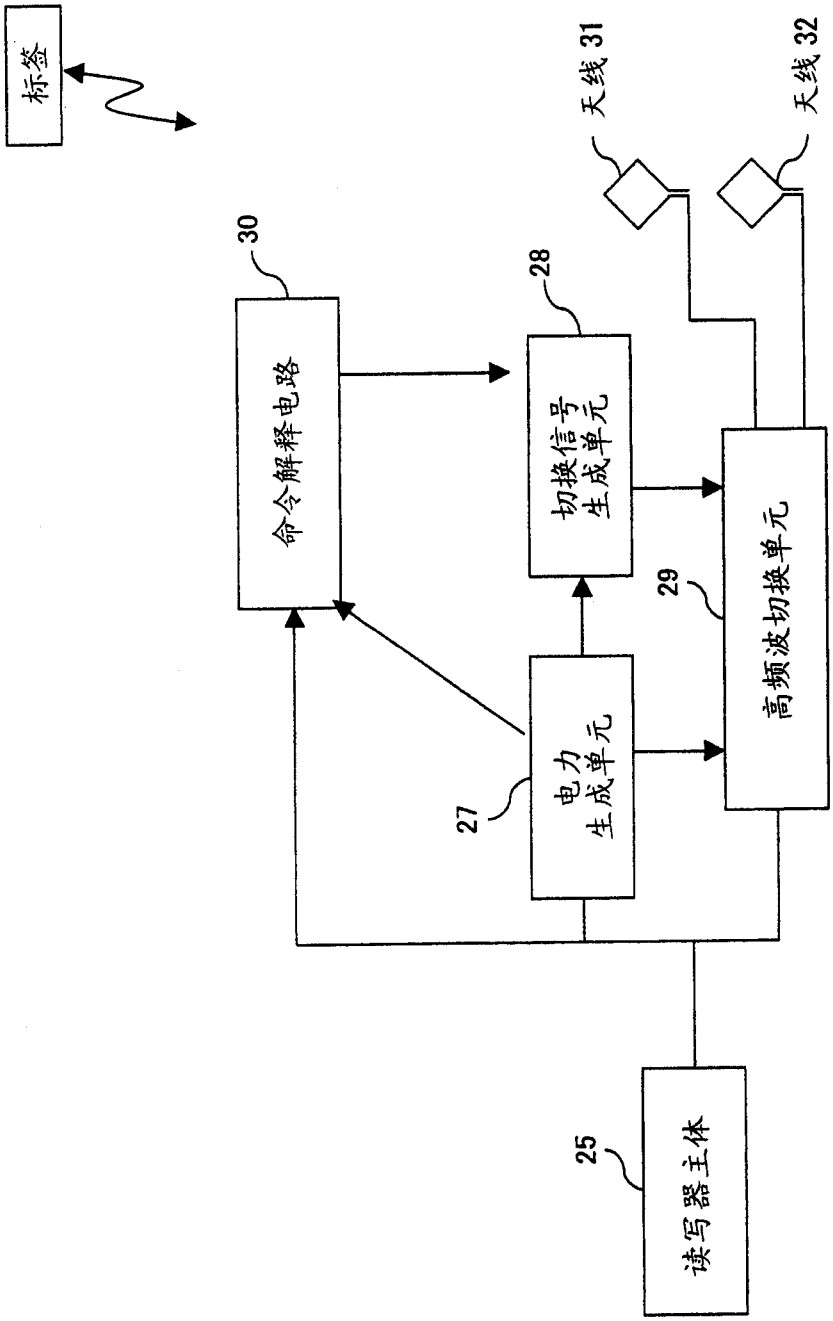

标签
天线 31
天线 32
30
28
命令解释电路
切换信号
生成单元
29
高频波切换单元
27
电力
生成单元
25
读写器主体

图 4

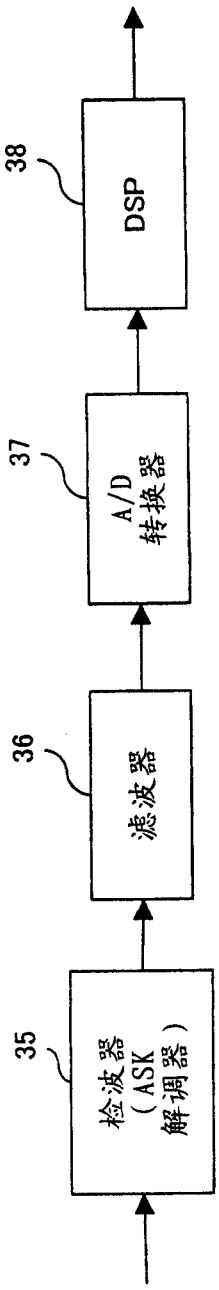


图 5

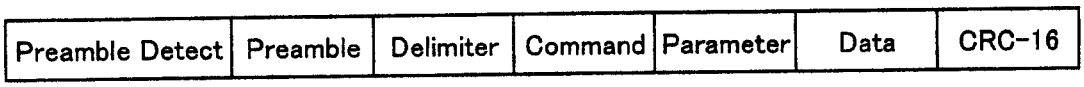


图 6A



图 6B



图 6C

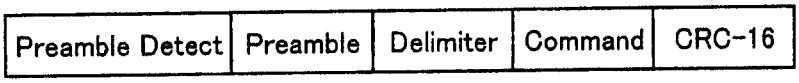


图 6D

代码	类别	可能代码的数量
'00'－'0A','0C', '15','1E'－'3F'	强制	47
'0B','0D'－'0F', '11'－'13','17'－ '1D','40'－'9F'	可选	110
'A0'－'DF'	定制	64
'10','14','16' 'E0'－'FF'	专有	35

