



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101441724 B

(45) 授权公告日 2012. 01. 11

(21) 申请号 200810178120. 5

JP 2005094760 A, 2005. 04. 07, 全文 .

(22) 申请日 2008. 11. 19

审查员 张行素

(30) 优先权数据

2007-299794 2007. 11. 19 JP

(73) 专利权人 飞力凯网路股份有限公司

地址 日本东京

(72) 发明人 中村正树 米田笃生

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 李镇江

(51) Int. Cl.

G06K 19/07(2006. 01)

G06K 7/00(2006. 01)

H04M 1/725(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 2003233787 A, 2003. 08. 22, 说明书第 3 页到第 5 页, 图 3.

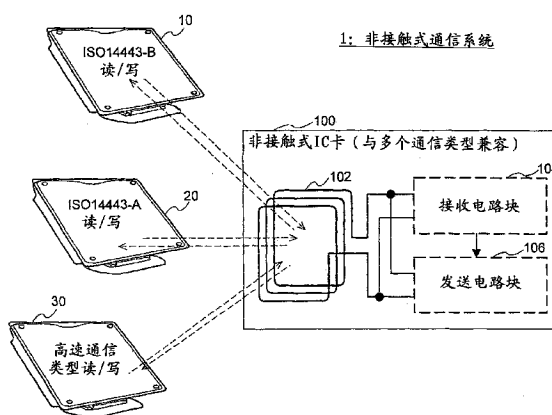
权利要求书 2 页 说明书 17 页 附图 14 页

(54) 发明名称

IC 卡、信息处理装置、通信类型识别设备及其方法和计算机程序产品

(57) 摘要

本发明公开了 IC 卡、信息处理装置、通信类型识别设备及其方法和计算机程序产品。其中提供了一种能够识别非接触式通信所接收到的输入数据的通信格式的 IC 卡。该 IC 卡包括：错误检测部，其针对多个通信格式中的每一个基于各所述通信格式所定义的编码格式对输入数据执行错误检测；和格式识别部，其在所述多个通信格式中将所述错误检测部没有检测到错误信息的通信格式识别为所述输入数据的通信格式。



1. 一种 IC 卡,包括格式识别部和多个并行的通信类型识别初级电路,其中所述多个通信类型识别初级电路中的每一个包括:

解调部,用于对通过非接触式通信由所述 IC 卡所接收到的输入数据进行二值化,并利用预定调制深度对其进行解调;

解码部,用于基于预定编码格式对来自所述解调部的数据进行解码;和

错误检测部,基于所述通信类型识别初级电路所定义的编码格式对来自所述解调部和/或解码部的输入数据执行错误检测;以及

所述格式识别部在多个通信格式中将所述错误检测部没有检测到错误信息的通信格式识别为所述输入数据的通信格式。

2. 根据权利要求 1 所述的 IC 卡,其中,所述错误检测部检测所述输入数据的代码错误和帧错误中的至少一个作为所述错误信息。

3. 根据权利要求 1 所述的 IC 卡,其中,所述错误检测部以码为单位检测所述输入数据的错误信息直至接收到预定数量的码。

4. 根据权利要求 1 所述的 IC 卡,其中,所述错误检测部以码为单位检测所述输入数据的错误信息直至接收到所述输入数据的报头信息。

5. 根据权利要求 1 所述的 IC 卡,还包括:

节电控制部,配置成减少或者停止对多个通信类型识别初级电路中的对应于检测到所述错误信息的编码格式的通信类型识别初级电路的电力供应。

6. 一种配置有 IC 卡的信息处理装置,包括格式识别部和多个并联的通信类型识别初级电路,其中所示多个通信类型识别初级电路中的每一个包括:

解调部,用于对通过非接触式通信由所述 IC 卡所接收到的输入数据进行二值化,并利用预定调制深度对其进行解调;

解码部,用于基于预定编码格式对来自所述解调部的数据进行解码;和

错误检测部,基于该通信类型识别初级电路所定义的编码格式对通来自所述解调部和/或解码部的输入数据执行错误检测;以及

所述格式识别部在多个通信格式中将所述错误检测部没有检测到错误信息的通信格式识别为所述输入数据的通信格式。

7. 根据权利要求 6 所示的信息处理装置,其中,所述信息处理装置是配置有呼叫功能的移动电话。

8. 一种通信格式识别方法,包括以下步骤:

并行执行多个通信类型识别初级处理的步骤,其中所示多个通信类型识别初级处理中的每一个包括:

解调步骤,对通过非接触式通信由所述 IC 卡所接收到的输入数据进行二值化,并利用预定调制深度对其进行解调;

解码步骤,基于预定编码格式对经过解调的数据进行解码;和

错误检测步骤,基于该通信类型识别初级处理所定义的编码格式对经过所述解调和/或解码的数据执行错误检测;以及

将多个通信格式中在所述错误检测步骤中没有检测到错误信息的通信格式识别为所述输入数据的通信格式的格式识别步骤。

9. 根据权利要求 8 所述的方法,其中,所述错误检测步骤包括检测所述输入数据的代码错误和帧错误中的至少一个的步骤。

10. 根据权利要求 8 所述的方法,其中,所述错误检测步骤包括以码为单位累积所述输入数据直至接收到预定数量的码的步骤。

11. 根据权利要求 8 所述的方法,其中,所述错误检测步骤包括以码为单位累积所述输入数据直至接收到所述输入数据的全部报头信息的步骤。

12. 根据权利要求 8 所述的方法,还包括:

减少或者停止对多个通信类型识别初级处理中的对应于检测到所述错误信息的编码格式的任意通信类型识别初级处理的电力供应的步骤。

IC 卡、信息处理装置、通信类型识别设备及其方法和计算机程序产品

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本发明包含于 2007 年 11 月 19 日提交的日本专利申请 JP2007-299794 相关的主题内容,其全部内容通过引用结合于此。

背景技术

技术领域

[0003] 本发明涉及 IC 卡、信息处理装置、通信类型(或格式)识别方法和计算机程序产品。

[0004] 相关技术说明

[0005] 近年来,配置有非接触式集成电路(IC)卡或非接触式 IC 芯片的移动电话和移动信息终端和配置有执行与非接触式 IC 卡进行非接触式通信的读/写器功能的通信装置和信息处理装置已经得到了广泛应用。此后,这些装置和设备也称为非接触式通信装置。读/写单元(读/写器)和非接触式 IC 卡能够利用特定频率(例如 13.56MHz)的载波通过近距离通信彼此进行通信。例如,当读/写器发出使非接触式 IC 卡执行预定处理的命令时,该非接触式 IC 卡执行对应于所接收到的命令的处理,并发回执行结果作为响应信号。

[0006] 这时,读/写器和非接触式 IC 卡能够利用称为负载调制的调制技术发出信号,负载调制通过根据发送的数据改变天线的负载来对载波进行调制。通常,利用称为幅移键控(ASK)的幅度调制方法来发送该信号。此外,基于读/写器和非接触式 IC 卡能够用来彼此进行通信的通信类型来发送该信号。例如,通过由预定通信类型限定的编码格式对该信号进行编码,然后用该预定通信类型限定的调制深度对其进行调制,并发送该信号。而且,其中使用的术语“类型”通常是表示多种通信格式,并且是指一种版本或者候选格式。

[0007] 在这种背景下,近来,注意力集中在与多种通信类型兼容的非接触式 IC 卡相关的技术上。具体地,对开发能够基于在建立通信时从读/写器接收到的信号准确高速地识别对应于读/写器的通信类型存在强烈需求。

[0008] 作为相关技术,例如在日本专利申请 JP-A-2003-233787 中描述了非接触式 IC 卡和读/写器之间建立通信类型的技术。该技术的关键特征在于,当从非接触式 IC 卡或者读/写器接收到调制信号时,依次切换调制类型和编码类型的多种组合来搜索与调制信号匹配的组合。

[0009] 关于另一个示例,在日本专利申请 JP-A-2005-94760 中描述了与非接触式 IC 卡相关的技术。该技术涉及识别从读/写器接收到的接收信号的通信协议的技术。更具体地,该技术采用了称为国际标准 ISO14443 A 型和 B 型(下面称为 ISO14443-A、ISO14443-B)的通信协议。该技术的关键特征在于基于接收信号的报头信息识别通信协议。

[0010] 还作为又一个示例,在日本专利申请 JP-A-2006-60363 中描述了与非接触式 IC 卡相关的技术。该技术涉及在与读/写器建立通信时识别从读/写器接收到的接收信号的通

信协议的技术。更具体地,该技术采用了 ISO14443-A、ISO14443-B,或者日本 IC 卡系统应用委员会 (JICSAP, Japan IC Card System Application Council) 定义的 IC 卡高速处理标准。该技术的关键特征在于基于接收到的信号的报头信息识别通信协议。

发明内容

[0011] 然而,当使用上述日本专利申请 JP-A-2003-233787 中描述的技术时,识别速度非常慢。这是因为,对于对应于预定通信类型的调制类型和编码格式,需要对能够预期的所有类型和格式确认匹配。另外,当使用上述日本专利申请 JP-A-2005-94760 和 JP-A-2006-60363 中描述的技术时,识别速度仍然很慢,因为通信类型是在从报头读取信号信息之后识别的。此外,在这些技术中,如果在通信不稳定的情况下误读了信号,则很可能做出错误的判定。鉴于此,在判定通信类型的技术中,判定速度和判定准确度仍然要处理的课题。

[0012] 本发明致力于解决上述和其他问题并提供了一种新的并且能够通过利用识别中的错误信息 (error information) 高速准确地识别非接触式通信所接收的输入数据的通信类型的 IC 卡、信息处理装置、通信类型识别方法和计算机程序产品。

[0013] 根据本发明的一个实施方式,提供了一种能够识别非接触式通信所接收到的输入数据的通信类型的 IC 卡。该 IC 卡包括:错误检测部,其针对多个通信类型中的每一个基于各所述通信类型所定义的编码格式对输入数据执行错误检测;和类型识别部,其在所述多个通信类型中将所述错误检测部没有检测到错误信息的通信类型识别为所述输入数据的通信类型。

[0014] 所述错误检测部可以将所述输入数据的码错误和帧错误检测作为所述错误信息。利用该配置,可以进一步提高识别通信类型的准确性。

[0015] 此外,错误检测部可以以码为单位对所述输入数据检测错误信息,直至达到预定数量的码。利用该配置,可以进一步提高识别通信类型的准确性。

[0016] 此外,错误检测部可以以码为单位对所述输入数据检测错误信息直至达到所述输入数据的报头信息。利用该配置,可以进一步提高识别通信类型的准确性。

[0017] 所述 IC 卡还包括:多个解码部,其对应于彼此不同的编码格式并且能够对所对应的编码格式的编码数据进行解码;以及节电控制部,其减少或者停止对对应于检测到所述错误信息的编码格式的解码部的电力供应。利用该配置,当减少或者停止了所述电力供应的解码部返回到运行时,能够以更高速度识别待返回的解码部。因此,能够缩短 IC 卡本身切换到接收等候状态所需要的时间。

[0018] 为了解决上述问题,根据本发明的另一个实施方式,提供了一种配置有上述 IC 卡的信息处理装置。此外,该信息处理装置可以是配置有呼叫功能的移动电话。

[0019] 为了解决上述问题,根据本发明的另一个实施方式,提供了一种识别非接触式通信所接收到的输入数据的通信类型的方法。该方法是一种通信类型识别方法,其包括以下步骤:针对多个通信类型中的每一个基于各所述通信类型所定义的编码格式对输入数据执行错误检测的步骤;以及在所述多个通信类型中将所述执行错误检测的步骤中没有检测到错误信息的通信类型识别为所述输入数据的通信类型的步骤。利用该方法,可以进一步提高识别通信类型的速度和准确度。

[0020] 为了解决上述问题,根据本发明的另一个实施方式,提供了一种具有由中央处理器执行时使计算机执行识别非接触式通信所接收到的输入数据的通信类型的功能的指令的计算机程序产品。执行的步骤是针对多个通信类型中的每一个基于各所述通信类型所定义的编码格式对输入数据执行错误检测;以及在所述多个通信类型中将所述执行错误检测的功能没有检测到错误信息的通信类型识别为所述输入数据的通信类型。此外,还提供了一种存储该程序的存储介质。利用该配置,可以进一步提高识别通信类型的速度和准确度。

[0021] 根据本发明的上述实施方式,通过利用识别中的错误信息能够更高速更准确地识别非接触式通信所接收到的输入数据的通信类型。

附图说明

[0022] 图 1 是示出根据本发明的第一实施方式的系统配置的一个示例的说明图;
[0023] 图 2 是示出根据所述第一实施方式的非接触式 IC 卡的功能配置的说明图;
[0024] 图 3 是示出根据所述第一实施方式的类型识别处理的流程的流程图;
[0025] 图 4 是示出根据所述第一实施方式的计数处理的流程的流程图;
[0026] 图 5 是示出根据所述第一实施方式的非接触式 IC 卡的状态转换的说明图;
[0027] 图 6 是示出根据本发明的第二实施方式的非接触式 IC 卡的功能配置的说明图;
[0028] 图 7 是示出根据所述第二实施方式的类型识别处理的流程的流程图;
[0029] 图 8 是示出根据所述第二实施方式的报头确认处理的流程的流程图;
[0030] 图 9 是示出根据所述第二实施方式的非接触式 IC 卡的状态转换的说明图;
[0031] 图 10 是示出根据本发明的一个应用例的类型识别处理的流程的流程图;
[0032] 图 11 是示出根据所述应用例的非接触式 IC 卡的状态转换的说明图;
[0033] 图 12 是示出根据本发明的一个应用例的非接触式 IC 卡的功能配置的说明图;
[0034] 图 13 是示出根据本发明的一个应用例的非接触式 IC 卡的功能配置的说明图;
[0035] 图 14 是示出根据本发明的一个应用例的类型识别处理的流程的流程图;以及
[0036] 图 15 是示出非接触式通信装置的装置配置的一个示例的说明图。

具体实施方式

[0037] 此后,参考附图详细描述本发明的优先实施方式。注意到,在本说明书及附图中,用相同的附图标记表示具有基本相同的功能和结构的结构元件,并且省略了这些结构元件的重复说明。

[0038] 第一实施方式

[0039] 下面来描述本发明的第一实施方式。本实施方式的特征在于基于从读/写器接收到的信号的错误信息识别该信号的通信类型。此外,该实施方式的另一特征在于将码错误检测为错误信息。下面集中这些特征来描述根据本实施方式的装置和方法。

