



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118174470 A

(43) 申请公布日 2024.06.11

(21) 申请号 202410176802.1

H02J 50/20 (2016.01)

(22) 申请日 2019.11.15

(30) 优先权数据

2018-222508 2018.11.28 JP

(62) 分案原申请数据

201980079423.8 2019.11.15

(71) 申请人 佳能株式会社

地址 日本东京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 发明人 佐藤亮辅

(74) 专利代理机构 北京魏启学律师事务所

11398

专利代理师 魏启学 王小香

(51) Int. Cl.

H02J 50/80 (2016.01)

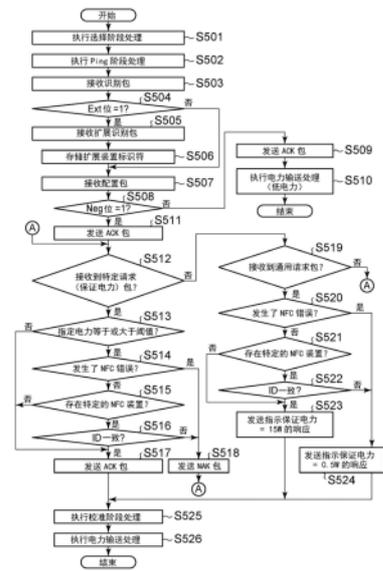
权利要求书2页 说明书19页 附图8页

(54) 发明名称

电力发送设备、电力发送设备所用的方法和存储介质

(57) 摘要

本发明涉及一种电力发送设备、电力发送设备所用的方法和存储介质。在通过与第一通信单元(104)的通信而检测到的电力接收设备(200)和通过与第二通信单元(106)的通信而检测到的基于近场通信(NFC)标准执行通信的设备是相同设备的情况下,控制单元(101)控制电力发送单元(103)以利用比电力接收设备(200)和上述设备不是相同设备的情况下所使用的电力更高的电力执行电力发送。



1. 一种电力发送设备,包括:
电力发送部件,用于向电力接收设备无线地发送电力;
第一通信部件,用于与所述电力接收设备进行电力发送控制所用的通信;
第二通信部件,用于使用NFC通信方法进行轮询;
第一处理部件,用于与所述电力接收设备进行协商;以及
第二处理部件,用于基于所述第二通信部件所进行的轮询处理来进行针对使用所述NFC通信方法进行通信的NFC标签的检测处理,
其中,所述第一处理部件基于针对所述NFC标签的检测处理来确定电力,以及
其中,在所述协商中,在所述第一通信部件从所述电力接收设备接收到用于请求所述电力发送设备的能力的包的情况下,所述第一通信部件发送针对接收到的包的响应包,所述响应包包括与基于针对所述NFC标签的检测处理所确定的电力有关的信息。
2. 根据权利要求1所述的电力发送设备,其中,在检测到所述NFC标签的情况下,所述第一处理部件限制所述电力。
3. 根据权利要求1所述的电力发送设备,其中,在没有检测到所述NFC标签的情况下,所述电力发送部件基于与所述电力接收设备所请求的电力有关的信息来进行无线电力发送。
4. 根据权利要求1所述的电力发送设备,其中,所述第二通信部件进行使用所述NFC通信方法的通信。
5. 根据权利要求4所述的电力发送设备,
其中,所述第一通信部件从所述电力接收设备接收被识别为进行使用所述NFC通信方法的通信的物体的第一信息,
其中,所述第二通信部件接收被识别为进行使用所述NFC通信方法的通信的物体的第二信息,以及
其中,在所述第一通信部件所接收到的第一信息不是所述第二通信部件所接收到的第二信息的情况下,所述第二处理部件判断为存在所述NFC标签。
6. 根据权利要求5所述的电力发送设备,
其中,所述第一通信部件接收基于无线充电联盟的标准的扩展识别包,以及
其中,所述第一信息包括在所述扩展识别包中。
7. 根据权利要求1所述的电力发送设备,其中,在多个物体对所述轮询进行响应的情况下,所述第一处理部件限制所述电力。
8. 根据权利要求1所述的电力发送设备,
其中,所述响应包是在无线充电联盟的标准中定义的电力发送器能力的包。
9. 根据权利要求1所述的电力发送设备,
其中,用于请求所述电力发送设备的能力的包是在无线充电联盟的标准中定义的通用请求的包。
10. 根据权利要求1所述的电力发送设备,其中,在没有检测到所述NFC标签的情况下,与所确定的电力有关的信息是第一值,以及
其中,在检测到所述NFC标签的情况下,与所确定的电力有关的信息是比所述第一值低的第二值。
11. 根据权利要求1所述的电力发送设备,其中,所述第二通信部件接收用于将所述NFC

标签与所述电力接收设备区分开的信息。

12. 根据权利要求11所述的电力发送设备,其中,所述第二处理部件基于接收到的信息来进行所述检测处理。

13. 根据权利要求1所述的电力发送设备,
其中,所述第一通信部件从所述电力接收设备接收配置包,
其中,在接收到的配置包中所包括的信息位被设置为1的情况下,所述第一通信部件发送针对接收到的配置包的确认响应,以及
其中,在所述第一通信部件发送所述确认响应之后,所述第一处理部件进行所述协商。

14. 一种电力发送设备所用的方法,所述方法包括:
使用NFC通信方法进行轮询;
基于轮询处理来进行针对使用所述NFC通信方法进行通信的NFC标签的检测处理;以及
与电力接收设备进行协商,
其中,在所述协商中,基于针对所述NFC标签的检测处理来确定电力,以及
其中,在所述协商中,在从所述电力接收设备接收到用于请求所述电力发送设备的能力的包的情况下,发送针对接收到的包的响应包,所述响应包包括与基于针对所述NFC标签的检测处理所确定的电力有关的信息。

15. 一种存储有程序的计算机可读存储介质,所述程序用于使得计算机执行电力发送设备所用的方法,所述方法包括:
使用NFC通信方法进行轮询;
基于轮询处理来进行针对使用所述NFC通信方法进行通信的NFC标签的检测处理;以及
与电力接收设备进行协商,
其中,在所述协商中,基于针对所述NFC标签的检测处理来确定电力,以及
其中,在所述协商中,在从所述电力接收设备接收到用于请求所述电力发送设备的能力的包的情况下,发送针对接收到的包的响应包,所述响应包包括与基于针对所述NFC标签的检测处理所确定的电力有关的信息。

电力发送设备、电力发送设备所用的方法和存储介质

[0001] (本申请是申请日为2019年11月15日、申请号为2019800794238、发明名称为“电力发送设备、电力发送设备的控制方法和程序”的申请的分案申请。)

技术领域

[0002] 本发明涉及一种电力发送设备、电力发送设备的控制方法和程序。

背景技术

[0003] 诸如无线充电系统等的无线电力发送系统的技术发展已经广泛进行。专利文献1讨论了符合由无线充电联盟(WPC)规定的标准(以下称为“WPC标准”)的电力发送设备和电力接收设备,其中无线充电联盟是无线充电的标准制定组织。