图 7

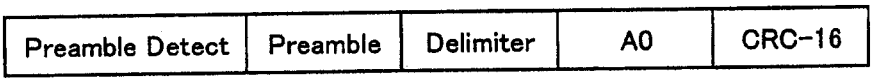

Preamble Detect
Preamble
Delimiter
A0
CRC-16

图 8A

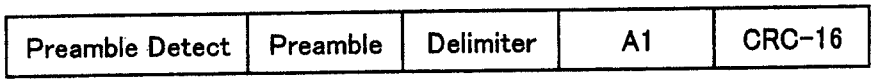

Preamble Detect
Preamble
Delimiter
A1
CRC-16

图 8B

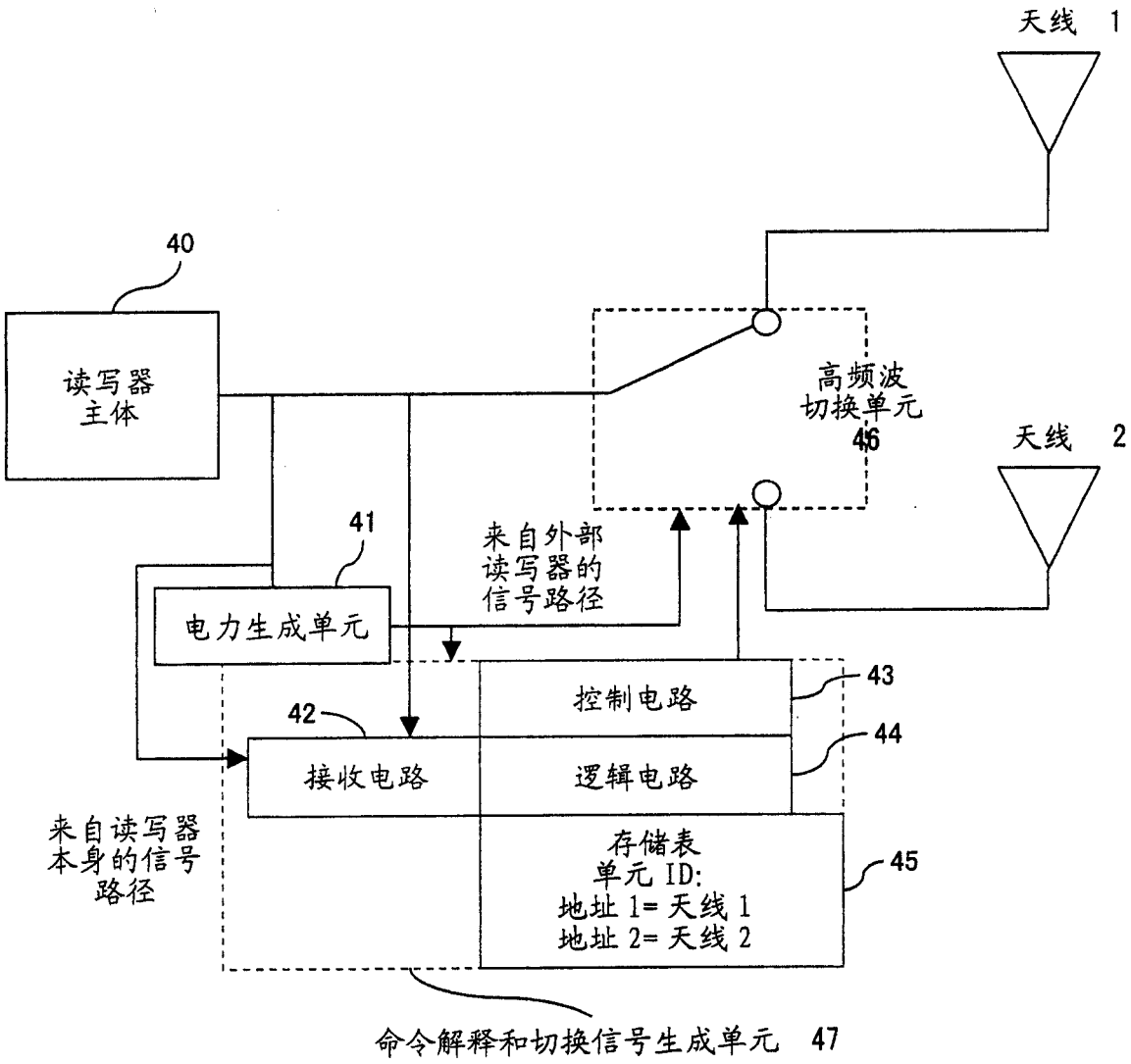

天线 1
40
读写器
主体
高频波
切换单元
46
天线 2
41
来自外部
读写器的
信号路径
电力生成单元
43
控制电路
42
44
接收电路
逻辑电路
来自读写器
本身的信号
路径
存储表
单元 ID:
地址 1= 天线 1
地址 2= 天线 2
45
命令解释和切换信号生成单元 47