[0040] 首先,参照图 1 来描述根据本实施方式的非接触式通信系统 1 的总体配置。图 1 是示出根据本实施方式的系统配置的一个示例的说明图。注意到,为了便于说明,将该系统配置示意性地例示为应用了本实施方式的系统配置的一个示例。然而,本实施方式的系统配置并不限于这种具体配置。

[0041] 如图 1 所示,非接触式通信系统 1 包括例如多个读/写器 10、20、30 和非接触式 IC

卡 100。

[0042] 读 / 写器 10 例如是与 ISO14443-B 所定义的通信类型兼容的读 / 写器。类似地, 读 / 写器 20 例如是与 ISO14443-A 所定义的通信类型兼容的读 / 写器。此外, 读 / 写器 30 例如是与日本 IC 卡系统应用委员会 (JICSAP) 定义的用于高速处理的 IC 卡标准的通信类型兼容的读 / 写器。

[0043] 非接触式 IC 卡 100 例如是与多个通信类型兼容的非接触式 IC 卡, 并且与 ISO 14443-A、ISO14443-B 以及用于高速处理的 IC 卡标准中的所有或者某些标准兼容。非接触式 IC 卡 100 可以采取移动电话、信息处理装置或者配置有该非接触式 IC 卡 100 的其他电子装置的形式。然而, 在以下描述中, 将非接触式 IC 卡 100 作为一个示例进行解释。

[0044] 非接触式 IC 卡 100 的主要元件是天线 102、接收电路块 104 和发送电路块 106。接收电路块 104 能够接收上述多个通信类型的信号, 并具有识别接收到的信号的通信类型的功能。当接收电路块 104 识别通信类型时, 非接触式 IC 卡 100 能够根据所识别的通信类型与建立了通信路径的读 / 写器进行通信。

[0045] 例如, 当非接触式 IC 卡 100 接收到来自读 / 写器 20 的信号时, 非接触式 IC 卡 100 的接收电路块 104 将该信号的通信类型识别为 ISO14443-A。然后, 基于 ISO14443-A 标准, 非接触式 IC 卡 100 的发送电路块 106 发送信号, 或者接收电路块 104 接收信号。更具体地, 发送电路块 106 使其传输适合 ISO14443-A 型标准, 并利用 ISO14443-A 型标准限定的编码格式对数据进行编码。然后, 发送电路块 106 利用该类型限定的调制深度对编码数据进行调制, 并发送该调制数据。同时, 接收电路块 104 也依照 ISO14443-A 标准, 利用 ISO14443-A 型标准限定的调制深度对接收信号进行解调, 并利用 ISO14443-A 型标准限定的编码格式对该解调数据进行解码。

[0046] 如上所述, 当识别了接收到的信号的通信类型时, 非接触式 IC 卡 100 与读 / 写器能根据所识别的通信类型与彼此进行通信。下面将描述与非接触式 IC 卡 100 的通信类型识别功能相关的功能配置。

[0047] 接下来, 将参照图 2 来描述根据本实施方式的非接触式 IC 卡 100 的功能配置。图 2 是示出根据本实施方式的非接触式 IC 卡 100 的功能配置的说明图。

[0048] 如图 2 所示, 非接触式 IC 卡 100 的主要元件为天线 102、接收器 108、第一类型识别初级电路 120、第二类型识别初级电路 140、第三类型识别初级电路 160 和通信类型判定电路 180。

[0049] 首先来描述第一类型识别初级电路 120。第一类型识别初级电路 120 主要由解调电路 122、解码电路 124、码错误检测器 126、码计数器 128 和帧错误检测器 130 构成。注意到, 为了便于说明, 假设第一类型对应于 ISO14443-A 型, 调制类型限定为 100% ASK, 并且解码格式限定为修正密勒码 (modified Miller code)。然而, 很明显本实施方式的技术范围并不限于此配置。

[0050] 首先, 将接收器 108 通过天线 102 接收到的调制信号输入到解调电路 122。解调电路 122 对该输入信号进行二值化, 并利用预定调制深度对其进行解调。例如, 解调电路 122 能够对利用了 100% 幅度调制的 ASK 调制信号进行解调。然后, 将通过解调电路 122 解调的数据输入到解码电路 124 和码错误检测器 126。

[0051] 码错误检测器 126 判定输入数据的各个码作为预定编码格式的码是否正确。如果

判定为输入数据的码作为预定编码格式的码不正确（不正常），则码错误检测器 126 输出码错误。例如，码错误检测器 126 判定输入数据的各个码作为修正密勒码是否正确。如果判定为输入数据的码不正确（不正常），则码错误检测器 126 输出码错误。从码错误检测器 126 输出的码错误被输入到码计数器 128 和通信类型判定电路 180。

[0052] 解码电路 124 基于预定解码格式对输入数据进行解码。例如，解码电路 124 能够对由修正密勒码编码的数据进行解码。然后，由解码电路 124 解码的数据被输入到帧错误检测器 130 和码计数器 128。帧错误检测器 130 是检测由预定通信类型（第一类型）限定的与数据帧相关的错误（此后称为帧错误）的装置。例如，帧错误检测器 130 执行输入数据的奇偶校验和循环冗余校验（CRC, cyclic redundancy check），以检测出奇偶错误和 CRC 错误。然后，帧错误检测器 130 检测出的帧错误被输入到通信类型判定电路 180。

[0053] 码计数器 128 是利用预定通信类型（第一类型）的码采样时钟对预定时段内的码数量进行计数的装置。码计数器 128 从输入数据的头端开始以位为单位对码数量进行计数，当码错误检测器 126 检测到码错误时将所计的码数量复位为 0。当码计数器 128 完成了预定时段内的码数量的计数时，该码计数器向通信类型判定电路 180 发送完成通知。注意稍后将描述码数量的计数方法。

[0054] 接着来描述第二类型识别初级电路 140。第二类型识别初级电路 140 主要由解调电路 142、解码电路 144、码错误检测器 146、码计数器 148 和帧错误检测器 150 构成。注意到，为了便于说明，假设第二类型对应于 IS014443-B 型，调制类型限定为 10% ASK，并且解码格式限定为非归零（NRZ）码。然而，很明显本实施方式的技术范围并不限于此配置。

[0055] 首先，将接收器 108 通过天线 102 接收到的调制信号输入到解调电路 142。解调电路 142 对该输入信号进行二值化，并利用预定调制深度对其进行解调。例如，解调电路 142 能够对利用了 10% 幅度调制的 ASK 调制信号进行解调。然后，将通过解调电路 142 解调的数据输入到解码电路 144 和码错误检测器 146。

[0056] 码错误检测器 146 判定输入数据的各个码作为预定编码格式的码是否正确。如果判定为输入数据的码作为预定编码格式的码不正确（不正常），则码错误检测器 146 输出码错误。例如，码错误检测器 146 判定输入数据的各个码作为 NRZ 码是否正确。如果判定为输入数据的码不正确（不正常），则码错误检测器 146 输出码错误。从码错误检测器 146 输出的码错误被输入到码计数器 148 和通信类型判定电路 180。

[0057] 解码电路 144 基于预定解码格式对输入数据进行解码。例如，解码电路 144 能够对由 NRZ 码编码的数据进行解码。然后，由解码电路 144 解码的数据被输入到帧错误检测器 150 和码计数器 148。帧错误检测器 150 为检测诸如由预定通信类型（第二类型）限定的帧错误的装置。例如，帧错误检测器 150 检测输入数据的错误，例如字符错误、保护时间错误、帧开始（SOF, start of frame）错误、文档结尾（EOF, end of file）错误和 CRC 错误。然后，帧错误检测器 150 检测出的帧错误被输入到通信类型判定电路 180。

[0058] 码计数器 148 是利用预定通信类型（第二类型）的码采样时钟对预定时段内的码数量进行计数的装置。码计数器 148 从输入数据的头端开始以位为单位对码数量进行计数，当码错误检测器 146 检测到码错误时将所计的码数量复位为 0。当码计数器 148 完成了预定时段内的码数量的计数时，该码计数器向通信类型判定电路 180 发送完成通知。注意稍后将描述码数量的计数方法。

[0059] 接着来描述第三类型识别初级电路 160。第三类型识别初级电路 160 主要由解调电路 162、解码电路 164、码错误检测器 166、码计数器 168 和帧错误检测器 170 构成。注意到,为了便于说明,假设第三类型对应于 IC 卡高速处理标准,调制类型限定为 10% ASK,并且解码格式限定为曼彻斯特码 (Manchester code)。然而,很明显本实施方式的技术范围并不限于此配置。

[0060] 首先,将接收器 108 通过天线 102 接收到的调制信号输入到解调电路 162。解调电路 162 对该输入信号进行二值化,并利用预定调制深度对其进行解调。例如,解调电路 162 能够对利用了 10% 幅度调制的 ASK 调制信号进行解调。然后,将通过解调电路 162 解调的数据输入到解码电路 164 和码错误检测器 166。

[0061] 码错误检测器 166 判定输入数据的各个码作为预定编码格式的码是否正确。如果判定为输入数据的码作为预定编码格式的码不正确(不正常),则码错误检测器 166 输出码错误。例如,码错误检测器 166 判定输入数据的各个码作为曼彻斯特码是否正确。如果判定为输入数据的码不正确(不正常),则码错误检测器 166 输出码错误。从码错误检测器 166 输出的码错误被输入到码计数器 168 和通信类型判定电路 180。

[0062] 解码电路 164 基于预定解码格式对输入数据进行解码。例如,解码电路 164 能够对由曼彻斯特码编码的数据进行解码。然后,由解码电路 164 解码的数据被输入到帧错误检测器 170 和码计数器 168。帧错误检测器 170 是检测诸如由预定通信类型(第三类型)限定的帧错误的装置。例如,帧错误检测器 170 检测输入数据的错误,例如同步 (SYNC) 码错误或者 CRC 错误。然后,帧错误检测器 170 检测出的帧错误被输入到通信类型判定电路 180。

[0063] 码计数器 168 是利用预定通信类型(第三类型)的码采样时钟对预定时段内的码数量进行计数的装置。码计数器 168 从输入数据的头端开始以位为单位对码数量进行计数,当码错误检测器 166 检测到码错误时将所计的码数量复位为 0。当码计数器 168 完成了预定时段内的码数量的计数时,该码计数器向通信类型判定电路 180 发送完成通知。注意稍后将描述码数量的该计数方法。

[0064] 通信类型判定电路 180 是基于从第一类型识别初级电路 120、第二类型识别初级电路 140 和第三类型识别初级电路 160 输入的码错误、帧错误和码计数器的完成通知来识别接收到的信号的通信类型的装置。通信类型判定电路 180 选择对应于从第一类型识别初级电路 120、第二类型识别初级电路 140 和第三类型识别初级电路 160 之中还没有检测到错误信息的电路的通信类型。然后,通信类型判定电路 180 判定发送了信号的读/写器的通信类型为基于从各电路输出的错误信息选择的通信类型。此外,通信类型判定电路 180 可以减少供应给已检测到错误信息的电路的电量,或者停止对该电路的电力供应。

[0065] 注意到,当通信类型判定电路 180 选择通信类型时,其可以仅仅将码错误作为从各电路输出的错误信息,或者可以将码错误和帧错误二者都作为错误信息。当通信类型判定电路 180 仅涉及码错误时,其可以高速判定通信类型。另一方面,当通信类型判定电路 180 涉及码错误和帧错误二者时,其可以更准确地判定通信类型。

[0066] 现在参照图 3 来说明由非接触式 IC 卡 100 执行的通信类型识别处理 S100。图 3 是示出由非接触式 IC 卡 100 执行的通信类型识别处理 S100 的流程的流程图。

[0067] 如图 3 所示,非接触式 IC 卡 100 判定是否已接收到信号 (S102)。当没有接收到该

信号时,非接触式 IC 卡 100 保持接收等候状态,同时确认信号接收。另一方面,当已接收到信号时,非接触式 IC 卡 100 进行步骤 S104、S106 和 S108 的处理。在这种情况下,非接触式 IC 卡 100 并行执行例如步骤 S104、S106 和 S108 的处理。[0050] 在步骤 S104,非接触式 IC 卡 100 执行第一类型的计数处理 (S104)。类似地,在步骤 S106,非接触式 IC 卡 100 执行第二类型的计数处理 (S106)。此外,在步骤 S108,非接触式 IC 卡 100 执行第三类型的计数处理 (S109)。接着参照图 4 来更详细地描述这些计数处理。

[0068] 作为示例,描述第一类型的计数处理 S104。注意到,也可以以类似方式执行第二类型的计数处理 S106 和第三类型的计数处理 S108。

[0069] 如图 4 所示,首先,非接触式 IC 卡 100 将计数复位为 0 (S132)。然后,非接触式 IC 卡 100 的码错误检测器 126 执行错误检验,非接触式 IC 卡 100 的码计数器 128 递增指示检验的码的数量的计数 (S134)。然后,非接触式 IC 卡 126 的码错误检测器 100 判定是否发生码错误 (S136)。当没有发生码错误时,非接触式 IC 卡 100 进行步骤 S138 的处理。当发生了码错误时,非接触式 IC 卡 100 进行步骤 S132 的处理,并切换到接收等候状态。

[0070] 在步骤 S138,非接触式 IC 卡 100 基于当前计数是否达到预定数来判定是否结束计数处理 (S138)。当计数达到预定数且该计数处理结束时,非接触式 IC 卡 100 进行步骤 S140 的处理。另一方面,当计数少于预定数并继续该计数处理时,非接触式 IC 卡 100 进行步骤 S134 的处理。在步骤 S140,非接触式 IC 卡 100 的码计数器 128 设定有效的计数完成信号并通知通信类型判定电路 180 计数完成 (S140),由此完成计数处理。上述计数处理也可以对第二类型和第三类型执行。

[0071] 接着再参照图 3。在步骤 S104、S106 和 S108,执行第一类型、第二类型和第三类型的计数处理,并将计数完成信号输入到通信类型判定电路 180。然后,非接触式 IC 卡 100 进行步骤 S110 的处理。

[0072] 在步骤 S110,非接触式 IC 卡 100 判定接收到哪个类型的计数完成信号 (S110)。此时,在向通信类型判定电路 180 输入了多个计数完成信号的情况下,非接触式 IC 卡 100 选择对应于首先输入的计数完成信号的类型。