[0004] 作为一种类型的无线通信方法,存在近场通信(NFC)方法。NFC论坛规定的标准(规范)定义了卡仿真模式(Card Emulation Mode),其中电池驱动的李FC模块表现得像NFC标签或NFC卡(在下文中,统称为“NFC标签”)。除了卡仿真模式外,该标准还定义了用于读取NFC标签的读取器/写入器模式、以及用于在NFC装置之间直接交换消息的对等模式(Peer to Peer)。诸如符合WPC标准的智能电话等的一些电力接收设备包括在这些模式下操作的NFC模块,并且执行基于NFC标准的通信。

[0005] 引文列表

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2016-007116

发明内容

[0008] 发明要解决的问题

[0009] 近场通信(NFC)标签不包括电池,并且因此在通信时使用从通信对方发送的电磁波的能量来驱动NFC标签。如果上述电力发送设备向NFC标签无线地发送高的电力,则包括在NFC标签中的天线元件可能被损坏。为了避免这种情况,当检测到执行基于NFC标准的通信的物体时,电力发送设备可以限制电力发送。然而,在这种配置中出现以下问题。更具体地,当电力发送设备检测到执行基于NFC标准的通信的物体时,电力发送设备可能限制电力发送,而不管物体是NFC标签还是执行基于NFC标准的通信的电力接收设备。由此,如果对执行基于NFC标准的通信的电力接收设备限制电力发送,则接收的电力量可能变得不足。

[0010] 本发明旨在使得执行基于NFC标准的通信的电力接收设备能够适当地接收电力。

[0011] 用于解决问题的方案

[0012] 根据本发明的一个方面,一种电力发送设备包括:电力发送部件,用于向电力接收设备传发送电力;第一检测部件,用于检测所述电力接收设备;第二检测部件,用于检测执行基于近场通信(NFC)标准的通信的设备;以及判断部件,用于判断所述第一检测部件所检测到的电力接收设备和所述第二检测部件所检测到的执行基于NFC标准的通信的设备是否是相同的设备。电力发送部件基于由判断部件执行的判断的结果来控制电力发送。

- [0013] 发明的效果
- [0014] 根据本发明的方面,执行基于NFC标准的通信的电力接收设备能够适当地接收电力。

附图说明

- [0015] 图1是示出根据示例性实施例的电力发送设备的配置示例的框图。
- [0016] 图2是示出根据示例性实施例的电力接收设备的配置示例的框图。
- [0017] 图3是示出根据示例性实施例的电力发送设备的功能块的示图。
- [0018] 图4是示出电力发送设备的NFC处理单元中的处理的流程图。
- [0019] 图5是示出在电力发送设备的WPC处理单元中的处理的流程图。
- [0020] 图6是根据示例性实施例的无线电力发送系统的操作序列图。
- [0021] 图7是根据示例性实施例的无线电力发送系统的操作序列图。
- [0022] 图8是示出根据示例性实施例的电力接收设备中的WPC处理的流程图。
- [0023] 图9是示出无线充电系统的配置示例的示图。

具体实施方式

[0024] 在下文中,将参照附图描述本发明的示例性实施例。以下示例性实施例仅仅是用于解释本发明的技术思想的示例,而不是旨在将本发明限制为将在示例性实施例中描述的配置和方法。

[0025] (系统的配置)

[0026] 图9示出根据本示例性实施例的无线充电系统(无线电力发送系统)的配置示例。本系统包括电力发送设备100和电力接收设备200。在下文中,电力发送设备有时将被称为“TX”,并且电力接收设备有时将被称为“RX”。TX 100和RX 200符合无线充电联盟(WPC)标准。RX 200从TX 100接收电力,并且使得能够对电池执行充电。TX 100是向放置在TX 100的充电座上的RX 200无线地发送电力的电子装置。以下将给出RX 200放置在充电座上的示例情况的描述。然而,只要当TX 100向RX 200发送电力时RX 200存在于TX 100的电力可发送范围(由图9中所示的虚线指示的范围)内,RX 200就不需要被放置在充电座上。

[0027] RX 200和TX 100可以包括执行除了无线充电外的应用的功能。RX 200的一个示例是智能电话,并且TX 100的一个示例是用于对智能电话充电的附件装置。RX 200和TX 100可以是平板计算机或存储装置,例如硬盘装置或存储器装置,或者可以是信息处理设备,例如个人计算机(PC)。RX 200和TX 100也可以是摄像设备(例如,照相机和摄像机)。

[0028] RX 200配备有近场通信(在下文中,称为“NFC”)功能。使用NFC功能,RX 200可以读取NFC标签并且执行例如电子货币支付。TX 100还配备有用于读取NFC标签的NFC功能。因此,TX 100可以通过执行基于NFC标准的通信来检测NFC标签。此外,TX 100可以基于检测结果停止或限制用于保护NFC标签的电力发送处理。

[0029] 该系统基于WPC标准,使用用于无线充电的电磁感应方法来执行无线电力发送。更具体地,RX 200和TX 100基于WPC标准在RX 200的电力接收天线和TX 100的电力发送天线之间执行用于无线充电的无线电力发送。应用于该系统的无线电力发送方法(非接触电力发送方法)不限于由WPC标准定义的方法,并且可以是其它电磁感应方法、磁场共振方法、电

场共振方法、微波方法或使用激光的方法。另外,在本示例性实施例中,无线电力发送用于无线充电,但是可以出于除了无线充电外的目的执行无线电力发送。

[0030] 在WPC标准中,当RX 200从TX 100接收电力时所保证的电力的大小由被称为保证电力(在下文中,称为“GP”)的值定义。GP表示即使例如RX 200和TX 100之间的位置关系变化并且电力接收天线和电力发送天线之间的电力发送效率下降,也保证输出到RX 200的负载(例如,用于充电的电路)的电力值。例如,在GP为5瓦的情况下,TX 100在执行控制的同时执行电力发送,使得即使电力接收天线和电力发送天线之间的位置关系变化并且电力发送效率下降,也能够向RX 200中的负载输出5瓦。

[0031] 根据本示例性实施例的RX 200和TX 100基于WPC标准执行用于电力发送和接收控制的通信。WPC标准定义多个阶段,该多个阶段包括执行电力发送的电力输送(Power Transfer)阶段和在执行实际电力发送的阶段之前的阶段。在各个阶段中,执行电力发送和接收控制所需的通信。电力发送之前的阶段包括选择(Selection)阶段、Ping阶段、识别及配置(Identification and Configuration)阶段、协商(Negotiation)阶段和校准(Calibration)阶段。在下文中,识别及配置阶段将被称为I&C阶段。

[0032] 在选择阶段,TX 100间歇地发送模拟Ping,并且检测到物体(例如RX 200或导体片)被放置在TX 100的充电座上。TX 100检测在发送模拟Ping时获得的电力发送天线的电压值和电流值中的至少一个。如果电压值低于特定阈值或如果电流值超过特定阈值,则TX 100判断为物体存在,并且转换到Ping阶段。