图 9

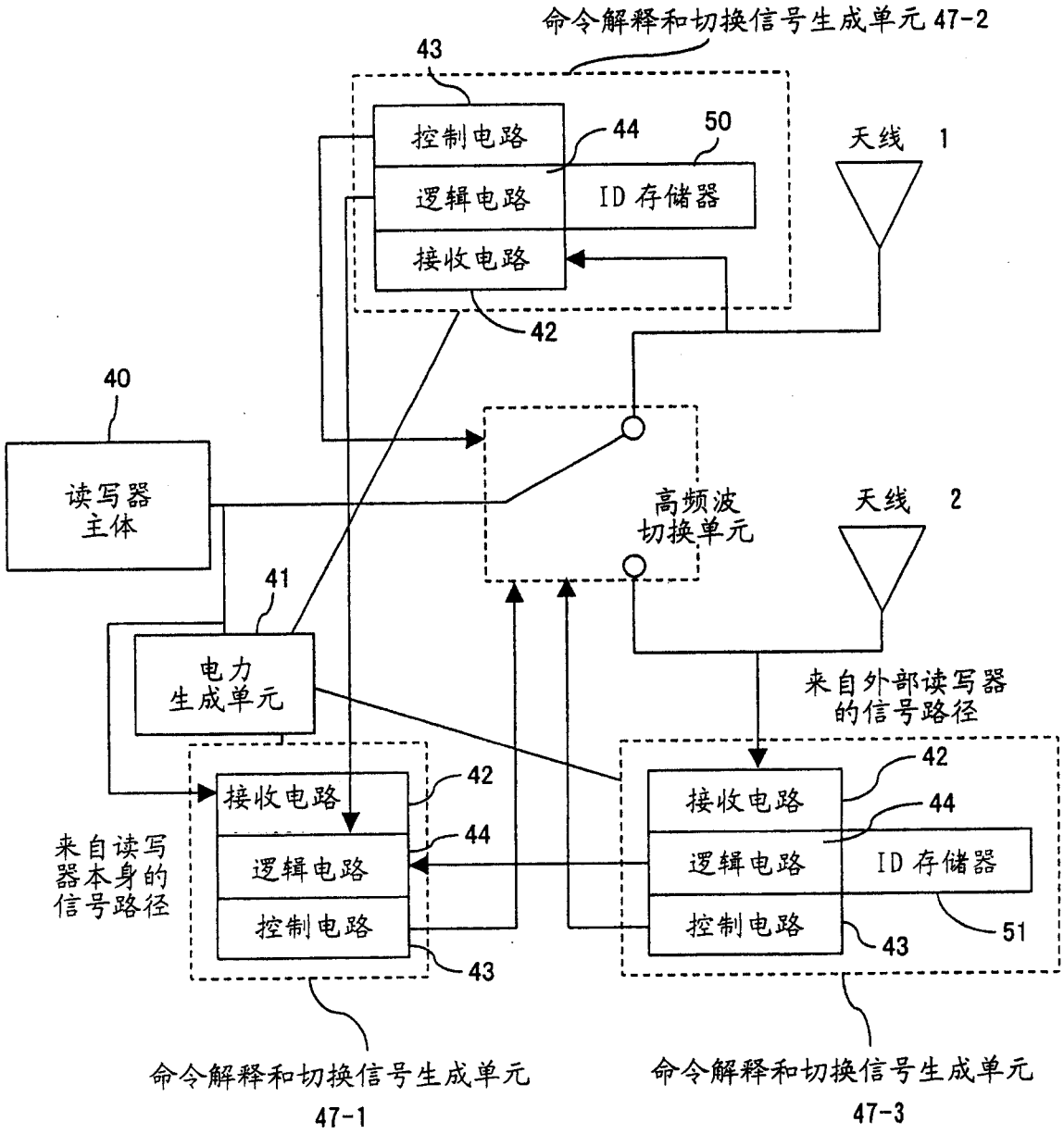

命令解释和切换信号生成单元 47-2
43
控制电路
44
50
逻辑电路
ID 存储器
接收电路
42
天线 1
40
读写器
主体
高频波
切换单元
天线 2
41
电力
生成单元
来自外部读写器
的信号路径
接收电路
42
逻辑电路
44
控制电路
43
来自读写
器本身的
信号路径
接收电路
42
44
逻辑电路
ID 存储器
控制电路
43
51
命令解释和切换信号生成单元
47-1
命令解释和切换信号生成单元
47-3

图 10

Preamble Detect	Preamble	Delimiter	Command	ID	Address	Data	CRC-16
Preamble Detect	Preamble	Delimiter	A0	ID	1	1	CRC-16

图 11A

Preamble Detect	Preamble	Delimiter	Command	ID	Data	CRC-16
Preamble Detect	Preamble	Delimiter	A0	ID	1	CRC-16

图 11B

Preamble Detect	Preamble	Delimiter	A2	ID	Address	CRC-16
Preamble Detect	Preamble	Delimiter	A3	ID	CRC-16	