[0073] 当接收到第一类型的计数完成信号时,非接触式 IC 卡 100 进行步骤 S112 的处理。当接收到第二类型的计数完成信号时,非接触式 IC 卡 100 进行步骤 S114 的处理。当接收到第三类型的计数完成信号时,非接触式 IC 卡 100 进行步骤 S116 的处理。注意,来自帧错误检测器 130、150 和 170 的帧错误被输入到通信类型判定电路 180。

[0074] 在步骤 S112,非接触式 IC 卡 100 选择第一类型的通信类型 (S112),并进行步骤 S118 的处理。类似地,在步骤 S114,非接触式 IC 卡 100 选择第二类型的通信类型 (S114),并进行步骤 S118 的处理。类似地,在步骤 S116,非接触式 IC 卡 100 选择第三类型的通信类型 (S116),并进行步骤 S118 的处理。这样,非接触式 IC 卡 100 根据码错误选择通信类型。

[0075] 在步骤 S118,非接触式 IC 卡 100 判定帧错误检测器是否已检测到对应于所选择的通信类型的帧错误 (S118)。如果已检测到帧错误,非接触式 IC 卡 100 进行步骤 S102 的处理,并切换到接收等候状态。如果没有检测到帧错误,非接触式 IC 卡 100 选择在步骤 S112、S114 和 S116 选择的通信类型中的一个,并结束类型识别处理 S100。

[0076] 这里,参照图 5 简要描述上述计数处理期间非接触式 IC 卡 100 的状态转换。图 5 是示出在码计数期间发生了码错误的情况下非接触式 IC 卡 100 的状态转换的说明图。图

5 从上开始示出了第一类型码错误检测状态 (H:检测状态, L:非检测状态)、第一类型码计数器、第二类型码错误检测状态、第二类型码计数器、第三类型码错误检测状态、第三类型码计数器以及非接触式 IC 卡 100 的状态。

[0077] 首先,集中精力解释第一类型码错误检测状态和第一类型码计数器。当非接触式 IC 卡 100 接收到信号时,码计数器 128 开始码计数。如图 5 所示,当第一类型码错误检测状态为非检测状态 (L) 时,码计数器 128 继续对码数量进行计数。如图 5 所示示例,一直继续第一类型的码计数直至到达 B 点为止。

[0078] 接着,集中精力解释第二类型码错误检测状态和第二类型码计数器。当非接触式 IC 卡 100 接收到信号时,码计数器 148 开始码计数。如图 5 所示,第二类型码错误检测状态迅速改变为码错误的检测状态 (H),并且检测状态 (H) 继续进行一段时间。因此,码计数器 148 的计数保持为 0。注意到,在计数为 0 时,保持第二类型识别初级电路 140 的等候状态。

[0079] 接着,集中精力解释第三类型码错误检测状态和第三类型码计数器。当非接触式 IC 卡 100 接收到信号时,码计数器 168 开始码计数。如图 5 所示,当计数从 0 变为 3 时,第三类型码错误检测状态为非检测状态 (L)。然而,在计数超过 3 的时刻,第三类型码错误检测状态改变为检测状态 (H)。因此,码计数器 168 将码的计数复位为 0。此时,第三类型识别初级电路 160 切换到接收等候状态。

[0080] 例如,在指示判定通信类型的时刻的预定计数(预定时段)设定为 6(A 点)的情况下,非接触式 IC 卡 100 的通信类型判定电路 180 判定第一类型(其计数首先达到预定计数)为对应于所接收到的信号的通信类型。即,非接触式 IC 卡 100 选择在预定时段内没有检测到错误的通信类型。

[0081] 上面详细描述了根据本发明的第一实施方式的非接触式 IC 卡 100 的功能配置、通过非接触式 IC 卡 100 的功能实现的通信类型识别方法等。如上所述,非接触式 IC 卡 100 能够执行接收信号的码错误和帧错误其中之一或者两者的检测处理,并根据错误信息的检测/非检测状态选择通信类型。因此,与在读取报头信息之后识别通信类型的装置或方法相比,非接触式 IC 卡 100 能够以更高速度和更准确地识别通信类型。

[0082] 此外,通过节省供应给对应于检测到错误的通信类型的电路的电力,可以减少非接触式 IC 卡 100 的电力消耗。关于该节电功能,由于高速识别通信类型,所以可高速执行向节电状态的转换和从节电状态的返回。因此,可以显著减少电力消耗,并且缩短到可能响应状态的返回时间。

[0083] 注意到上述解码电路 124 是解码部的一个示例。上述码错误检测器 126 是错误检测部的一个示例。上述码错误检测器 130 是错误检测部的一个示例。上述通信类型判定电路 180 是类型识别部和节电控制部的一个示例。上述码错误是错误信息的一个示例。上述帧错误是错误信息的一个示例。

[0084] 下面来描述本发明的第二实施方式。第二实施方式和第一实施方式之间的主要区别涉及到确定通信类型判定时刻的方法。在第一实施方式中,码计数器确定通信类型判定时刻。另一方面,在第二实施方式中,当确认接收信号中包含的报头信息时判定该通信类型。注意,在以下描述中,通过标注相同附图标记来描述与第一实施方式中具有基本相同功能和结构的结构元件。

[0085] 接下来参照图 6 来描述根据本实施方式的非接触式 IC 卡 200 的功能配置。图 6

是示出根据本实施方式的非接触式 IC 卡 200 的功能配置的说明图。

[0086] 如图 6 所示,非接触式 IC 卡 200 主要由天线 102、接收器 108、第一类型识别初级电路 120、第二类型识别初级电路 140、第三类型识别初级电路 160 和通信类型判定电路 280 构成。

[0087] 首先来描述第一类型识别初级电路 120。第一类型识别初级电路 120 主要由解调电路 122、解码电路 124、码错误检测器 126、报头检测器 228 和帧错误检测器 130 构成。注意到,为了便于说明,假设第一类型对应于 ISO14443-A 型,调制类型限定为 100% ASK,并且解码格式限定为修正密勒码。然而,很明显本实施方式的技术范围并不限于此配置。

[0088] 首先,将接收器 108 通过天线 102 接收到的调制信号输入到解调电路 122。解调电路 122 对该输入信号进行二值化,并利用预定调制深度对其进行解调。例如,解调电路 122 能够对利用了 100% 幅度调制的 ASK 调制信号进行解调。然后,将通过解调电路 122 解调的数据输入到解码电路 124 和码错误检测器 126。

[0089] 码错误检测器 126 判定输入数据的各个码作为预定编码格式的码是否正确。如果判定为输入数据的码作为预定编码格式的码不正确(不正常),则码错误检测器 126 输出码错误。例如,码错误检测器 126 判定输入数据的各个码作为修正密勒码是否正确。如果判定为输入数据的码不正确(不正常),则码错误检测器 126 输出码错误。从码错误检测器 126 输出的码错误被输入到通信类型判定电路 280。

[0090] 解码电路 124 基于预定解码格式对输入数据进行解码。例如,解码电路 124 对由修正密勒码编码的数据进行解码。然后,由解码电路 124 解码的数据被输入到帧错误检测器 130 和报头检测器 228。帧错误检测器 130 是检测由预定通信类型(第一类型)限定的与数据帧相关的错误(此后称为帧错误)的装置。例如,帧错误检测器 130 执行输入数据的奇偶校验和 CRC 校验,以检测出奇偶错误和 CRC 错误。然后,帧错误检测器 130 检测出的帧错误被输入到通信类型判定电路 280。

[0091] 报头检测器 228 是检测输入数据的报头信息的装置。当报头检测器 228 检测到报头信息时,向通信类型判定电路 280 输入检测通知(报头确认信号)。换句话说,报头检测器 228 是通知通信类型判定电路 280 报头信息的检测时间点的装置,该时间点为识别通信类型的时刻。例如,报头检测器 228 确认输入数据的码,直至检测到输入数据的码的起始点(SOC)为止。当检测到 SOC 时,报头检测器 228 向通信类型判定电路 280 发送报头确认信号。注意稍后将描述报头确认处理。

[0092] 接着来描述第二类型识别初级电路 140。第二类型识别初级电路 140 主要由解调电路 142、解码电路 144、码错误检测器 146、报头检测器 248 和帧错误检测器 150 构成。注意到,为了便于说明,假设第二类型对应于 ISO14443-B 型,调制类型限定为 10% ASK,并且解码格式限定为 NRZ 码。然而,很明显本实施方式的技术范围并不限于此配置。

[0093] 首先,将接收器 108 通过天线 102 接收到的调制信号输入到解调电路 142。解调电路 142 对该输入信号进行二值化,并利用预定调制深度对其进行解调。例如,解调电路 142 对利用了 10% 幅度调制的 ASK 调制信号进行解调。然后,将通过解调电路 142 解调的数据输入到解码电路 144 和码错误检测器 146。

[0094] 码错误检测器 146 判定输入数据的各个码作为预定编码格式的码是否正确。如果判定为输入数据的码作为预定编码格式的码不正确(不正常),则码错误检测器 146 输出

码错误。例如,码错误检测器 146 判定输入数据的各个码作为 NRZ 码是否正确。如果判定为输入数据的码不正确(不正常),则码错误检测器 146 输出码错误。从码错误检测器 146 输出的码错误被输入到通信类型判定电路 280。

[0095] 解码电路 144 基于预定解码格式对输入数据进行解码。例如,解码电路 144 能够对由 NRZ 码编码的数据进行解码。然后,由解码电路 144 解码的数据被输入到帧错误检测器 150 和码计数器 148。帧错误检测器 150 是检测诸如由预定通信类型(第二类型)限定的帧错误的装置。例如,帧错误检测器 150 检测输入数据的错误,例如字符错误、保护时间错误、SOF 错误、EOF 错误和 CRC 错误。然后,帧错误检测器 150 检测出的帧错误被输入到通信类型判定电路 280。

[0096] 报头检测器 248 是检测输入数据的报头信息的装置。当报头检测器 248 检测到报头信息时,向通信类型判定电路 280 输入检测通知(报头确认信号)。换句话说,报头检测器 248 是通知通信类型判定电路 280 报头信息的检测时间点的装置,该时间点为识别通信类型的时刻。例如,报头检测器 248 确认输入数据的码,直至检测到输入数据的 SOF 为止。当检测到 SOF 时,报头检测器 248 向通信类型判定电路 280 发送报头确认信号。注意稍后将描述报头确认处理。

[0097] 接着来描述第三类型识别初级电路 160。第三类型识别初级电路 160 主要由解调电路 162、解码电路 164、码错误检测器 166、报头检测器 268 和帧错误检测器 170 构成。注意到,为了便于说明,假设第三类型对应于用于高速处理的 IC 卡标准,调制类型限定为 10% ASK,并且解码格式限定为曼彻斯特码。然而,很明显本实施方式的技术范围并不限于此配置。

[0098] 首先,将接收器 108 通过天线 102 接收到的调制信号输入到解调电路 162。解调电路 162 对该输入信号进行二值化,并利用预定调制深度对其进行解调。例如,解调电路 162 对利用了 10% 幅度调制的 ASK 调制信号进行解调。然后,将通过解调电路 162 解调的数据输入到解码电路 164 和码错误检测器 166。

[0099] 码错误检测器 166 判定输入数据的各个码作为预定编码格式的码是否正确。如果判定为输入数据的码作为预定编码格式的码不正确(不正常),则码错误检测器 166 输出码错误。例如,码错误检测器 166 判定输入数据的各个码作为曼彻斯特码是否正确。如果判定为输入数据的码不正确(不正常),则码错误检测器 166 输出码错误。从码错误检测器 166 输出的码错误被输入到通信类型判定电路 280。

[0100] 解码电路 164 基于预定解码格式对输入数据进行解码。例如,解码电路 164 能够对由曼彻斯特码编码的数据进行解码。然后,由解码电路 164 解码的数据被输入到帧错误检测器 170 和码计数器 168。帧错误检测器 170 是检测诸如由预定通信类型(第三类型)限定的帧错误的装置。例如,帧错误检测器 170 检测输入数据的错误,例如 SYNC 码错误或者 CRC 错误。然后,帧错误检测器 170 检测出的帧错误被输入到通信类型判定电路 280。

[0101] 报头检测器 268 是检测输入数据的报头信息的装置。当报头检测器 268 检测到报头信息时,向通信类型判定电路 280 输入检测通知(报头确认信号)。换句话说,报头检测器 268 是通知通信类型判定电路 280 报头信息的检测时间点的装置,该时间点为识别通信类型的时刻。例如,报头检测器 268 确认输入数据的码,直至检测到输入数据的引导码(preamble code)和 SYNC 码为止。

[0102] 当检测到引导码和 SYNC 码时,报头检测器 268 向通信类型判定电路 280 发送报头确认信号。注意稍后将描述报头确认处理。

[0103] 通信类型判定电路 280 是基于从第一类型识别初级电路 120、第二类型识别初级电路 140 和第三类型识别初级电路 160 输入的码错误、帧错误和报头确认信号等来识别接收到的信号的通信类型的装置。通信类型判定电路 280 选择对应于从第一类型识别初级电路 120、第二类型识别初级电路 140 和第三类型识别初级电路 160 之中还没有检测到错误信息的电路的通信类型。然后,通信类型判定电路 280 判定基于从各电路输出的错误信息选择的通信类型为读 / 写器的通信类型。此外,通信类型判定电路 280 可以减少供应给检测到错误信息的电路的电量,或者停止对该电路的电力供应。

[0104] 注意到,当通信类型判定电路 280 选择通信类型时,其可以仅仅将码错误作为从各电路输出的错误信息,或者可以指码错误和帧错误二者都作为错误信息。当通信类型判定电路 280 仅涉及码错误时,其可以高速判定通信类型。另一方面,当通信类型判定电路 280 涉及码错误和帧错误二者时,其可以更准确地判定通信类型。

[0105] 现在参照图 7 来说明由非接触式 IC 卡 200 执行的通信类型识别处理 S200。图 7 是示出由非接触式 IC 卡 200 执行的通信类型识别处理 S200 的流程的流程图。

[0106] 如图 7 所示,非接触式 IC 卡 200 判定是否已接收到信号 (S202)。当没有接收到该信号时,非接触式 IC 卡 200 保持接收等候状态,同时确认信号接收。另一方面,当已接收到信号时,非接触式 IC 卡 200 进行步骤 S204、S206 和 S208 的处理。在这种情况下,非接触式 IC 卡 200 并行执行例如步骤 S204、S206 和 S208 的处理。