[0033] 在Ping阶段,TX 100发送在电力上大于模拟Ping的数字Ping。数字Ping的电力的大小是足以启动放置在TX 100的充电座上的RX 200的控制单元的电力。RX 200向TX 100通知所接收电压的大小。以这种方式,通过从已经接收到数字Ping的RX 200接收响应,TX 100识别出在选择阶段检测到的物体是RX 200。

[0034] 当TX 100接收到接收电压值的通知时,TX 100转换到I&C阶段。在I&C阶段,TX 100识别RX 200,并且从RX 200获取装置配置信息(能力信息)。因此,RX 200将ID包和配置包(Configuration Packet)发送到TX 100。ID包包括RX 200的标识符信息,并且配置包包括RX 200的装置配置信息(能力信息)。接收到了ID包和配置包的TX 100发送确认响应(ACK,肯定响应)。然后I&C阶段结束。

[0035] 在协商阶段中,基于例如RX 200请求的GP的值和TX 100的电力发送能力来确定GP的值。

[0036] 在校准阶段,RX 200基于WPC标准向TX 100通知接收电力值,并且TX 100执行调节以高效地发送电力。

[0037] 在电力输送阶段,执行用于开始或继续电力发送、以及用于由于错误或满充电而停止电力发送的控制。

[0038] 对于这种电力发送和接收控制,TX 100和RX 200使用与基于WPC标准的无线电力发送相同的天线(线圈)来执行将信号叠加至从天线发送的电磁波上的通信(以下称为“第一通信”)。在TX 100和RX 200之间可以执行基于WPC标准的第一通信的范围基本上类似于TX 100的电力可发送范围(由图9中所示的虚线指示的范围)。

[0039] TX 100和RX 200可以使用与在无线电力发送中使用的天线和频率不同的天线和频率来执行用于这种电力发送和接收控制的通信(在下文中,称为“第二通信”)。例如,在第

二通信中使用的电磁波的频带高于在第一通信中使用的电磁波的频带。在这种情况下,第二通信可以带来比第一通信中使用的通信更高速的通信。

[0040] 作为第二通信的示例,存在符合蓝牙(Bluetooth®)低功耗(以下称为“BLE”)标准的通信方法。在这种情况下,TX 100作为BLE的外围装置而操作,并且RX 200作为BLE的中心装置而操作。然而,BLE的这些角色可以是相反的。可选地,第二通信可以由其它通信方法执行,例如电气和电子工程师协会(IEEE) 802.11标准系列无线局域网(LAN)(例如Wi-Fi®或ZigBee®)。当TX 100可以执行第二通信并且RX 200存在于电力可发送范围内时,RX 200和TX 100可以经由第二通信交换信息。

[0041] (设备配置)

[0042] 现在将描述根据本示例性实施例的电力发送设备100(TX 100)和电力接收设备200(RX 200)的配置。以下配置仅仅是示例,并且可以省略以下将描述的配置的一部分(或者在一些情况下全部)或者用具有其它类似功能的其它配置来替换,或者可以向以下将描述的配置添加附加配置。此外,下面要描述的一个块可以被分成多个块,或者多个块可以被集成为一个块。

[0043] 图1是示出根据本示例性实施例的TX 100的配置示例的框图。TX 100包括控制单元101、电源单元102、电力发送单元103、第一通信单元104、电力发送天线105、第二通信单元106和存储器107。尽管在图1中将控制单元101、电源单元102、电力发送单元103、第一通信单元104、第二通信单元106和存储器107示出为单独的块,但是可以将这些块中的任意多个块安装在同一芯片上。

[0044] 控制单元101例如通过执行存储在存储器107中的控制程序来控制整个TX 100。控制单元101执行与包括TX 100中的用于装置认证的通信的电力发送控制有关的控制。此外,控制单元101可以执行用于执行除无线电力发送以外的应用的控制。控制单元101包括一个或多个处理器,例如中央处理单元(CPU)或微处理器单元(MPU)。控制单元101可以包括专用于特定处理的硬件,例如专用集成电路(ASIC)。控制单元101还可以包括阵列电路,例如被编译以执行预定处理的现场可编程门阵列(FPGA)。控制单元101将在执行各种类型的处理期间要存储的信息存储到存储器107中。另外,控制单元101可以使用计时器(未示出)来测量时间。

[0045] 电源单元102向每个块提供电力。电源单元102例如是商用电源或电池。从商用电源提供的电力被存储在电池中。

[0046] 电力发送单元103通过将从电源单元102输入的直流或交流电力变换为无线电力发送所使用的频带中的交流频率电力,并且将交流频率电力输入到电力发送天线105,来生成RX 200要接收的电磁波。例如,电力发送单元103利用使用具有使用场效应晶体管(FET)的半桥或全桥配置的开关电路来将由电源单元102提供的直流电压转换成交流电压。在这种情况下,电力发送单元103包括用于控制FET的ON/OFF的栅极驱动器。

[0047] 电力发送单元103通过调节输入到电力发送天线105的电压(电力发送电压)和电流(电力发送电流)中的任一者或这两者,来控制要输出的电磁波的强度。如果使电力发送电压或电力发送电流变大,则电磁波的强度变高。与此相对地,如果使电力发送电压或电力发送电流变小,则电磁波的强度变低。电力发送单元103基于来自控制单元101的指令,以开

始或停止从电力发送天线105的电力发送的方式,执行交流频率电力的输出控制。电力发送单元103具有向RX 200的充电单元提供用于输出符合WPC标准的15瓦电力的能力。

[0048] 第一通信单元104与RX 200执行上述基于WPC标准的用于电力发送控制的通信。第一通信单元104通过调制从电力发送天线105输出的电磁波来执行第一通信,并且将信息发送到RX 200。第一通信单元104还通过解调从电力发送天线105输出并且由RX 200调制的电磁波,来获取由RX 200发送的信息。换句话说,以信号叠加在从电力发送天线105发送的电磁波上的方式执行由第一通信单元104执行的第一通信。第一通信单元104可以使用第二通信代替第一通信来与RX 200通信,或者可以选择性地使用第一通信和第二通信与RX 200通信。在第一通信单元104执行第二通信的情况下,TX 100包括与电力发送天线105不同的天线。

[0049] 第二通信单元106使用NFC功能与其它NFC装置通信。除非另有说明,否则本示例性实施例中的NFC装置包括NFC标签。通过使用第二通信单元106,TX 100可以检测NFC标签的存在。如果第二通信单元106检测到NFC标签,则控制单元101通过控制电力发送单元103停止电力发送或降低电力发送的电力来限制电力发送。第二通信单元106包括与电力发送天线105不同的天线(未示出)。

[0050] 第二通信单元106由控制单元101控制,但是第二通信单元106可以由包括TX 100的未示出的不同装置(照相机、智能电话、平板PC或膝上型PC)的控制单元来控制。