图 11C

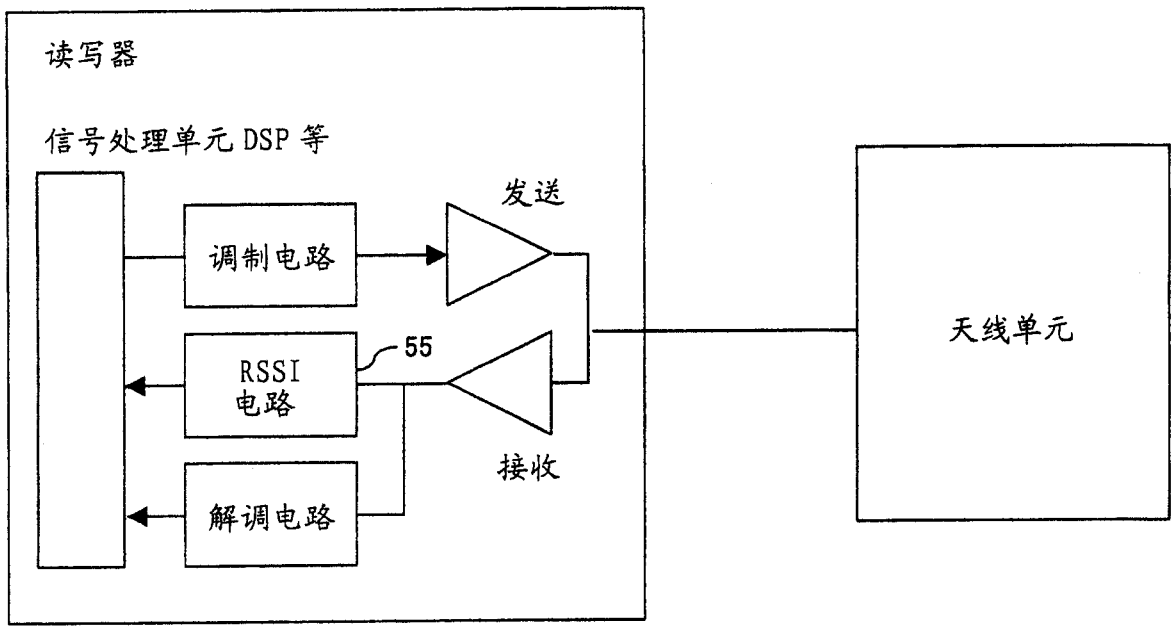


图 12

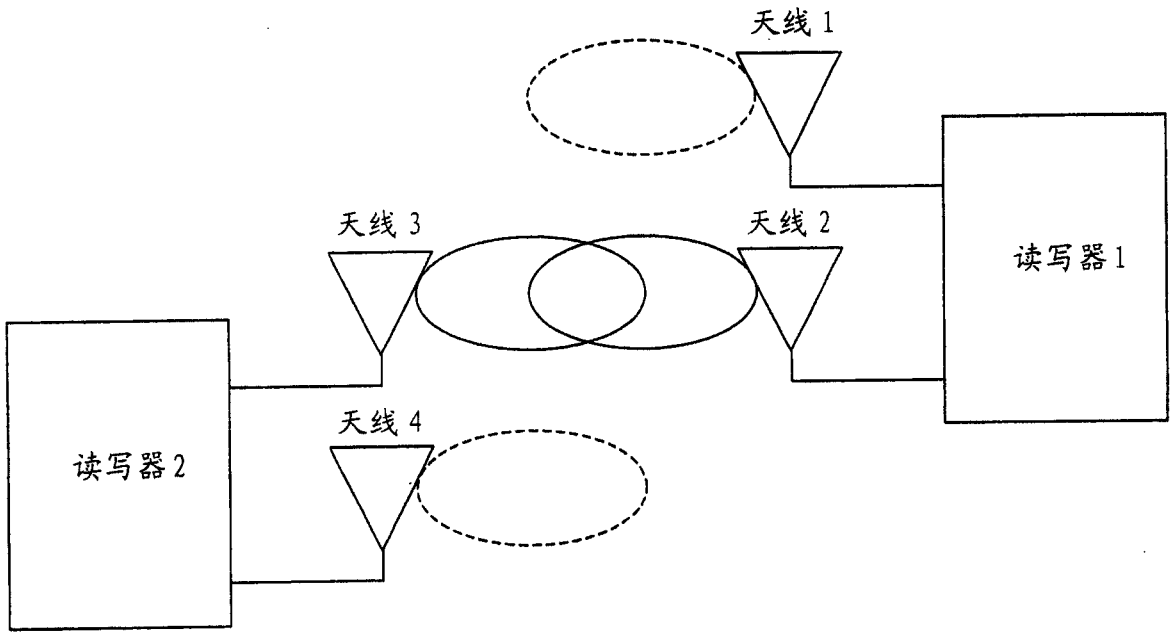


图 13

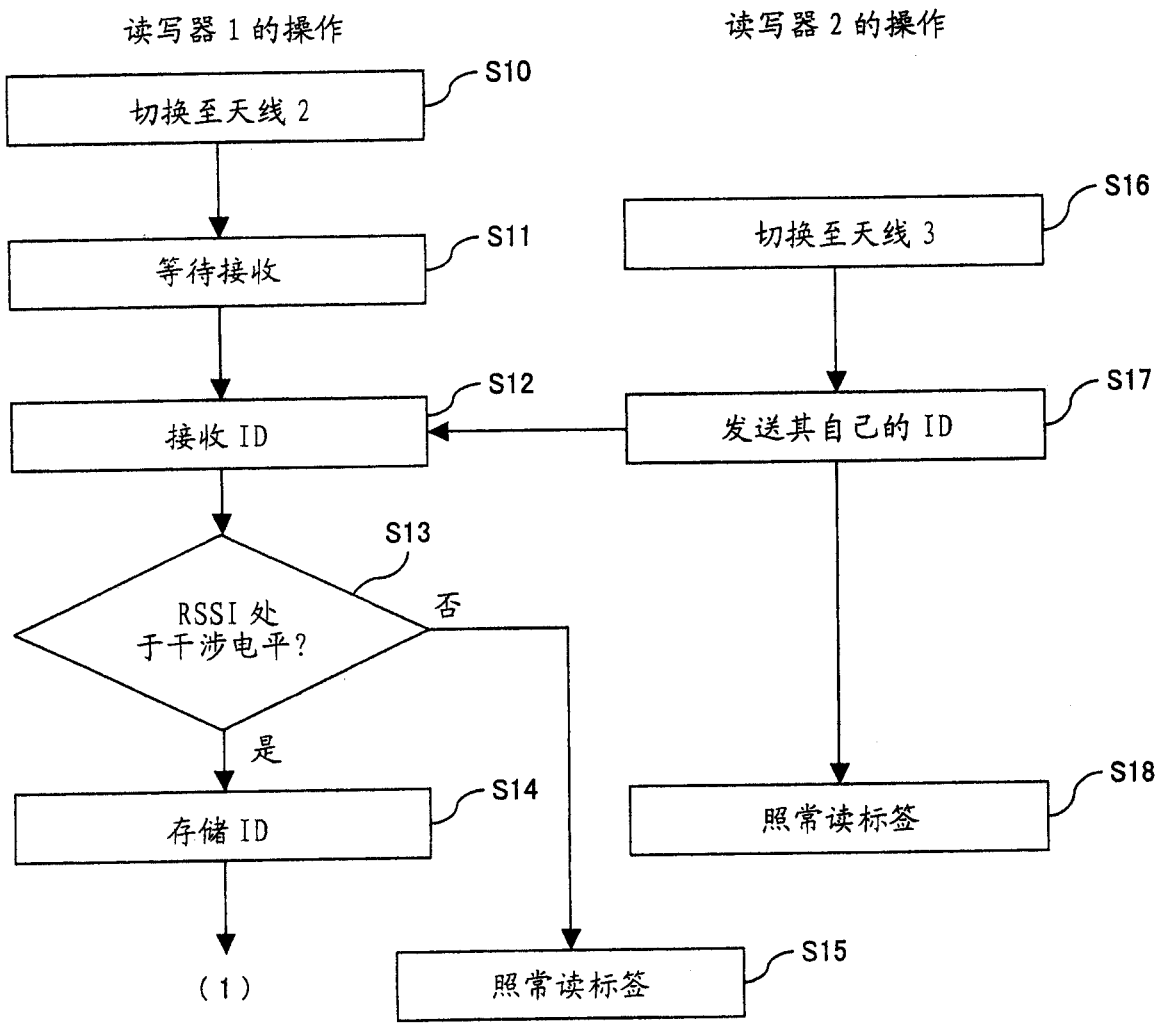

读写器 1 的操作
读写器 2 的操作
切换至天线 2
S10
等待接收
S11
接收 ID
S12
RSSI 处
于干涉电平?
S13
否
是
存储 ID
S14
(1)
照常读标签
S15
切换至天线 3
S16
发送其自己的 ID
S17
照常读标签
S18