[0107] 在步骤 S204,非接触式 IC 卡 200 执行第一类型的报头确认处理 (S204)。类似地,在步骤 S206,非接触式 IC 卡 200 执行第二类型的报头确认处理 (S206)。此外,在步骤 S208,非接触式 IC 卡 200 执行第三类型的报头确认处理 (S208)。接着参照图 8 来更详细地描述这些报头确认处理。

[0108] 作为示例,描述第一类型的报头确认处理 S204。注意到,也可以以类似方式执行第二类型的报头确认处理 S206 和第三类型的报头确认处理 S208。

[0109] 如图 8 所示,首先,非接触式 IC 卡 200 清除报头信息 (S232)。然后,非接触式 IC 卡 200 确认到报头检测器 228 的数据的报头信息 (SOC) (S234)。然后,非接触式 IC 卡 200 判定在检测到报头信息之前码错误检测器 126 是否已检测到码错误 (S236)。当检测到码错误时,非接触式 IC 卡 200 进行步骤 S232 的处理。另一方面,当没有检测到码错误时,非接触式 IC 卡 200 进行步骤 S240 的处理。

[0110] 在步骤 S240,非接触式 IC 卡 200 的报头检测器 228 向通信类型判定电路 280 发送报头确认信号 (S240),由此完成报头确认处理。上述报头确认处理还可以对第二类型和第三类型执行。

[0111] 接着再参照图 7。在步骤 S204、S206 和 S208,执行第一类型、第二类型和第三类型的报头确认处理,并将报头确认信号输入到通信类型判定电路 280。然后,非接触式 IC 卡 200 进行步骤 S210 的处理。

[0112] 在步骤 S210,非接触式 IC 卡 200 判定已接收到哪个类型的报头确认信号 (S210)。此时,在向通信类型判定电路 280 输入了多个报头确认信号的情况下,非接触式 IC 卡 200 选择对应于首先输入的报头确认信号的类型。

[0113] 当接收到第一类型的报头确认信号时,非接触式 IC 卡 200 进行步骤 S212 的处理。当接收到第二类型的报头确认信号时,非接触式 IC 卡 200 进行步骤 S214 的处理。当接收到第三类型的报头确认信号时,非接触式 IC 卡 200 进行步骤 S216 的处理。注意,帧错误从帧错误检测器 130、150 和 170 还被输入到通信类型判定电路 280。

[0114] 在步骤 S212,非接触式 IC 卡 200 选择第一类型的通信类型 (S212),并进行步骤 S218 的处理。类似地,在步骤 S214,非接触式 IC 卡 200 选择第二类型的通信类型 (S214),并进行步骤 S218 的处理。类似地,在步骤 S216,非接触式 IC 卡 200 选择第三类型的通信类型 (S216),并进行步骤 S218 的处理。这样,非接触式 IC 卡 200 根据码错误选择通信类型。

[0115] 在步骤 S218,非接触式 IC 卡 200 判定帧错误检测器是否检测到对应于所选择的通信类型的帧错误 (S218)。如果已检测到帧错误,非接触式 IC 卡 200 进行步骤 S202 的处理,并切换到接收等候状态。。如果没有检测到帧错误,非接触式 IC 卡 200 选择在步骤 S212、S214 和 S216 选择的通信类型中的一个,并结束类型识别处理 S200。

[0116] 这里,参照图 9 简要描述上述报头确认处理期间非接触式 IC 卡 200 的状态转换。图 9 是示出在报头确认处理期间发生了码错误的情况下非接触式 IC 卡 200 的状态转换的说明图。图 9 从上开始示出了第一类型码错误检测状态 (H:检测状态,L:非检测状态)、第一类型报头检测状态、第二类型码错误检测状态、第二类型报头检测状态、第三类型码错误检测状态、第三类型报头检测状态以及非接触式 IC 卡 200 的状态。

[0117] 首先,集中精力解释第一类型码错误检测状态和第一类型报头检测状态。当非接触式 IC 卡 200 接收到信号时,报头检测器 228 开始检测报头信息。在图 9 的示例中,第一类型码错误检测状态为非检测状态 (L),直至检测到第一类型的报头信息的时间点 (A 点) 为止。

[0118] 接着,集中精力解释第二类型码错误检测状态和第二类型报头检测状态。当非接触式 IC 卡 200 接收到信号时,报头检测器 248 开始检测报头信息。在图 9 的示例中,在检测到第二类型的报头信息之前,检测第二类型码错误。

[0119] 接着,集中精力解释第三类型码错误检测状态和第三类型报头检测状态。当非接触式 IC 卡 200 接收到信号时,报头检测器 268 开始检测报头信息。在图 9 的示例中,在检测到第三类型的报头信息之前,检测第三类型码错误。

[0120] 在图 9 的示例中,通信类型判定电路 280 首先接收到第一类型的报头确认信号 (A 点)。因此,通信类型判定电路 280 基于码错误检测器 126 的输出判定是否检测到第一类型的码错误。在图 9 的示例中,因为直至 A 点才没有检测到第一类型的码错误,所以通信类型判定电路 280 选择第一通信类型。当检测到第一类型的码错误时 (B 点),通信类型判定电路 280 清除第一类型的报头信息。响应于此,非接触式 IC 卡 200 再次切换到接收等候状态。

[0121] 上面,详细描述了根据本发明的第二实施方式的非接触式 IC 卡 200 的功能配置、通过非接触式 IC 卡 200 的功能实现的通信类型识别方法等。如上所述,非接触式 IC 卡 200 能够执行接收到的信号的码错误和帧错误其中之一或者两者的检测处理,并根据错误信息的检测 / 非检测状态选择通信类型。注意到,非接触式 IC 卡 200 继续检测码错误,直至到达报头信息的时间点为止,然后基于检测结果执行通信类型的识别。因此,与上述第一实施方式相比,可以更准确地执行通信类型的识别。

[0122] 此外,通过节省供应给对应于检测到错误的通信类型的电路的电力,可以减少非接触式 IC 卡 200 的电耗。例如,通过检测到码错误时就立即执行该节点处理,可以高速执行向节电状态的转换和从节电状态的返回。结果,可以进一步显著减少电力消耗,并且缩短到可能响应状态的返回时间。

[0123] 现在参照图 10 和图 11 来描述利用了上述第一实施方式和第二实施方式的配置的组合的应用例(此后称为第一应用例)。第一应用例涉及仅基于码错误识别通信类型的方法。

[0124] 现在参照图 10 描述根据本应用例的类型识别处理 S300。图 10 是示出仅基于码错误识别通信类型情况下的通信类型识别处理 S300 的流程的流程图。

[0125] 如图 10 所示,非接触式 IC 卡保持接收等候状态,同时判定是否已接收到信号(S302)。然后,非接触式 IC 卡执行对应于各类型的码计数处理和报头确认处理(S304)。然后,非接触式 IC 卡判定首先输出哪个类型的计数完成信号或者报头确认信号(S310)。当输出第一类型的计数完成信号或者报头确认信号时,非接触式 IC 卡进行步骤 S312 的处理。当输出第二类型的计数完成信号或者报头确认信号时,非接触式 IC 卡进行步骤 S314 的处理。当输出第三类型的计数完成信号或者报头确认信号时,非接触式 IC 卡进行步骤 S316 的处理。

[0126] 在步骤 S312,非接触式 IC 卡选择第一通信类型(S312),并结束类型识别处理。在步骤 S314,非接触式 IC 卡选择第二通信类型(S314),并结束类型识别处理。在步骤 S316,非接触式 IC 卡选择第二通信类型(S316),并结束类型识别处理。这样,在该应用例中,帧错误的检测结果没有用于通信类型识别。因此,不必提供帧错误检测器,并且可以高速执行通信类型识别处理。

[0127] 现在参照图 11 描述根据本应用例的类型识别处理的具体示例。图 11 是示出根据本应用例的类型识别处理的具体示例的说明图图 11 从上开始示出了第一类型码错误检测状态(H:检测状态,L:非检测状态)、第二类型码错误检测状态、第三类型码错误检测状态以及类型识别结果。假设图 11 中直至 A 点为止的时段以及 B 点与 C 点之间的时段为类型识别时段。

[0128] 在图 11 的示例中,在 A 点没有检测到第一类型码错误,检测到第二类型码错误,并且检测到第三类型码错误。即,在 A 点只是没有检测到第一类型的码错误。因此,选择第一类型。一旦选择了第一类型,保持该选择状态,直至检测到第一类型码错误为止,即使另一类型的码错误检测状态切换到非检测状态。

[0129] 此外,如果在 B 点检测到第一类型码错误,则非接触式 IC 卡切换到接收等候状态,并且再次参考各类型的码错误检测状态。当在 C 点再次参考各类型的码错误检测状态时,第一类型码错误检测状态、第二类型码错误检测状态为非检测状态,而第三类型码错误检测状态为检测状态。因此,选择第三类型。

[0130] 接着,作为另一个应用例(此后称为第二应用例),将参照图 12 描述包括多个识别初级电路的非接触式 IC 卡 400 的配置。图 12 是示出根据第二应用例的非接触式 IC 卡 400 的功能配置的说明图。注意,通过扩展第一实施方式的功能配置而得到第二应用例的功能配置。

[0131] 如图 12 所示,非接触式 IC 卡 400 主要由天线 102、接收器 108、第一类型识别初级

电路 420、第二类型识别初级电路 440、第 N 类型识别初级电路 460 和通信类型判定电路 480 构成。尽管没有在图 12 中具体示出,但是非接触式 IC 卡 400 还包括对应于第三类型到第 (N-1) 类型的多个初级电路。注意,各类型识别初级电路的区别与其相对应的类型有关。因此,仅将第一类型识别初级电路 420 描述为一个代表示例。其他类型识别初级电路可以在解释中通过将第一类型与需要的相应类型置换来理解。

[0132] 首先来描述第一类型识别初级电路 420。第一类型识别初级电路 420 主要由解调电路 422、解码电路 424、码错误检测器 426、码计数器 428 和帧错误检测器 430 构成。

[0133] 首先,将接收器 108 通过天线 102 接收到的调制信号输入到解调电路 422。解调电路 422 对该输入信号进行二值化,并利用预定调制深度对其进行解调。然后,将通过解调电路 422 解调的数据输入到解码电路 424 和码错误检测器 426。

[0134] 码错误检测器 426 判定输入数据的各个码作为预定编码格式的码是否正确。如果判定为输入数据的码作为预定编码格式的码不正确(不正常),则码错误检测器 426 输出码错误。从码错误检测器 426 输出的码错误被输入到码计数器 428 和通信类型判定电路 480。

[0135] 解码电路 424 基于预定解码格式对输入数据进行解码。然后,由解码电路 424 解码的数据被输入到帧错误检测器 430 和码计数器 428。帧错误检测器 430 是检测由预定通信类型(第一类型)限定的与数据帧相关的错误(此后称为帧错误)的装置。由帧错误检测器 430 检测出的帧错误被输入到通信类型判定电路 480。

[0136] 码计数器 428 是利用预定通信类型(第一类型)的码采样时钟对预定周期内的码数量进行计数的装置。码计数器 428 从输入数据的头端开始以位为单位对码数量进行计数,并当码错误检测器 426 检测到码错误时将所计的码数量复位为 0。当码计数器 428 完成了预定周期内的码数量的计数时,该码计数器向通信类型判定电路 480 发送完成通知。

[0137] 通信类型判定电路 480 是基于从第一类型识别初级电路 420、第二类型识别初级电路 440、……、和第 N 类型识别初级电路 460 输入的码错误、帧错误和码计数器的完成通知来识别接收到的信号的通信类型的装置。通信类型判定电路 480 选择对应于从第一类型识别初级电路 420、第二类型识别初级电路 440、……、第 N 类型识别初级电路 460 之中还没有检测到错误信息的电路的通信类型。然后,通信类型判定电路 480 判定发送了信号的读/写器的通信类型为基于从各电路输出的错误信息选择的通信类型。此外,通信类型判定电路 480 可以减少供应给检测到错误信息的电路的电量,或者停止对该电路的电力供应。

[0138] 注意到,当通信类型判定电路 480 选择通信类型时,其可以仅仅将码错误作为从各电路输出的错误信息,或者可以将码错误和帧错误二者作为错误信息。当通信类型判定电路 480 仅涉及码错误时,其可以高速判定通信类型。另一方面,当通信类型判定电路 480 涉及码错误和帧错误二者时,其可以更准确地判定通信类型。如上所述,提供多个初级电路可以响应于多个通信类型的信号。

[0139] 接着,作为另一个应用例(此后称为第三应用例),参照图 13 描述包括多个识别初级电路的非接触式 IC 卡 500 的配置。图 13 是示出根据第三应用例的非接触式 IC 卡 500 的功能配置的说明图。注意,通过扩展第二实施方式的功能配置得到第三应用例的功能配置。

[0140] 非接触式 IC 卡 500 的功能配置

[0141] 如图 13 所示,非接触式 IC 卡 500 主要由天线 102、接收器 108、第一类型识别初级

电路 520、第二类型识别初级电路 540、第 N 类型识别初级电路 560 和通信类型判定电路 580 构成。尽管没有在图 13 中具体示出,但是非接触式 IC 卡 500 还包括对应于第三类型到第 (N-1) 类型的多个初级电路。各类型识别初级电路的区别与其响应的类型有关。因此,仅将第一类型识别初级电路 520 描述为一个代表示例。其他类型识别初级电路可以通过将第一类型与需要的相应类型置换来理解。

[0142] 首先来描述第一类型识别初级电路 520。第一类型识别初级电路 520 主要由解调电路 522、解码电路 524、码错误检测器 526、报头检测器 528 和帧错误检测器 530 构成。

[0143] 首先,将接收器 108 通过天线 102 接收到的调制信号输入到解调电路 522。解调电路 522 对该输入信号进行二值化,并利用预定调制深度对其进行解调。然后,将通过解调电路 522 解调的数据输入到解码电路 524 和码错误检测器 526。

[0144] 码错误检测器 526 判定输入数据的各个码作为预定编码格式的码是否正确。如果判定为输入数据的码作为预定编码格式的码不正确(不正常),则码错误检测器 526 输出码错误。从码错误检测器 526 输出的码错误被输入到通信类型判定电路 580。

[0145] 解码电路 524 基于预定解码格式对输入数据进行解码。然后,由解码电路 524 解码的数据被输入到帧错误检测器 530 和报头检测器 528。帧错误检测器 530 是检测由预定通信类型(第一类型)限定的与数据帧相关的错误(此后称为帧错误)的装置。由帧错误检测器 530 检测出的帧错误被输入到通信类型判定电路 580。