[0051] 除了控制程序外,存储器107还存储TX 100和RX 200的状态。

[0052] 图2是示出根据本示例性实施例的RX 200的配置示例的框图。RX 200包括控制单元201、第二通信单元202、电力接收单元203、第一通信单元204、电力接收天线205、充电单元206、电池207和存储器208。图2中所示的多个块可以实现为一个硬件模块。

[0053] 控制单元201通过执行例如存储在存储器208中的控制程序来控制整个RX 200。换句话说,控制单元201控制图2中所示的每个功能单元。此外,控制单元201可以执行用于执行除无线电力发送以外的应用的控制。作为示例,控制单元201包括一个或多个处理器,诸如CPU或MPU。控制单元201可以与由控制单元201执行的操作系统(OS)协作来控制整个智能电话。

[0054] 控制单元201可以包括专用于特定处理的硬件,例如ASIC。控制单元201可以包括阵列电路,例如被编译以执行预定处理的FPGA。控制单元201将在执行各种类型的处理期间要存储的信息存储到存储器208中。另外,控制单元201可以使用计时器(未示出)来测量时间。

[0055] 第二通信单元202使用NFC功能执行与其它通信装置的通信处理。第二通信单元202以符合例如NFC论坛规定的标准的模式操作。上述模式包括例如用于扮演作为非接触式IC卡的可选角色的卡仿真模式、用于读取NFC标签的读取器/写入器模式、以及用于在NFC装置之间直接交换消息的对等模式(P2P模式)。例如,电子货币支付通过使用卡仿真模式而变得可执行。

[0056] 第二通信单元202包括用于执行基于NFC标准的通信的、与电力接收天线205不同的天线(未示出)。第二通信单元202由控制单元201控制。然而,第二通信单元202可以由包括RX 200的未示出的不同装置(照相机、智能电话、平板PC或膝上型PC)的控制单元控制。

[0057] 电力接收单元203利用电力接收天线205获取通过由从TX 100的电力发送天线105

发射的电磁波生成的电磁感应而生成的交流电力(交流电压和交流电流)。电力接收单元203将交流电力转换成预定频率的直流或交流电力,并且将电力输出到执行用于对电池207充电执行的充电单元206。换句话说,电力接收单元203向RX 200中的负载提供电力。上述GP是要从电力接收单元203输出的保证的电力量。电力接收单元203具有向充电单元206提供电力以对电池207进行充电的能力、以及向充电单元206提供用于输出15瓦电力的能力。

[0058] 第一通信单元204与被包括在TX 100中的第一通信单元104执行上述基于WPC标准的用于电力接收控制的通信。第一通信单元204通过解调从电力接收天线205输入的电磁波,获取从TX 100发送的信息。第一通信单元204执行对输入电磁波的负载调制,从而将与要发送到TX 100的信息相关的信号叠加到电磁波上。从而第一通信单元204执行与TX 100的第一通信。第一通信单元204可以使用第二通信代替第一通信来与TX 100通信,或者可以选择性地使用第一通信和第二通信与TX 100通信。在第一通信单元204执行第二通信的情况下,RX 200包括与电力接收天线205不同的天线。

[0059] 除了控制程序外,存储器208还存储TX 100和RX 200的状态。

[0060] 现在将参照图3描述TX 100的控制单元101的功能框图。控制单元101包括WPC处理单元301和NFC处理单元302。WPC处理单元301是经由第一通信单元104执行基于WPC标准的无线电力发送的控制通信的处理单元。WPC处理单元301控制电力发送单元103,并且控制向RX 200的电力发送。NFC处理单元302是经由第二通信单元106执行与NFC标准相关的通信的处理单元。WPC处理单元301和NFC处理单元302作为独立程序并发地操作。WPC处理单元301和NFC处理单元302的功能由控制单元101执行的程序来执行。

[0061] 现在将参照图4和图5描述TX 100中的NFC处理单元302所执行的处理和TX 100中的WPC处理单元301所执行的处理的过程。

[0062] [由NFC处理单元执行的处理]

[0063] 图4是示出NFC处理单元302的处理操作的流程图。在TX 100处于启动状态时,连续并且重复地执行处理。

[0064] 在步骤S401中,当TX 100被启动时,第二通信单元106开始NFC轮询(Polling)处理。具体地,第二通信单元106发送轮询请求,并且通过监控对轮询请求的响应来监控其它NFC装置的接近。如果作为轮询处理的结果检测到错误(步骤S402中的“是”),则处理进行到步骤S403。在步骤S403中,NFC处理单元302向WPC处理单元301通知在NFC处理中发生了错误。错误意味着与NFC标准相关的通信失败,并且不包括对轮询请求无响应的结果,即,不存在作为通信对方的NFC装置。错误的示例是所谓的冲突错误。在冲突错误中,当在与NFC标准相关的通信的通信范围内存在的多个其它NFC装置在相同的定时处做出响应时,不能正确地接收响应数据。

[0065] 如果发生这种错误,则不能检查所检测到的NFC装置是否包括无电池驱动的NFC标签,这是因为不能与在通信范围内存在的其它NFC装置正确地执行NFC。因此,NFC处理单元302向WPC处理单元301通知NFC标签接近的可能性,并且已经接收到通知的WPC处理单元301避免以高电力执行电力发送处理,从而降低损坏NFC标签的可能性。

[0066] 如果作为轮询处理的结果,没有检测到错误(步骤S402中的“否”),则处理进行到步骤S404。在步骤S404中,NFC处理单元302向WPC处理单元301通知在NFC处理中没有发生错

误。即使当解决了错误时,NFC处理单元302也通知在NFC处理中没有发生错误。

[0067] 在步骤S405中,NFC处理单元302判断是否接收到对在步骤S401中发送的轮询请求的特定响应。该特定响应是指示装置不支持P2P模式的响应。如果没有接收到特定响应(步骤S405中的“否”),则处理进行到步骤S406。在步骤S406中,NFC处理单元302通知WPC处理单元301附近不存在特定NFC装置。只有在没有接收到对多个连续轮询请求的特定响应时,NFC处理单元302可以通知附近不存在特定NFC装置。

[0068] 特定NFC装置是NFC标签、不支持P2P模式的装置、或者支持P2P模式但在读取器/写入器模式中操作的装置。在读取器/写入器模式下操作的装置不响应轮询请求,而不管该装置是否支持P2P模式。因此,如果NFC处理单元302不能检测到以读取器/写入器模式操作的装置,并且仅将以读取器/写入器模式操作的装置放置在充电座上,则NFC处理单元302在步骤S405中判断为“否”。

[0069] 没有接收到特定响应的情况包括以下情况:不存在执行与NFC标准相关的通信的装置的情况,存在NFC装置但NFC装置不对轮询请求做出响应的情况,以及装置对轮询请求做出响应但装置支持P2P模式的情况。装置支持P2P模式的情况是指NFC装置可以在P2P模式中操作的情况。例如,即使NFC装置在卡仿真模式下操作、NFC装置也支持P2P模式的情况也指NFC装置支持P2P模式的情况。在装置支持P2P模式的情况下,轮询请求的响应数据包括指示支持P2P模式的信息。因此,NFC处理单元302可以基于响应数据来判断检测到的NFC装置是否支持P2P模式。