图 14

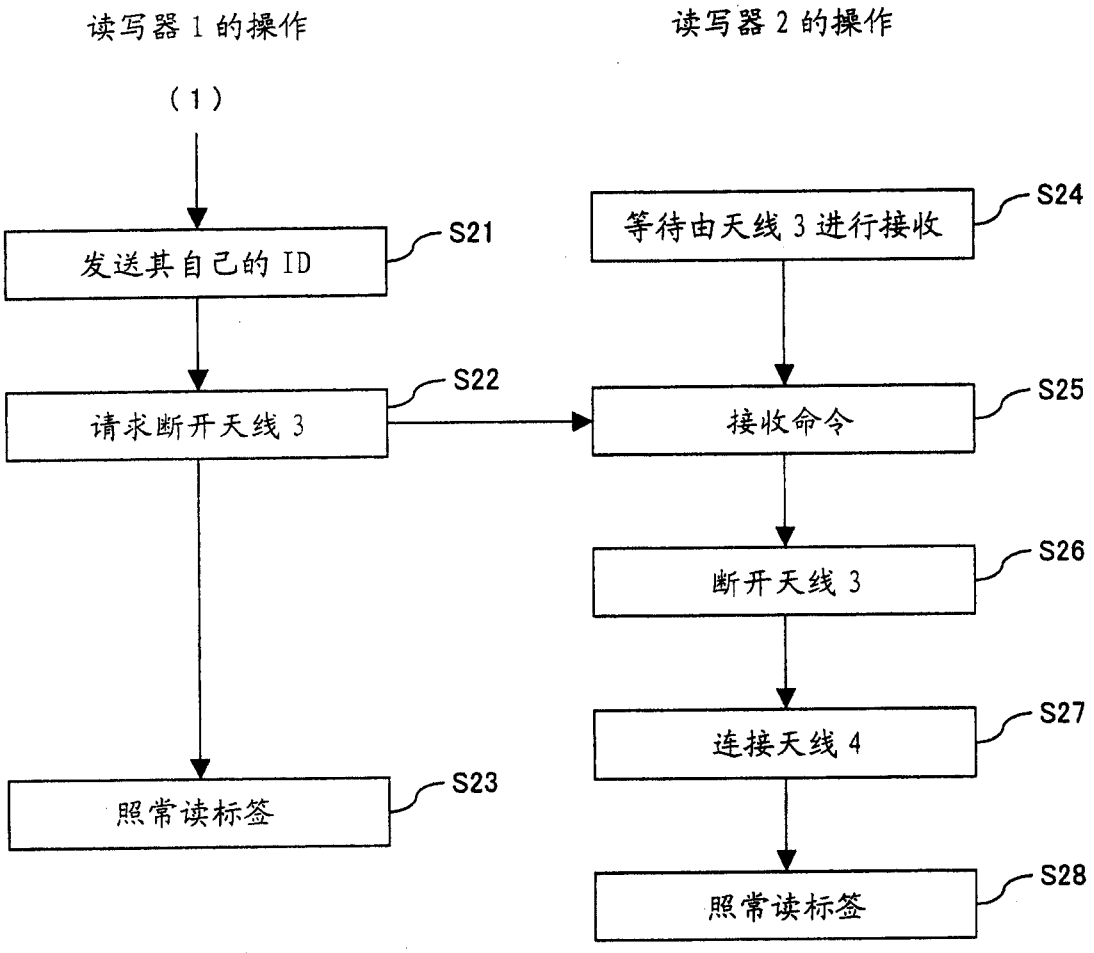

读写器 1 的操作
读写器 2 的操作
(1)
发送其自己的 ID
S21
请求断开天线 3
S22
照常读标签
S23
等待由天线 3 进行接收
S24
接收命令
S25
断开天线 3
S26
连接天线 4
S27
照常读标签
S28