[0146] 报头检测器 528 是检测输入数据的报头信息的装置。当报头检测器 528 检测到报头信息时,向通信类型判定电路 580 输入检测通知(报头确认信号)。换句话说,报头检测器 528 是通知通信类型判定电路 580 报头信息的检测时间点的装置,该时间点为识别通信类型的时刻。

[0147] 通信类型判定电路 580 是基于从第一类型识别初级电路 520、第二类型识别初级电路 540、……、和第 N 类型识别初级电路 560 输入的码错误、帧错误和报头确认信号等来识别接收到的信号的通信类型的装置。通信类型判定电路 580 选择对应于从第一类型识别初级电路 520、第二类型识别初级电路 540、……、第 N 类型识别初级电路 560 之中还没有检测到错误信息的电路的通信类型。然后,通信类型判定电路 580 判定基于从各电路输出的错误信息选择的通信类型为读/写器的通信类型。此外,通信类型判定电路 580 可以减少供应给已检测到错误信息的电路的电量,或者停止对该电路的电力供应。

[0148] 注意到,当通信类型判定电路 580 选择通信类型时,其可以仅仅将码错误作为从各电路输出的错误信息,或者可以将码错误和帧错误二者作为错误信息。当通信类型判定电路 580 仅涉及码错误时,其可以高速判定通信类型。另一方面,当通信类型判定电路 580 涉及码错误和帧错误二者时,其可以更准确地判定通信类型。如上所述,提供多个初级电路可以响应于多个通信类型。

[0149] 这里,参照图 14 来描述示例具有与多个通信类型兼容的配置的第四应用例。通过扩展第一应用例的配置得到该配置。图 14 是示出根据本应用例的类型识别处理 S500 的流程的流程图。

[0150] 为了帮助理解类型识别处理 S500,如图 14 所示,非接触式 IC 卡保持接收等候状态,同时判定是否已接收到信号(S502)。然后,非接触式 IC 卡执行对应于各类型的码计数处理和报头确认处理(S504)。然后,非接触式 IC 卡判定首先输出哪个类型的计数完成信

号或者报头确认信号 (S510)。当输出第一类型的计数完成信号或者报头确认信号时,非接触式 IC 卡进行步骤 S512 的处理。当输出第二类型的计数完成信号或者报头确认信号时,非接触式 IC 卡进行步骤 S514 的处理。当输出第三类型的计数完成信号或者报头确认信号时,非接触式 IC 卡进行步骤 S516 的处理。当输出第 N 类型的计数完成信号或者报头确认信号时,非接触式 IC 卡进行步骤 S518 的处理。还可以对第四类型到第 (N-1) 类型执行类似的处理。

[0151] 在步骤 S512,非接触式 IC 卡选择第一通信类型 (S512),并进行步骤 S520 的处理。在步骤 S514,非接触式 IC 卡选择第二通信类型 (S514),并进行步骤 S520 的处理。在步骤 S516,非接触式 IC 卡选择第三通信类型 (S516),并进行步骤 S520 的处理。在步骤 S518,非接触式 IC 卡选择第 N 通信类型 (S518),并进行步骤 S520 的处理。还可以对第四类型到第 (N-1) 类型执行类似的处理。

[0152] 在步骤 S520,非接触式 IC 卡判定帧错误检测器是否已检测到对应于所选择的通信类型的帧错误 (S520)。如果已检测到帧错误,非接触式 IC 卡进行步骤 S502 的处理,并切换到接收等候状态。如果没有检测到帧错误,非接触式 IC 卡选择在步骤 S512、S514、S516、……、和 S518 选择的通信类型中的一个,并结束类型识别处理 S500。在本示例中,第一实施方式、第二实施方式或第一应用例的技术可以扩展到许多通信类型。

[0153] 上面描述了本发明的实施方式及其应用例或变形例。根据上述配置,当从多个通信类型中选择与输入数据兼容的通信类型时,仅使用与输入数据相关的错误信息或者包括该错误信息的信息来选择和判定通信类型。这能够减少通信类型的错误判定。另外,通过节省供应给对应于除通信类型判定电路选择的通信类型以外的通信类型的电路的电力,能够减少运行期间的电力消耗。此外,可以缩短从节电状态返回到接收等候状态需要的时间,并且可以减少数据接收失败。另外,当仅利用错误信息识别通信类型时,可以在确认报头信息之前识别通信类型。因此,可以在较早的时刻识别通信类型。因此,可以实现更高级的应用。

[0154] 这里,参照图 15 简要描述能够实现上述装置功能的非接触式通信装置的装置配置示例。图 15 是示出非接触式通信装置的装置配置的一个示例的说明图。注意,上述装置的功能可以通过仅利用该非接触式通信式装置的一部分结构元件来实现。此外,用相同附图标记表示指示的结构元件可以集成在硬件资源中。

[0155] 如图 15 所示,非接触式通信式装置主要由 IC 卡功能提供模块、读 / 写器功能提供模块和控制器 922 构成。

[0156] IC 卡功能提供模块

[0157] IC 卡功能提供模块是例如由天线 902、前端电路 904、调制器 906、命令再生器 908、时钟再生器 910、控制电路 912、加密电路 914、存储器 916 和有线接口电路 918 构成。

[0158] 天线 902 为环形天线,并与读 / 写器中设置的环形天线磁连接,以便接收命令和电力。前端电路 904 对从读 / 写器发出的载波进行整流并再生直流电。此外,前端电路 904 对获取的 13.56 MHz 载波频率进行划分,并将分频的载波发送给命令再生器 908 和时钟再生器 910。命令再生器 908 根据输入载波再生命令,并将再生的命令发送给控制电路 912。时钟再生器 910 根据输入载波再生驱动逻辑电路的时钟,并将再生的时钟发送给控制电路 912。前端电路 904 将再生的电力供应给控制电路 (CPU) 912。

[0159] 当给全部电路提供电力时,控制电路 912 根据再生的命令驱动各电路。注意,通过加密电路 914 对控制电路 912 输出的数据进行加密并存储在存储器 916 中。存储器 916 可以是例如通过磁、光或者磁光记录信息的存储装置。或者,存储器 916 可以是用于只读存储器 (ROM)、随机存取存储器 (RAM) 等的半导体存储器装置。

[0160] 当发送存储在存储器 916 中的加密数据时,前端电路 904 基于解调器 906 解调的加密数据在天线 902 的电源端改变负载阻抗。然后,负载阻抗中的这个变化改变了天线 902 感生的磁场。磁场中的这个变化引起与天线 902 磁性连接的读/写器的天线中电流的变化。因此,发送了加密数据。

[0161] 控制电路 912 可以由控制器 922 通过有线接口电路 918 控制。另外,IC 卡功能提供模块可以通过接口 I/F(图中未示出)向/从稍后描述的读/写器功能提供模块发送/接收信息,以便在模块之间能够相互控制或者单向控制。

[0162] 读/写器功能提供模块是例如由天线 902、滤波器 932、接收放大器 934、频率转换器 936、鉴别器 938、逻辑电路 940、存储器 916、有线接口电路 942、调制器 946、本地振荡器 950 和发送放大器 948 构成。

[0163] 读/写器功能提供模块利用与非接触式 IC 卡等的磁连接发送命令和供应电力。读/写器功能提供模块向非接触式 IC 卡等供电,以便使其在控制电路 (CPU)912 的控制下启动,并根据预定传输协议开始通信。此时,读/写器功能提供模块建立通信连接并执行冲突处理、认证处理等。

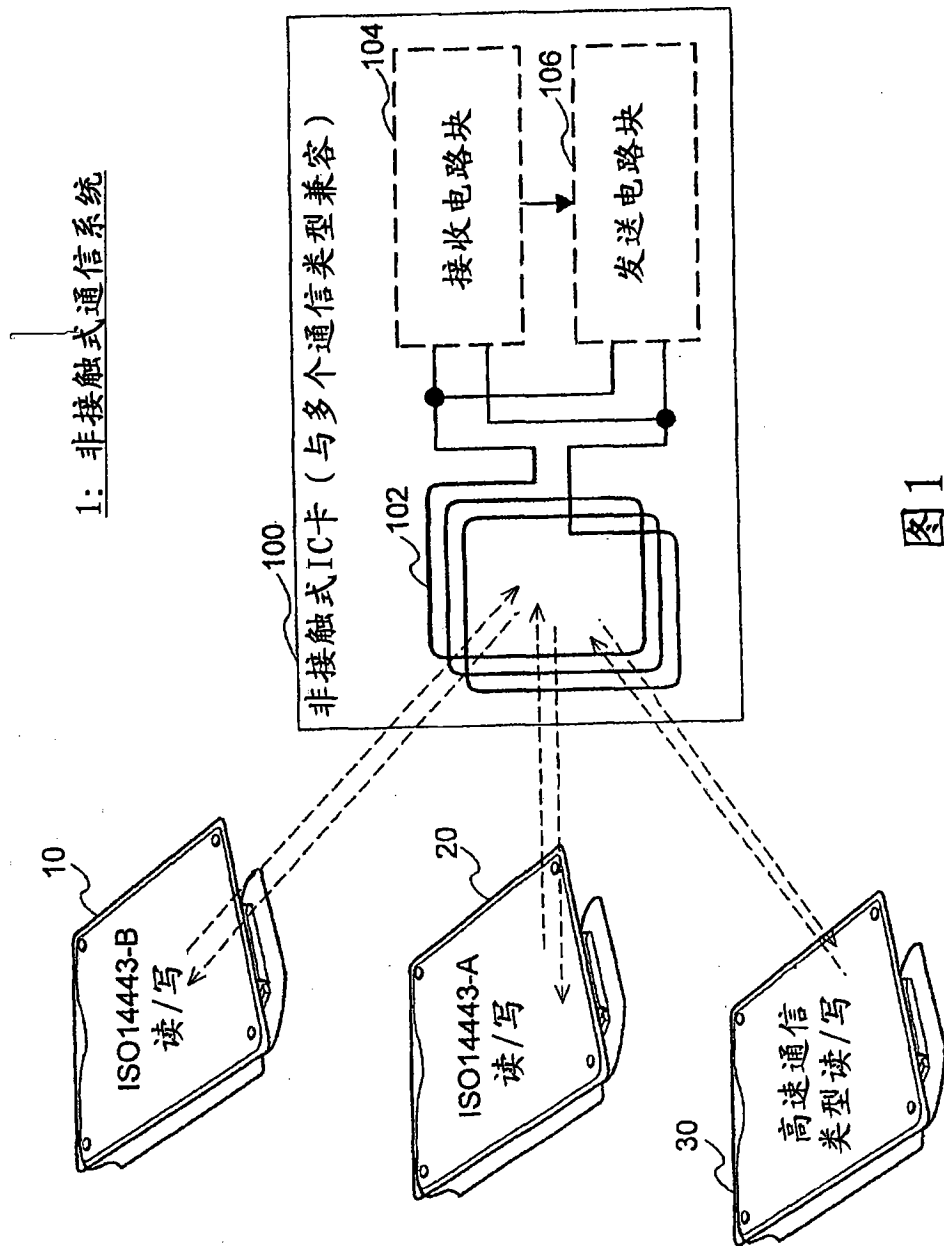
[0164] 读/写器功能提供模块利用本地振荡器 950 生成载波。当发送信息时,首先,控制电路 912 从存储器 916 读出数据,并将其发给逻辑电路 940。然后,调制器 946 基于从逻辑电路 949 输出的信号对本地振荡器生成的载波进行调制。此外,发送放大器 948 放大从调制器 946 输出的调制波,并通过天线 902 来发送。

[0165] 另一方面,当接收到信息时,首先,在通过滤波器 932 之后将通过天线 902 接收到的调制波输入到接收放大器 934。然后,通过频率转换器 936 转换接收放大器 934 放大的信号频率,并将该信号输入到逻辑电路 940。此外,通过控制电路 912 在存储器 916 中记录从逻辑电路 940 输出的信号,或者通过有线接口电路 942 向外部控制器 922 发送该信号。

[0166] 上面描述了非接触式通信装置的装置配置示例。该非接触式通信装置可以是信息处理装置,例如移动电话、移动信息终端、各种类型的通信装置和个人计算机,或者可以是游戏控制台、家庭信息设备等。此外,结合了上述非接触式装置的一部分或者全部功能或结构元件的各种类型的装置还可以包括在上述实施方式的技术范围内。很明显,使计算机实现各结构元件的功能的程序和存储该程序的存储介质也包含在上述实施方式的技术范围内。

[0167] 本领域的技术人员应当理解,只要在所附权利要求或者其等价内容的范围内,根据设计及其他因素可以作出各种变形、组合、子组合或者变更。

[0168] 例如,在上述说明中,基于从对应于通信类型并行设置的初级电路的输出来执行类型识别。然而,本发明并不限于此配置。例如,也可以利用包括多个类型的配置,这些类型符合相同通信标准,但具有不同的采样率。此外,可以通过组合该配置和上述其他配置中的任何一种来执行类型识别。