[0070] 另一方面,如果接收到特定响应(步骤S405中的“是”),则NFC处理单元302将步骤S407至S411中的处理重复与接收到的响应的数量相对应的次数。在步骤S408中,NFC处理单元302获取在所接收到的每个响应数据中包括的每个NFC装置的标识符信息(以下,有时称为“NFC标识符信息”)。在该步骤中,NFC处理单元302获取做出响应的NFC装置的NFC标识符信息,而不管对轮询请求的响应是否是特定响应。NFC处理单元302可以基于响应的存在或不存在来检测附近存在NFC装置。

[0071] NFC标识符信息是使得存在于NFC通信范围内的其它NFC装置可唯一识别的标识符信息。在本示例性实施例中,NFC标识符信息是在FeliCa®技术中使用的IDm数据。NFC标准定义了被称为IDm的区域作为通信数据的格式,并且定义了利用与Felica相关的标准在IDm区域中指定的数据的内容。因此,在本示例性实施例中使用在FeliCa技术中使用的IDm数据。然而,NFC标识符信息不限于此,如下所述。

[0072] 如果已获取NFC标识符信息(步骤S409中的“是”),则处理进行到步骤S410。在步骤S410中,NFC处理单元302将获取的NFC标识符信息通知给WPC处理单元301。如果未能获取NFC标识符信息(步骤S409中的“否”),则处理进行到步骤S411。在步骤S411中,NFC处理单元302向WPC处理单元301通知在NFC处理中发生了错误。

[0073] 在对在所有响应数据中包括的NFC装置执行了标识符获取处理(步骤S408至411)之后,NFC处理单元302将在先前的NFC处理中获取的NFC标识符信息与在当前的NFC处理中获取的NFC标识符信息进行比较。作为比较的结果,如果在先前NFC处理中获取的NFC标识符信息中存在当前NFC处理中尚未获取的任何NFC标识符信息(步骤S412中的“是”),则处理进行到步骤S413。在步骤S413中,NFC处理单元302向WPC处理单元301通知不存在NFC标识符信息和NFC标识符信息。如果在先前的轮询处理中标识符获取失败,并且在当前轮询处理中标

标识符获取没有失败,则NFC处理单元302通知WPC处理单元301已解决了NFC处理的错误。

[0074] NFC处理单元302顺次地向WPC处理单元301通知NFC处理的错误状态和获取的NFC标识符信息。然而,NFC处理不限于此。可以在已执行所有处理之后一起执行向WPC处理单元301的通知。向WPC处理单元301的通知包括错误发生的通知(步骤S402)、未检测到响应数据的通知(步骤S405)、获取的NFC标识符信息的通知(步骤S410)、以及NFC标识符信息的获取失败的通知(步骤S411)。可以将获取的NFC标识符信息制成列表,并且还可以将列表通知给WPC处理单元301。

[0075] [由WPC处理单元执行的处理]

[0076] 图5是示出WFC处理单元301的处理操作的流程图。当TX 100处于启动状态时,处理也被连续地和重复地执行。

[0077] 在步骤S501中,WPC处理单元301在TX 100被启动之后执行选择阶段处理。具体地,WPC处理单元301经由电力发送单元103和电力发送天线105发送模拟Ping。TX 100检测在发送模拟Ping时获得的电力发送天线105的电压值和电流值中的至少一个。如果电压值下降到低于特定阈值或者如果电流值超过特定阈值,则TX 100判断为在电力发送天线105附近存在物体,并且转换到Ping阶段。

[0078] 在步骤S502的Ping阶段处理中, TX 100发送比模拟Ping大的数字Ping。数字Ping的大小是足以启动电力发送天线105附近存在的RX 200的至少控制单元201的电力。当TX 100从RX 200接收到用于通知所接收电压的大小的接收电压通知时, TX 100转换到I&C阶段。TX 100通过经由第一通信单元104接收所接收的电压通知来识别出放置在充电座上的物体是RX 200。

[0079] 在步骤S503中, TX 100接收在I&C阶段从RX 200发送的ID包。在步骤S504中, TX 100参考被包括在ID包中的信息位(Ext位),并且判断是否要从RX 200发送附加标识符信息。

[0080] 如果Ext位是1(步骤S504中的“是”),则TX 100判断要发送附加标识符信息,并且处理进行到步骤S505。在步骤S505中, TX 100等待从RX 200发送扩展识别包(Extended Identification Packet),并且接收该包。该包至多包括RX 200的八位字节的扩展装置标识符(Extended Device Identifier)。在步骤S506中, TX 100将附加标识符信息存储到存储器107中作为NFC标识符信息。换句话说,与ID包中包括的标识符信息不同,将附加标识符信息存储到存储器107中,作为在NFC处理中获取的NFC标识符信息。

[0081] 在步骤S507中, TX 100接收从RX 200发送的配置包(Configuration Packet)。在步骤S508中, TX 100参考包括在包中的信息位(Neg位),并且判断是否转换到协商阶段。

[0082] 在协商阶段, TX 100与RX 200协商以确定上述GP。如果Neg位是0(步骤S508中的“否”),则处理进行到步骤S509。在步骤S509中, TX 100向RX 200发送ACK包。此时,在步骤S510中, TX 100转换到电力输送阶段而不转换到协商阶段,并且以低电力执行针对RX 200的电力发送处理。低电力是即使TX 100执行电力发送处理也被判断为不损坏NFC标签的电力发送输出值。低电力可以是例如任意设置的值,或者是基于由WPC标准或其它标准定义的电力、电流和电压中的至少一个而设置的值。

[0083] 如果Neg位是1(步骤S508中的“是”),则处理进行到步骤S511。在步骤S511中, TX 100向RX 200发送ACK包,并且转换到协商阶段。在协商阶段的处理中(步骤S512到S524), TX

100等待要从RX 200发送的特定请求包(Specific Request Packet)或通用请求包(General Request Packet)。

[0084] 当TX 100接收到特定请求包(步骤S512中的“是”)时, TX 100判断是否可以允许在包中指定的GP的值(步骤S513到S518)。特定请求包包括RX 200请求的电力(GP)的候选值。在步骤S513中, TX 100首先判断指定GP的值是否小于预设阈值。这里的阈值是即使执行电力发送处理也被判断为不损坏NFC标签的电力发送输出的阈值。如果指定GP的值小于阈值(步骤S513中的“否”), 则处理进行到步骤S517。在步骤S517中, TX 100允许指定GP的值, 并且将ACK包发送到RX 200。

[0085] 如果指定GP的值等于或大于阈值(步骤S513中的“是”), 则处理进行到步骤S514。在步骤S514中, TX 100判断NFC处理中是否已发生错误。具体地, WPC处理单元301判断是否从NFC处理单元302通知了错误的发生(图4中的步骤S413或S411)。如果在NFC处理中发生错误(步骤S514中的“是”), 则存在NFC标签存在于TX 100的通信范围内的可能性。因此, 在步骤S518中, TX 100拒绝等于或大于阈值的所请求GP的值, 并且向RX 200发送否定确认包(Acknowledgement Packet, NAK包)。此后, TX 100继续等待特定请求包或通用请求包。