图 15

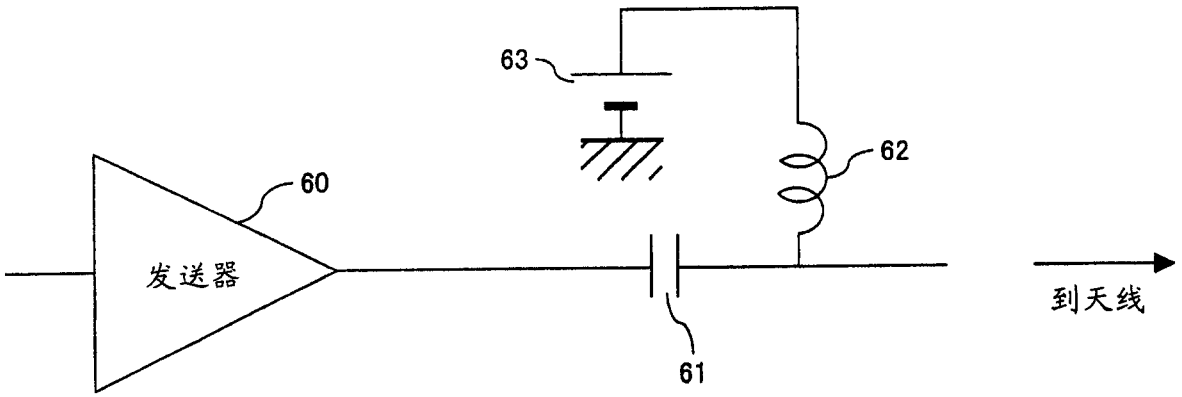


图 16

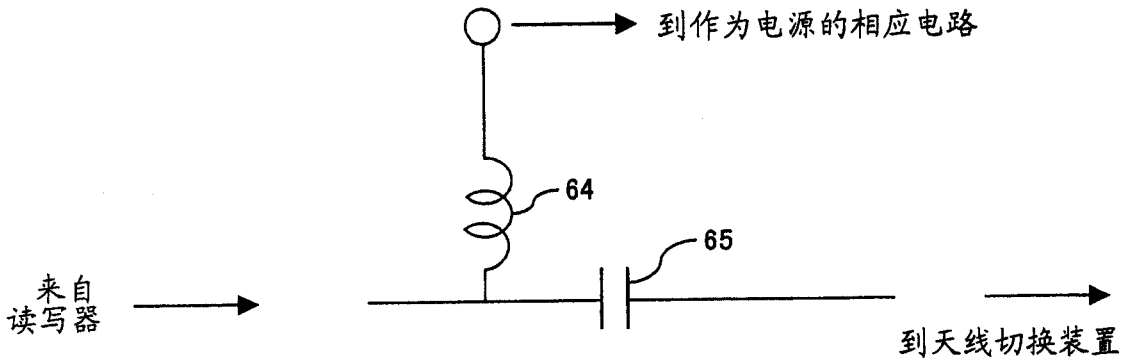

到作为电源的相应电路
64
65
来自
读写器
到天线切换装置

图 17A

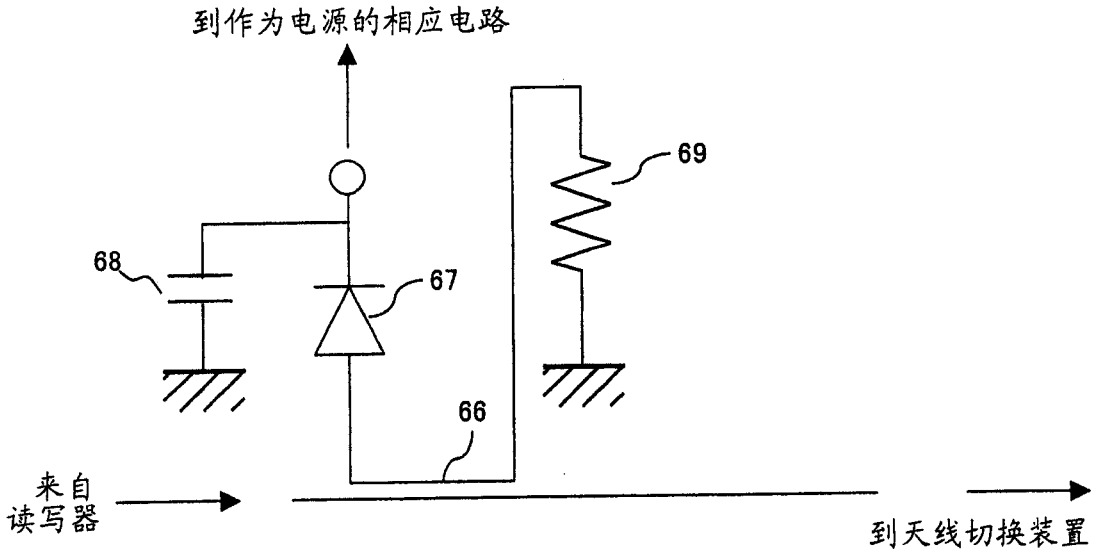

到作为电源的相应电路
69
68
67
66
来自
读写器
到天线切换装置

图 17B