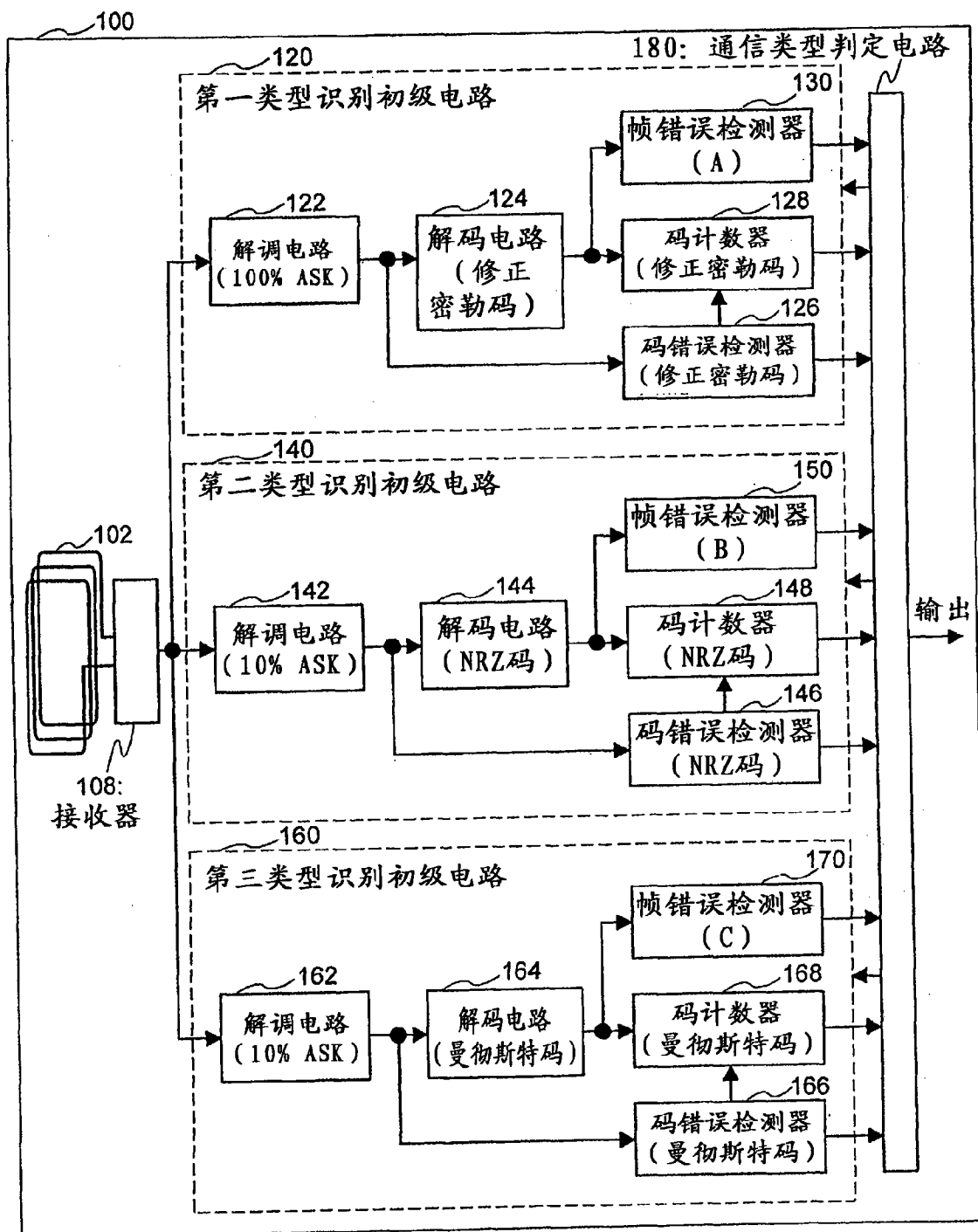


图 2

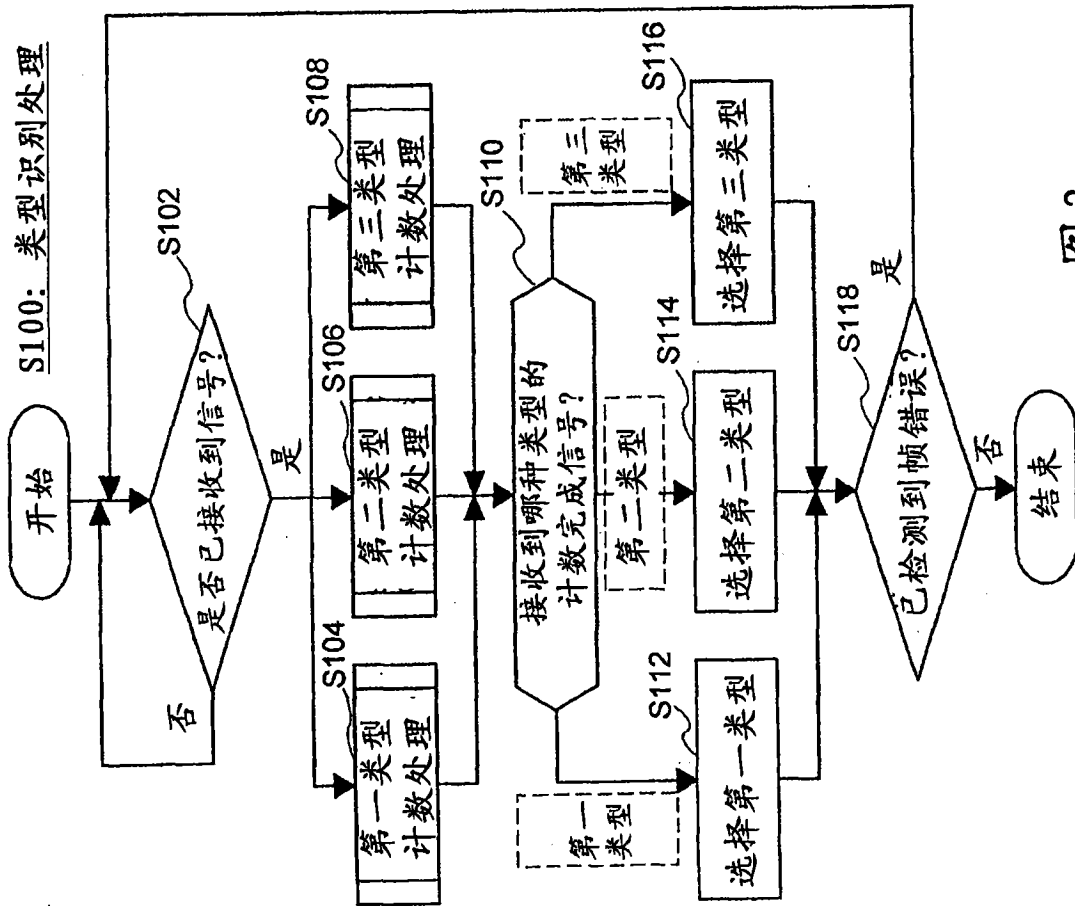


图3

S104, S106, S108: 计数处理

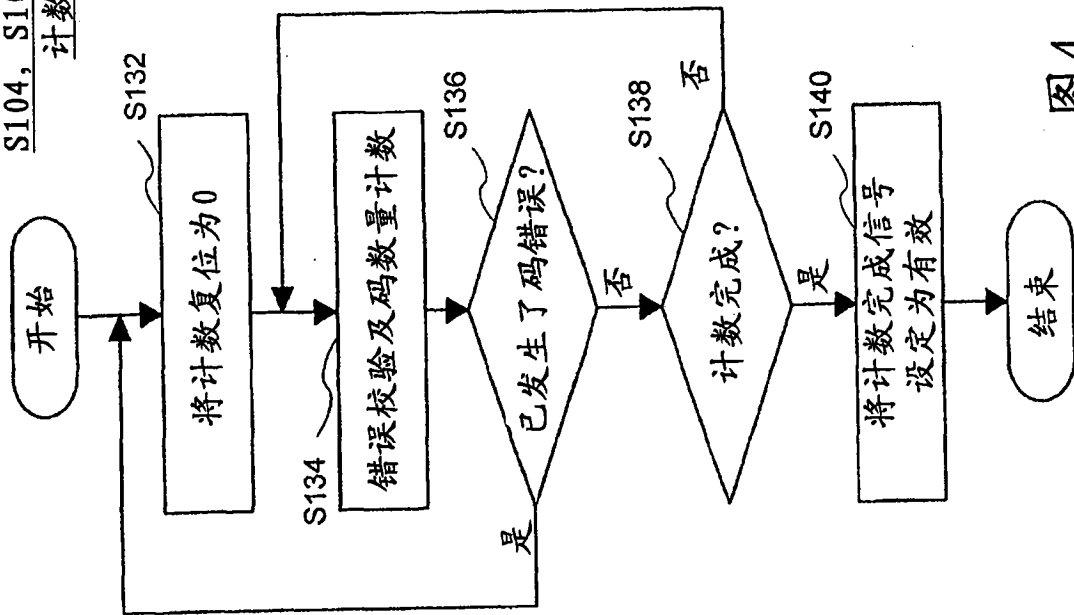


图4

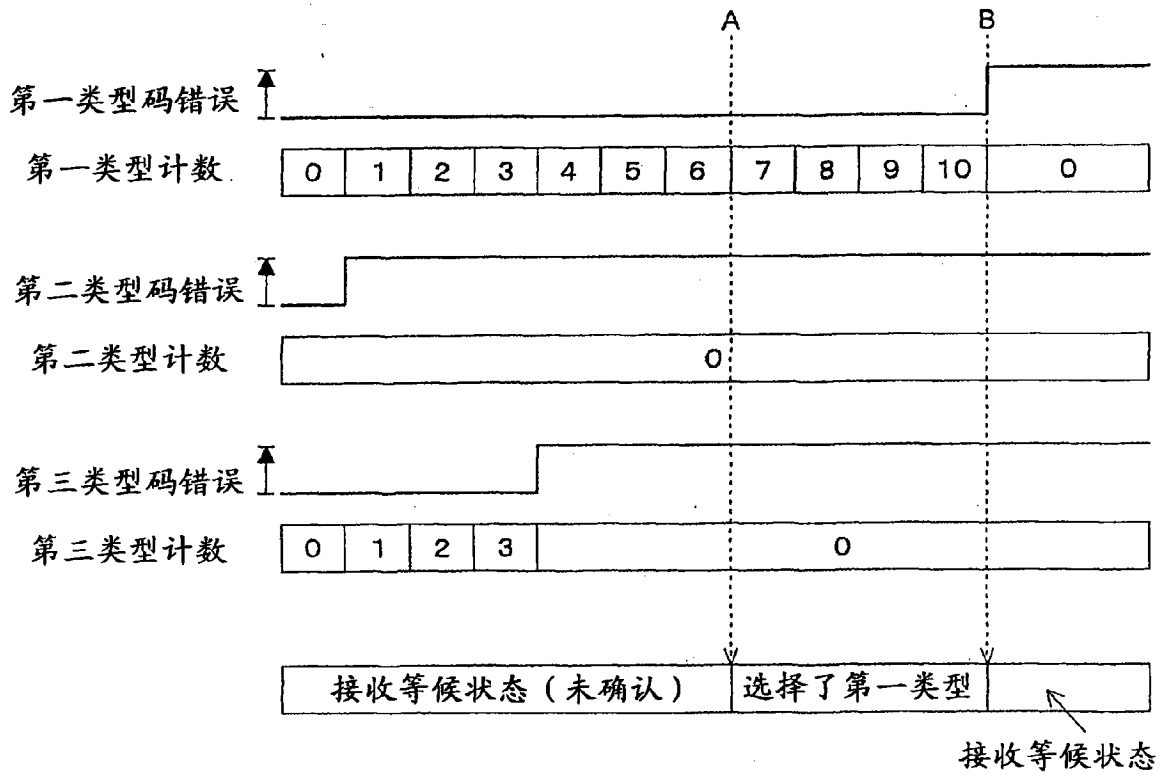


图 5

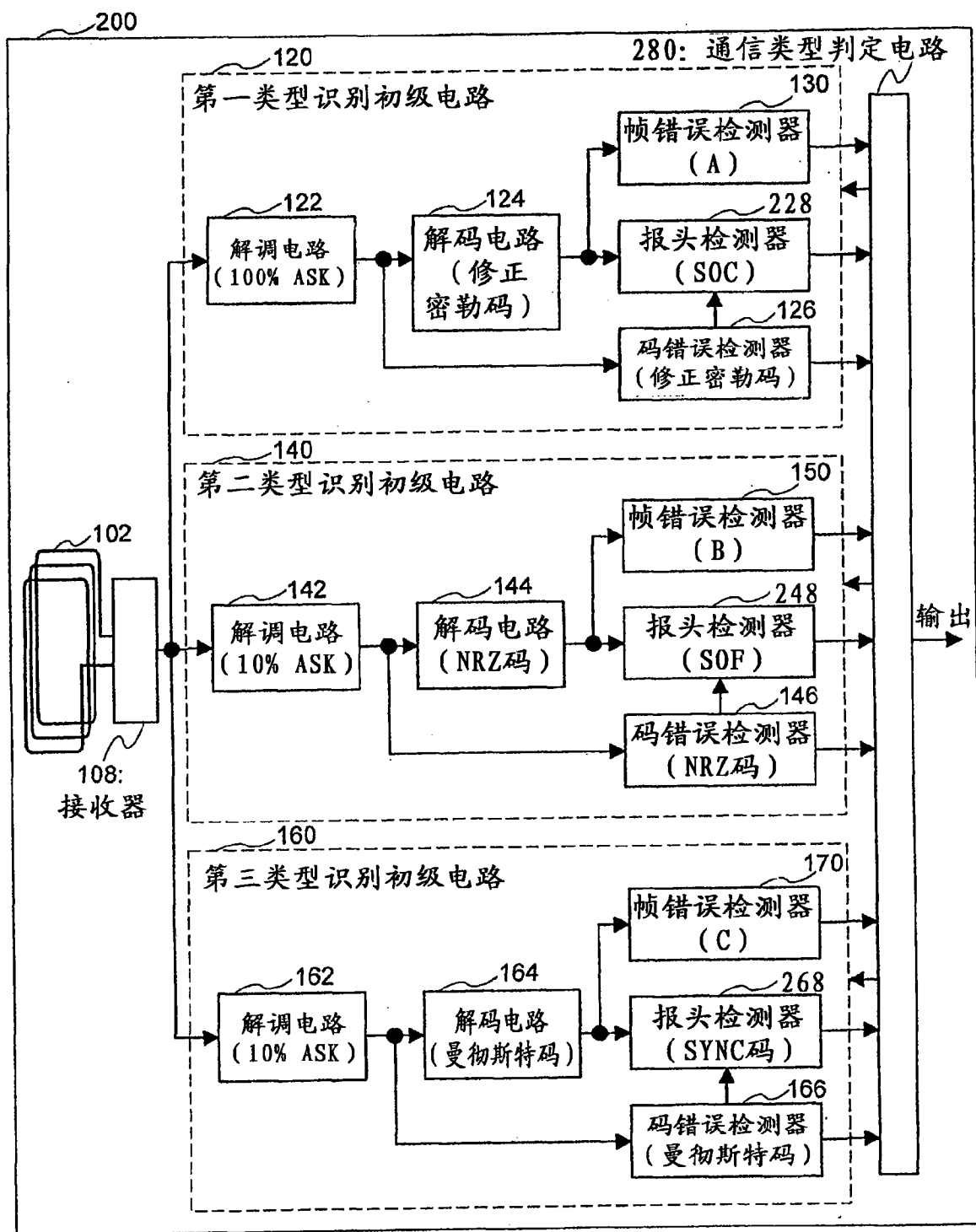