[0086] 例如, 如果在NFC处理中没有发生错误(步骤S514中的“否”), 则处理进行到步骤S515。在步骤S515中, TX 100判断是否存在对轮询请求做出特定响应的NFC装置。具体地, TX 100基于NFC处理单元302是否向WPC处理单元301通知不存在特定NFC装置来执行所述判断(图4中的步骤S406)。

[0087] 如果不存在对轮询请求做出响应的特定NFC装置(步骤S515中的“否”), 则处理进行到步骤S517。在步骤S517中, TX 100允许指定GP的值, 并且将ACK包发送到RX 200。

[0088] 如果存在对轮询请求做出响应的特定NFC装置(步骤S515中的“是”), 则处理进行到步骤S516。在步骤S516中, TX 100判断在NFC处理中检测到的NFC装置和在WPC处理中检测到的RX 200是否是相同的装置。具体地, WPC处理单元301比较从NFC处理单元302通知的NFC标识符信息和在步骤S506的处理中存储的附加标识符信息, 并且判断这些标识符信息是否一致。如果标识符信息一致, 则WPC处理单元301判断为在NFC处理中检测到的NFC装置和在WPC处理中检测到的RX 200是相同的装置。

[0089] 如果WPC处理单元301判断为在NFC处理中检测到的NFC装置和在WPC处理中检测到的RX 200是相同的装置(步骤S516中的“是”), 则处理进行到步骤S517。在步骤S517中, TX 100允许指定GP的值, 并且将ACK包发送到RX 200。在这种情况下, TX 100判断为RX 200包括用于执行WPC的通信处理的电源, 并且向RX 200的用于执行NFC功能的模块提供某种类型的电力。因此, TX 100判断为即使以等于或大于阈值的输出执行电力发送处理, NFC处理单元302检测到的NFC装置也不会被损坏, 并且允许RX 200所指定的GP的值。

[0090] 如果在NFC处理中检测到的NFC装置和在WPC处理中检测到的RX 200不是相同的装置(步骤S516中的“否”), 则处理进行到步骤S518。在步骤S518中, TX 100拒绝等于或大于阈值的所请求GP的值, 并且将NAK包发送到RX 200。由于NFC标签不是RX 200, 所以不执行如图5所示的WPC处理, 并且不将NFC标识符信息发送到TX 100。由此判断为在NFC处理中检测到的NFC装置和在WPC处理中检测到的RX 200不是相同的装置。此后, TX 100继续等待特定请求包或通用请求包。

[0091] 如果从NFC处理单元302通知了多个NFC标识符信息, 则在步骤S518中, TX 100向RX

200发送NAK包,除非在步骤S506中执行的处理中针对所有NFC标识符信息存储了相应的附加标识符信息。换句话说,如果在步骤S506中没有存储与从NFC处理单元302通知的多个标识符中的任何标识符相对应的附加标识符信息,则TX 100向电力接收设备200发送NAK包。与此相对地,如果在步骤S506的处理中,针对从NFC处理单元302通知的所有NFC标识符信息存储了相应的附加标识符信息,则在步骤S517中,TX 100向RX 200发送ACK包。

[0092] 现在将描述TX 100接收通用请求包的情况。TX 100接收通用请求包中的用于请求要被通知的TX 100的能力(电力发送器能力)的包(步骤S512中的“否”,以及步骤S519中的“是”)。在这种情况下,TX 100执行判断处理,以确定在包的响应包中要通知给RX 200的GP的值(步骤S520到S524)。

[0093] 在步骤S520中,TX 100首先判断在NFC处理中是否已发生错误。判断方法与步骤S514的处理中使用的方法相同。如果在NFC处理中发生错误(步骤S520中的“是”),则处理进行到步骤S524。在步骤S524中,TX 100发送指示GP值是如下的电力发送输出值的响应,该电力发送输出值即使在执行电力发送处理的情况下也可以被判断为不会损坏NFC标签。在该步骤中,TX 100发送指示 $GP=0.5$ 瓦的响应。GP的值不限于0.5瓦,并且仅需要为不损坏NFC标签的电力值。另外,GP的值可以是零瓦,或者可以向RX 200通知将不执行电力发送。

[0094] 如果在NFC处理中没有发生错误(步骤S520中的“否”),则处理进行到步骤S521。在步骤S521中,TX 100判断是否存在对轮询请求做出响应的特定NFC装置。判断方法与步骤S515的处理中使用的方法相同。如果不存在对轮询请求做出响应的特定NFC装置(步骤S521中的“否”),则处理进行到步骤S523。在步骤S523中,TX 100发送响应,该响应指示GP值是在电力发送单元103的能力中的由WPC标准定义的最大电力发送输出值。在该步骤中,TX 100发送指示 $GP=15$ 瓦的响应。GP的值是示例,并且不限于此。

[0095] 如果存在对轮询请求做出响应的特定NFC装置(步骤S521中的“是”),则处理进行到步骤S522。在步骤S522中,TX 100判断在NFC处理中检测到的NFC装置和在WPC处理中检测到的RX 200是否是相同的装置。判断方法与步骤S516的处理中使用的方法相同。

[0096] 如果判断为在NFC处理中检测到的NFC装置和在WPC处理中检测到的RX 200是相同的装置(步骤S522中的“是”),则处理进行到步骤S523。在步骤S523中,TX 100发送响应,该响应指示GP值是在电力发送单元103的能力中的由WPC标准定义的最大电力发送输出值。与此相对地,如果判断为在NFC处理中检测到的NFC装置和在WPC处理中检测到的RX 200不是相同的装置(步骤S522中的“否”),则处理进行到步骤S524。在步骤S524中,TX 100发送指示GP值是如下的电力发送输出值的响应,该电力发送输出值即使在执行电力发送处理的情况下也可以被判断为不会损坏NFC标签。换句话说,如果判断为在NFC处理中检测到的NFC装置和在WPC处理中检测到的RX 200是相同的装置,则与判断为NFC装置和RX 200不是相同的装置的情况相比,TX 100设置更大的GP,并且基于GP执行电力发送。

[0097] 在步骤S525中,如果TX 100从RX 200接收到用于请求协商阶段结束的特定请求包,则TX 100转换到校准阶段。在校准阶段中,TX 100确定异物检测功能所需的参数,该异物检测功能用于检测在电力接收天线205附近存在与RX 200不同的物体。TX 100调节电力发送输出,使得RX 200可以使用在步骤S517中允许的GP或者在步骤S523或S524中发送的响应中包括的GP来执行充电。

[0098] 此后,TX 100转换到电力输送阶段(步骤S526),并且向RX 200的充电单元206提供

电力。TX 100继续电力发送处理,直到从RX 200接收到结束电力输送包(End Power Transfer Packet)为止。

[0099] [RX中的WPC处理]