图 6

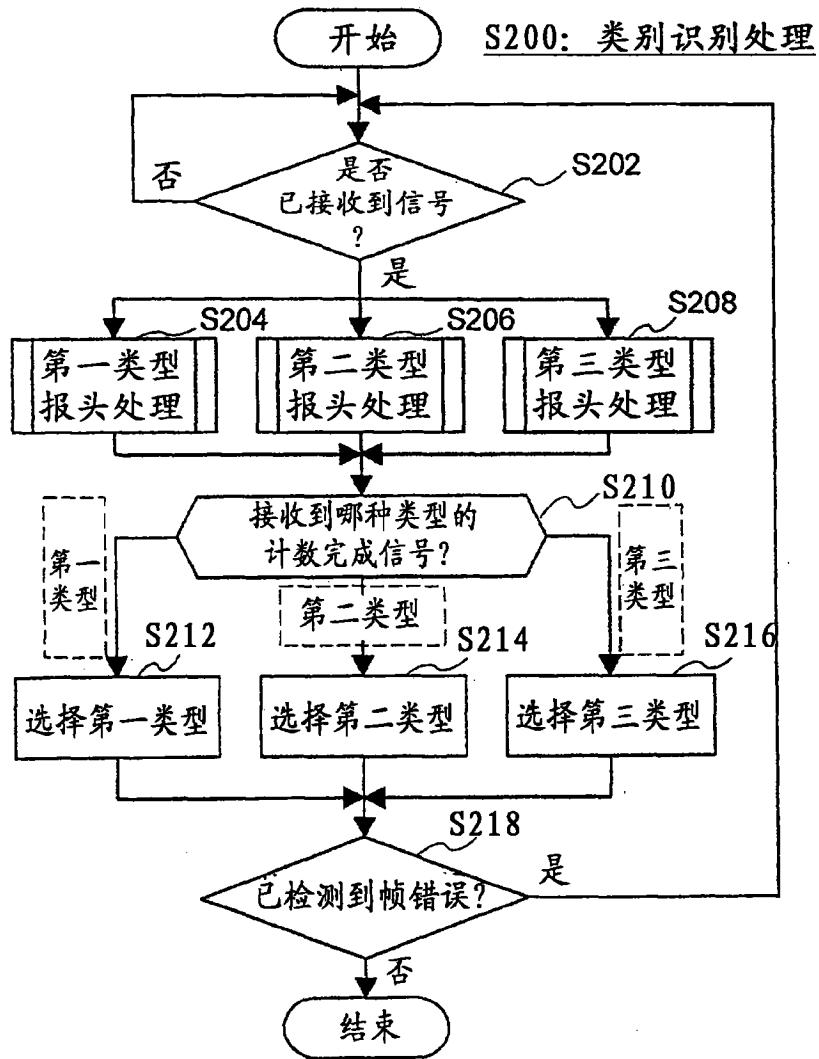


图7

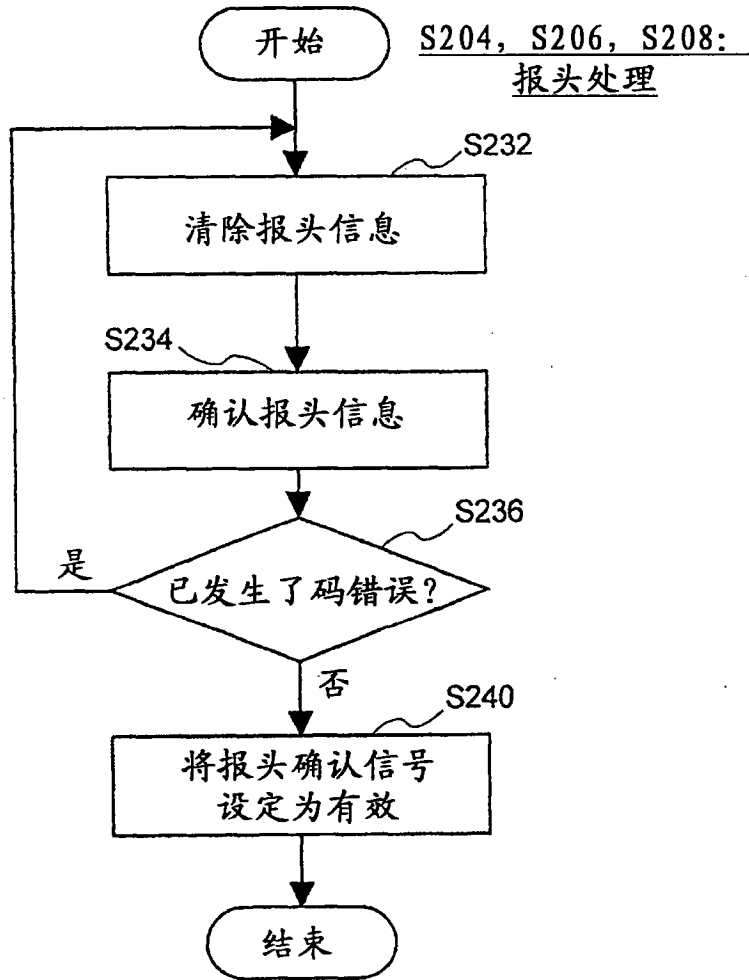


图8

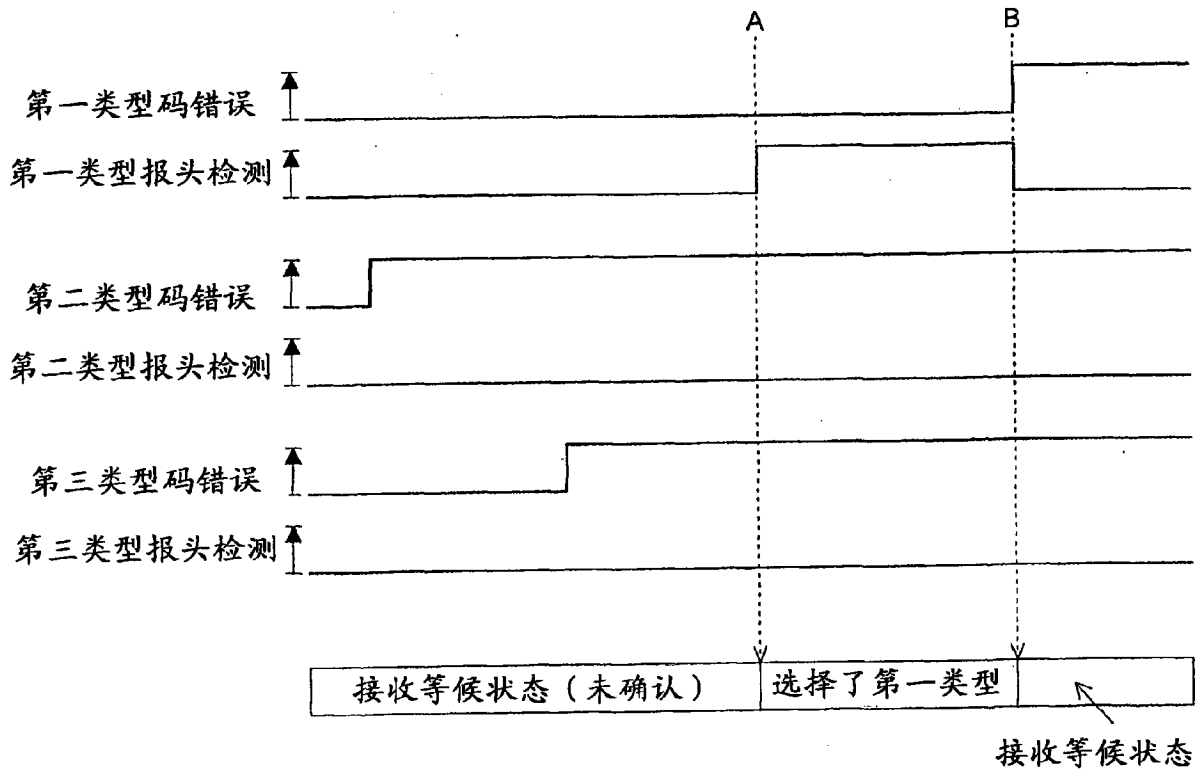


图 9

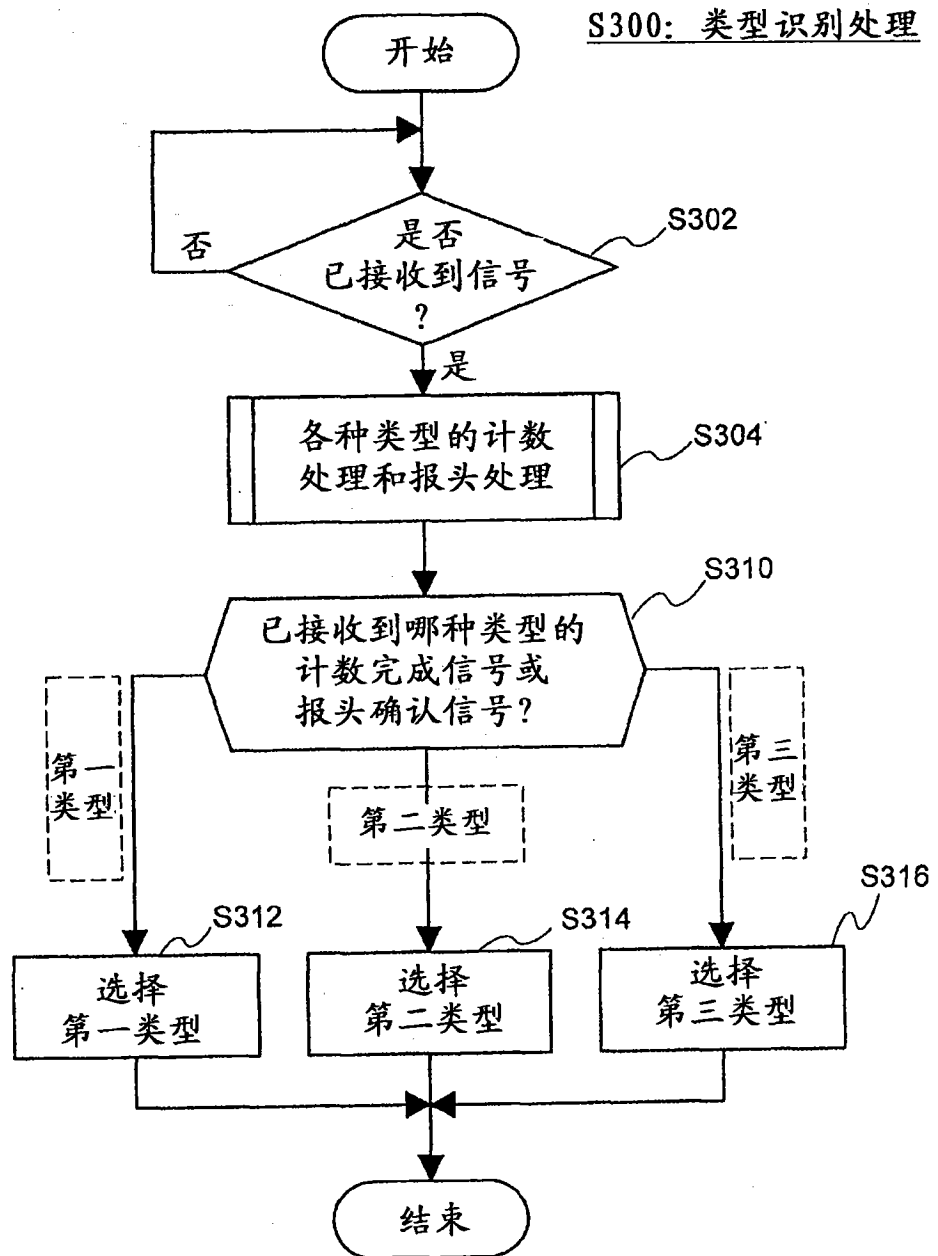


图 10