[0100] 现在将参照图8描述RX 200中的WPC处理的操作过程。在RX 200中设置执行基于WPC的充电功能的设置时,重复执行该处理。

[0101] 如果RX 200的控制单元201接收到从TX 100发送的数字Ping(步骤S801中的“是”),则处理进行到步骤S802。在步骤S802中,控制单元201检测到TX 100存在于附近。在检测到该存在时,在步骤S803中,控制单元201获取第二通信单元202中的NFC设置/操作信息。设置/操作信息包括指示RX 200中的NFC功能是启用还是禁用的状态、NFC的操作模式、以及使NFC装置可唯一地被识别为NFC装置的NFC标识符信息。NFC的操作模式指示第二通信单元202中的NFC的操作模式,并且指示以下三种模式中的任意一种模式:卡仿真模式、读取器/写入器模式和P2P模式。在步骤S804中,控制单元201随后使用信号强度包(Signal Strength Packet)经由第一通信单元204向TX 100通知数字Ping的接收电压。

[0102] 在步骤S805中,控制单元201根据在步骤S803中获取的NFC通信设置/操作信息来选择接下来要发送的包。具体地,如果NFC功能被启用并且NFC的操作模式是卡仿真模式(步骤S805中的“是”),则处理进行到步骤S807。在步骤S807中,控制单元201将ID包发送到TX 100。控制单元201在该步骤中发送的ID包中将Ext位设置为1,并且向TX 100通知随后将发送扩展识别包(Extended Identification Packet)。

[0103] 在步骤S808中,控制单元201随后将在步骤S803中获取的NFC标识符信息设置在扩展识别包中,并且将扩展识别包发送到TX 100。

[0104] 如果NFC功能被禁用,或者如果NFC功能被启用但是操作模式不是卡仿真模式(步骤S805中的“否”),则控制单元201不发送扩展识别包。换句话说,在步骤S806中,控制单元201将Ext位被设置为0的识别包发送到TX 100。以这种方式,通过根据RX 200中的NFC功能的操作状态判断是否发送包,可以抑制不必要的通信。由此可以降低TX 100和RX 200这两者中的功耗。

[0105] 在步骤S809中,控制单元201将配置包发送到TX 100,并且将转换到协商阶段的请求发送到TX 100,在该协商阶段中执行用于确定GP的协商。当RX 200从TX 100接收到ACK包时(步骤S810中的“是”),RX 200转换到协商阶段。如果RX 200在一定时间段期间没有接收到ACK包(步骤S810中的“否”),则RX 200转换到选择阶段,并且将处理状态返回到针对数字Ping的等待处理。

[0106] 如果RX 200转换到协商阶段,则在步骤S811中,控制单元201将15瓦被指定为GP的候选的特定请求包发送到TX 100。当RX 200从TX 100接收到ACK包时(步骤S812中的“是”),处理进行到步骤S813。在步骤S813中,RX 200判断为TX 100已经允许15瓦的GP,并且确定电力接收处理中的GP为15瓦。

[0107] 另外,如果RX 200从TX 100接收到NAK包(步骤S812中的“否”,以及步骤S814中的“是”),则RX 200判断为TX 100已拒绝15瓦GP。在这种情况下,在步骤S815中,RX 200向TX 100发送通用请求包,并且请求TX 100中的GP候选。在步骤S816中,RX 200从TX 100接收电力发送器能力包(Power Transmitter Capability Packet)。在步骤S817中,将电力发送器能力包中包括的TX 100中的GP候选的值确定为在当前充电处理中使用的GP。

[0108] 如果RX 200既没有接收到ACK包也没有接收到NAK包(步骤S814中的“否”),则RX 200转换到选择阶段,并且将处理状态返回到针对数字Ping的等待处理。

[0109] 当GP协商结束时,在步骤S818中,TX 100和RX 200转换到校准阶段。在校准阶段中,TX 100确定异物检测功能所需的参数,该异物检测功能用于检测在电力接收天线205附近存在与RX 200不同的物体。另外,在校准阶段中,RX 200还执行从电力接收单元203向用作负载的充电单元206提供电力的处理。

[0110] 此后,在步骤S819中,TX 100和RX 200转换到电力输送阶段,并且RX 200对电池207充电。当充电结束时(步骤S820中的“是”),处理进行到步骤S821。在步骤S821中,RX 200向TX 100发送结束电力输送包,并且向TX 100通知充电处理的结束。

[0111] [无线电力发送系统的序列]

[0112] 现在将参照图6描述包括TX 100和RX 200的无线电力发送系统的序列。图6示出当使RX 200更靠近TX 100时执行的TX 100和RX 200之间的通信序列的示例。

[0113] 在步骤S601中,RX 200首先在卡仿真模式下操作第二通信单元202的NFC功能。

[0114] 与此相对地,在步骤S602中,TX 100的NFC处理单元302基于NFC标准定期地执行轮询处理。如果RX 200接近NFC通信范围内,则RX 200对轮询请求做出响应,并且在步骤S603中,NFC处理单元302检测到NFC装置已经接近。在步骤S604中,NFC处理单元302从轮询请求的响应中读取NFC标识符信息,并且将NFC标识符信息通知给WPC处理单元301。

[0115] 在步骤S605中,TX 100的WPC处理单元301定期地发送模拟Ping,并且如果WPC处理单元301判断为在电力发送天线105附近存在物体,则在步骤S606中,WPC处理单元301发送数字Ping。

[0116] 在步骤S607中,RX 200通过接收数字Ping来检测TX 100。在步骤S608中,RX 200然后获取NFC设置/操作信息。本文中的NFC设置信息包括指示RX 200的NFC功能是启用还是禁用的状态信息、NFC的操作模式和NFC标识符信息。在该示例中,获取以下信息:“NFC功能=启用”、“操作模式=卡仿真模式”以及“NFC标识符信息=Felica的IDm信息”。在步骤S609中,RX 200使用信号强度包向TX 100通知数字Ping的接收电压,并且转换到I&C阶段。

[0117] 在步骤S610中,RX 200随后将ID包发送至TX 100。在步骤S611中,RX 200还将扩展识别包发送至TX 100。扩展识别包包括在步骤S602中存储的NFC标识符信息。在步骤S611中,TX 100接收扩展识别包。在步骤S612中,TX 100存储被包括在扩展识别包中的标识符信息。

[0118] 在步骤S613中,RX 200向TX 100发送配置包。配置包包括指示Neg位被设置为1的信息。因此,当TX 100在步骤S614中以ACK包进行响应时,RX 200转换到协商阶段。

[0119] 当RX 200转换到协商阶段时,在步骤S615中,RX 200向TX 100发送特定请求包。在这个示例中,RX 200在特定请求包中指定GP=15瓦。如果TX 100的WPC处理单元301接收到该包,则在步骤S616中,WPC处理单元301将在步骤S605指定的NFC标识符信息与在步骤S612存储的标识符信息进行比较。在该示例中,标识符信息一致。在步骤S617中,WPC处理单元301向RX 200发送ACK包,并且允许在步骤S615中指定的GP。