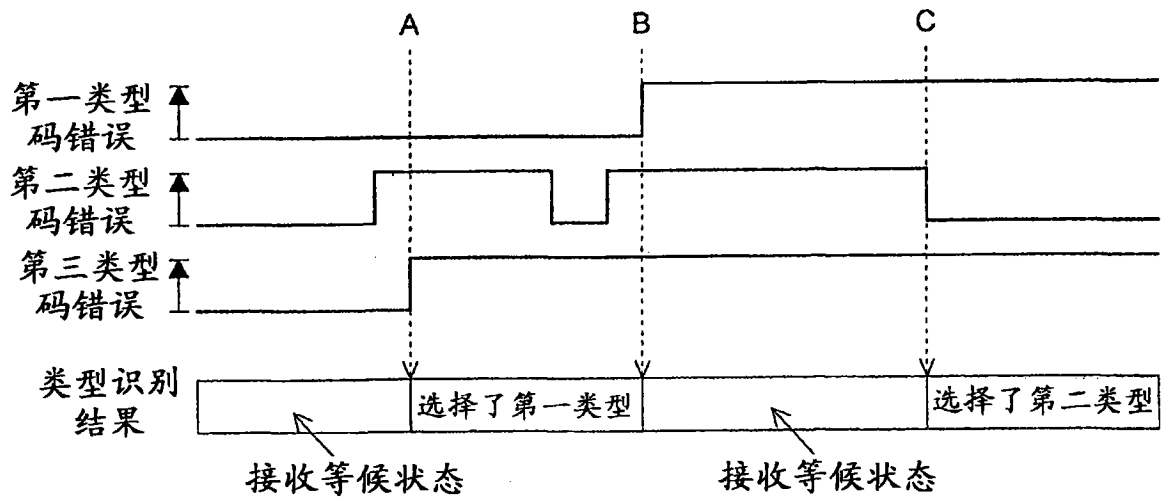


图 11

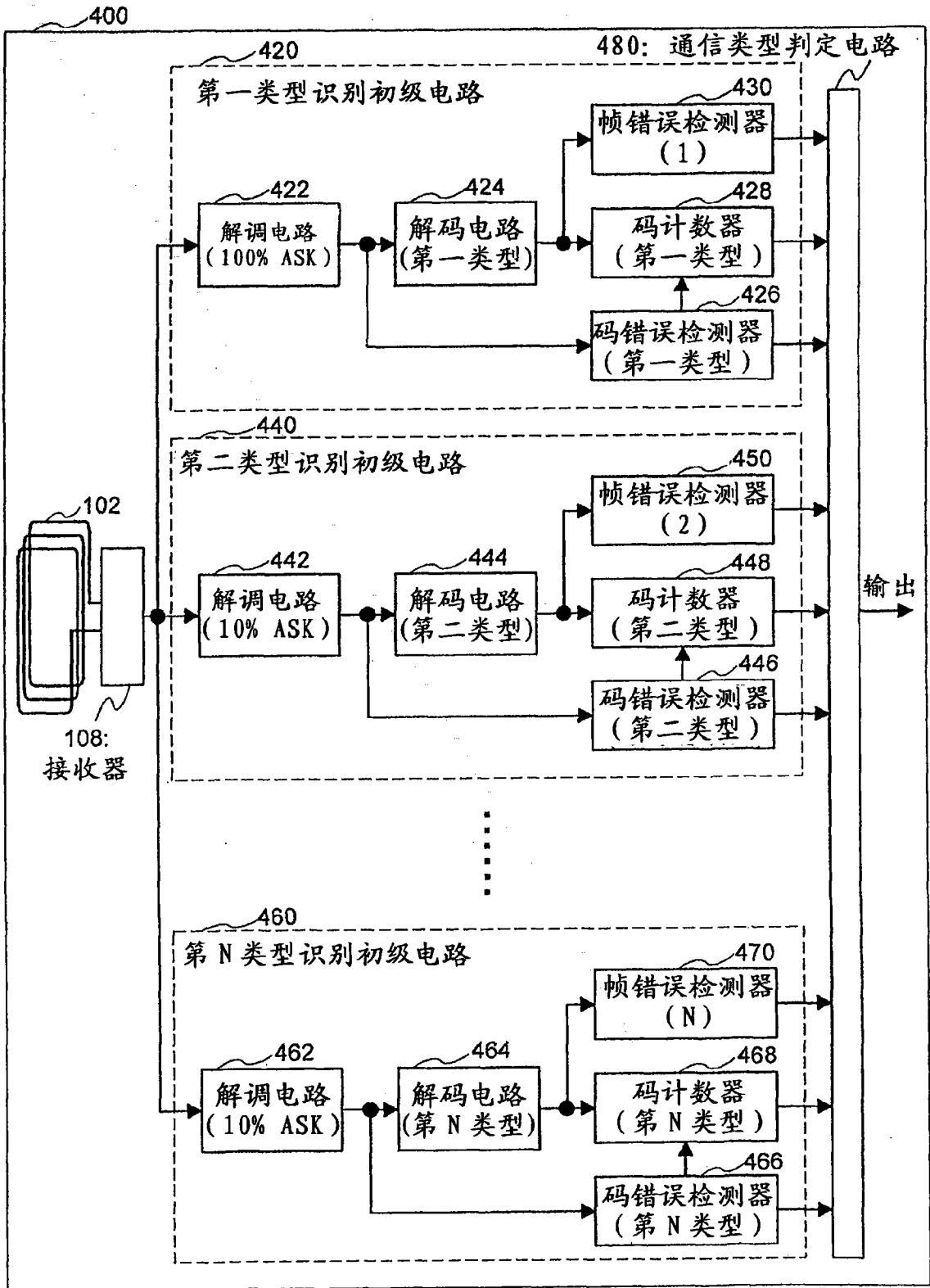


图 12

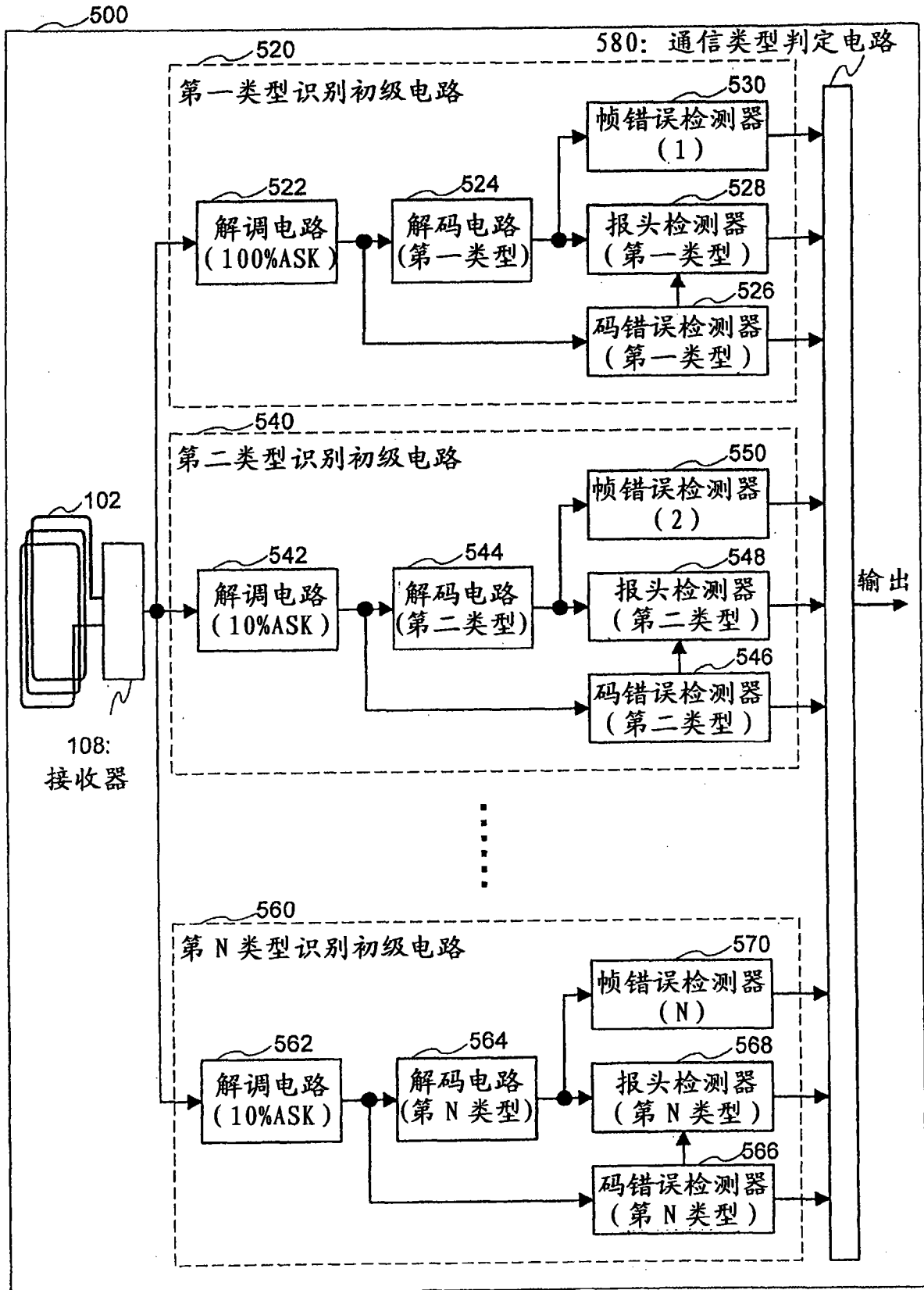


图 13

S500: 类型识别处理

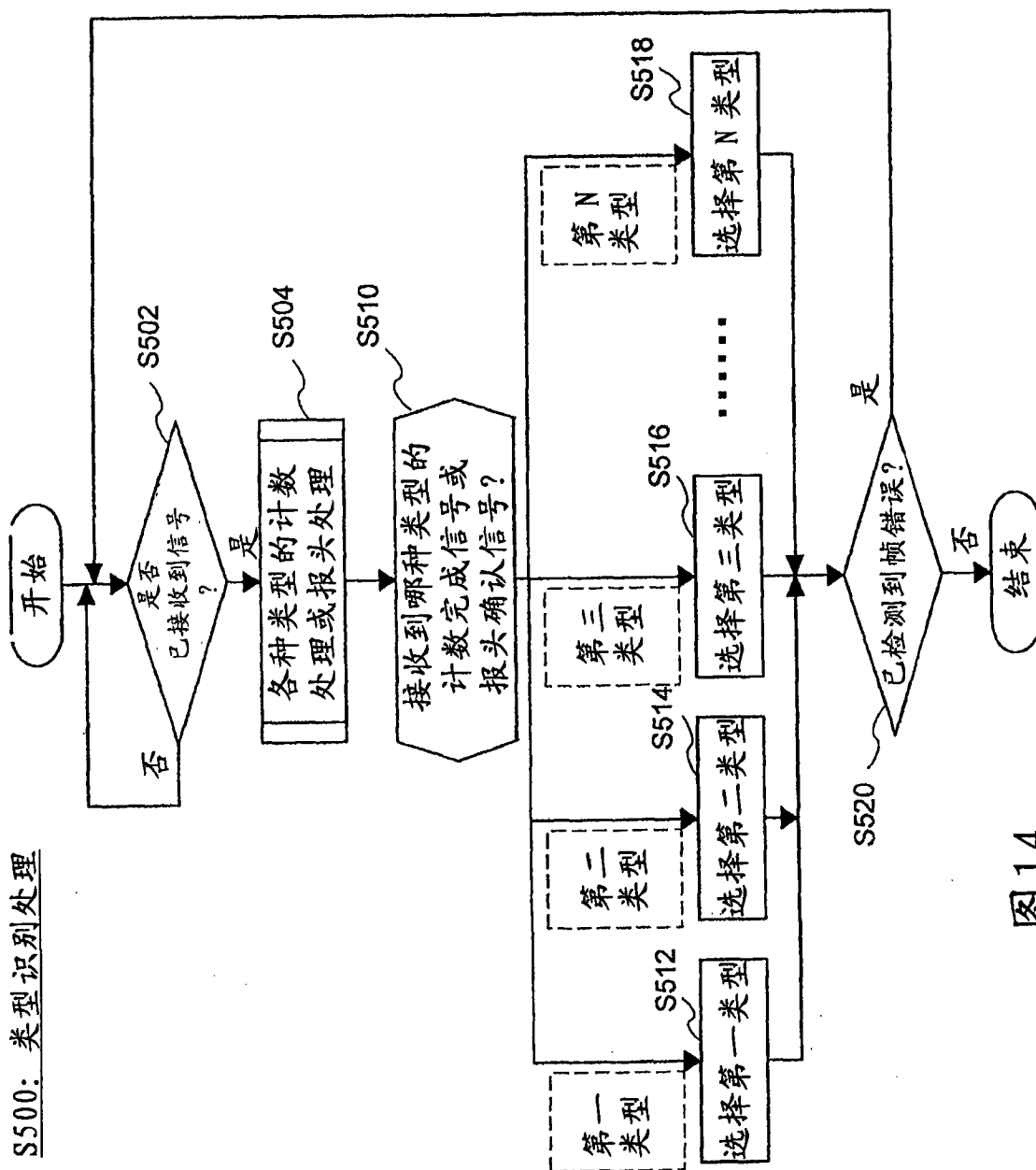


图14

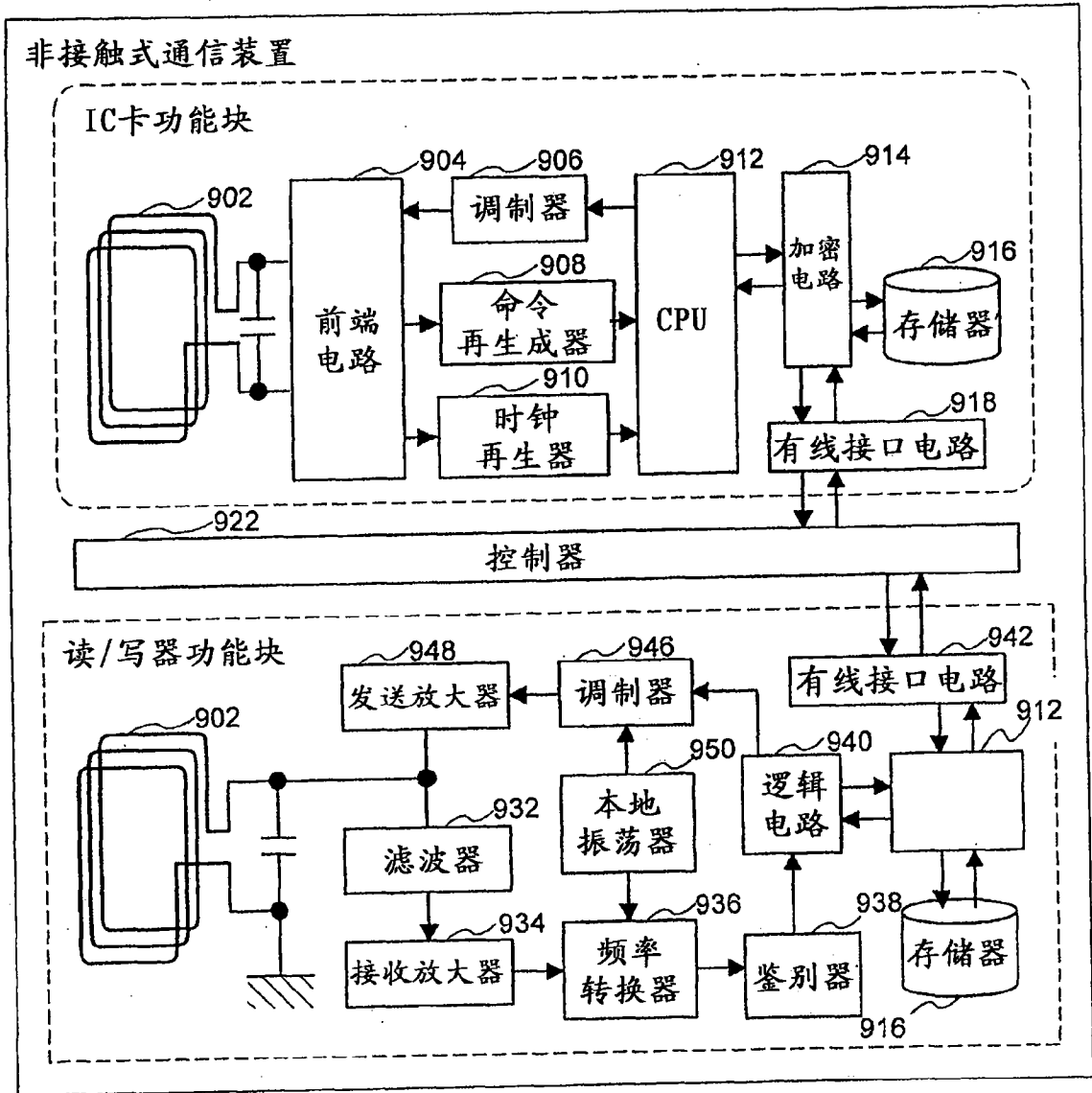


图 15