[0120] 如果协商阶段结束,则在步骤S618中,TX 100和RX 200转换到校准阶段和电力输送阶段。然后,TX 100开始针对RX 200的充电处理。TX 100利用使RX 200的充电单元206能够接收15瓦电力的输出来执行充电处理。

[0121] 当充电单元206的电力接收结束时,在步骤S619中,RX 200向TX 100发送结束电力输送包。在步骤S620中,TX 100在接收到结束电力输送包时停止针对RX 200的充电处理。在步骤S621中,从TX 100移除RX 200。在步骤S622中,对NFC处理单元302执行的轮询处理的响应变得不可执行。在步骤S623中,NFC处理单元302由此检测到NFC装置已从通信范围内退出。在步骤S624中,NFC处理单元302向WPC处理单元301通知要删除在步骤S605中通知的NFC标识符信息。在接收到该通知时,WPC处理单元301删除所存储的NFC标识符信息。

[0122] 图7示出当使包括禁用的NFC功能的RX 200和NFC标签这两者均更靠近TX 100时执行的TX 100、RX 200和NFC标签之间的通信序列的示例。RX 200可以是不包括NFC功能的设备。

[0123] 在步骤S701中,与针对图6的描述类似,TX 100的NFC处理单元302定期地执行NFC轮询处理。如果NFC标签接近与NFC标准相关的通信的通信范围内,则对轮询做出响应。在步骤S702中,NFC处理单元302检测到设想为NFC标签的装置已经靠近。在步骤S703中,NFC处理单元302从轮询的响应中读取NFC标识符信息,并且将NFC标识符信息通知给WPC处理单元301。

[0124] 在步骤S704至S709中执行的处理类似于图6中所示的步骤S605至S610中的处理,因此将省略该描述。然而,在图7中所示的处理中,RX 200不发送扩展识别包。换句话说,不执行与图6中所示的步骤S611和S612的处理相对应的处理。此外,步骤S710至S712中的处理类似于图6中的步骤S613至S615中的处理,并且因此将省略描述。

[0125] 在步骤S712中,TX 100的WPC处理单元301接收特定请求包。在步骤S713中,WPC处理单元301然后将步骤S703中指定的NFC标识符信息与通过WPC通信获取的附加标识符信息进行比较。由于在图7的处理中没有接收到扩展识别包,因此不存在通过WPC通信所获取的附加标识符信息。因此,从NFC处理单元302通知的NFC标识符信息与通过WPC通信所获取的附加标识符信息不一致。因此,在步骤S714中,WPC处理单元301向RX 200发送NAK包,并且拒绝在步骤S712中指定的GP。

[0126] 在步骤S715中,已经接收到NAK包的RX 200向TX 100发送通用请求包,并且请求TX 100的GP值信息。在步骤S716中,TX 100响应于通用请求包向RX 200发送指示 $GP=0.5$ 瓦的电力发送器能力包。

[0127] 当协商阶段结束时,在步骤S717中,TX 100和RX 200转换到校准阶段和电力输送阶段,并且TX 100开始针对RX 200的充电处理。TX 100利用使RX 200的充电单元206能够接收0.5瓦电力的输出来执行充电处理。

[0128] 当充电单元206的电力接收结束时,在步骤S718中,RX 200向TX 100发送结束电力输送包。当接收到结束电力输送包时,在步骤S719中,TX 100停止针对RX 200的充电处理。

[0129] 与图6中的处理不同,即使在步骤S720中从TX 100移除RX 200,NFC处理单元302也不向WPC处理单元301通知NFC标识符信息将被删除,这是因为NFC处理单元302检测到NFC标签。此后,在步骤S721中,从TX 100移除NFC标签。在步骤S722中,对NFC处理单元302执行的轮询处理的响应变得不可执行。在步骤S723中,NFC处理单元302由此检测到NFC装置已从通信范围内退出。在步骤S724中,NFC处理单元302向WPC处理单元301通知要删除在步骤S703中通知的NFC标识符信息。在接收到该通知时,WPC处理单元301删除所存储的NFC标识符信息。

[0130] (在具体情况下的电力发送控制的示例)

[0131] 将描述以下情况(1)至(3)中的电力发送控制。

[0132] (1)包括NFC标签作为NFC装置的情况

[0133] NFC标签对轮询处理做出响应。此外,由于NFC标签不支持P2P模式,因此NFC处理单元302判断已接收到特定响应(步骤S405中的“是”)。在步骤S408中,NFC处理单元302随后从NFC标签获取NFC标识符信息,并且在步骤S410中,将获取的NFC标识符信息通知给WPC处理单元301。此外,在步骤S408中,如果除了NFC标签外还存在已对轮询处理做出响应的NFC装置,则NFC处理单元302还从NFC装置获取NFC标识符信息。在步骤S410中,NFC处理单元302将获取的NFC标识符信息通知给WPC处理单元301。

[0134] 与此相对地,NFC标签不是RX 200,并且因此不执行图8中所示的处理。因此,WPC处理单元301在图5所示的WPC处理中不获取NFC标签的NFC标识符信息。因此,在图5的步骤S516或S522中判断为“否”,并且TX 100可以限制电力发送。例如,TX 100仅使用由在步骤S524中发送的响应所指示的0.5瓦电力来执行电力发送。可选地,可以防止执行从TX 100的电力发送。

[0135] (2)仅包括支持P2P模式的RX作为NFC装置的情况

[0136] 在这种情况下,NFC装置使用包括指示支持P2P模式的信息的响应数据对轮询处理做出响应,或者不做出响应。不做出响应的NFC装置是以读取器/写入器模式操作的RX 200。

[0137] 因此,NFC处理单元302判断为没有接收到特定响应(步骤S405中的“否”)。因此,在步骤S406中,NFC处理单元302通知WPC处理单元301不存在特定NFC装置。在步骤S408中,NFC处理单元302从已做出响应的NFC装置获取NFC标识符信息,并且在步骤S410中,将获取的NFC标识符信息通知给WPC处理单元301。

[0138] 与此相对地,由于WPC处理单元301被通知不存在特定NFC装置,因此在图5所示的步骤S515或S522中判断为“是”。然后,TX 100允许所请求的电力和以15瓦电力的电力发送。

[0139] (3)不包括NFC标签作为NFC装置而包括不支持P2P模式的NFC装置作为NFC装置的情况

[0140] 这种情况以下面的方式进一步划分。

[0141] (3-1)仅包括不支持P2P模式且在卡仿真模式下操作的RX作为NFC装置的情况

[0142] 在这种情况下,NFC装置对轮询处理做出响应。然而,该响应不包括指示支持P2P模式的信息。NFC处理单元302因此判断为已经接收到特定响应(步骤S405中的“是”)。在步骤S408中,NFC处理单元302从NFC装置获取NFC标识符信息,并且在步骤S410中,将获取的NFC标识符信息通知给WPC处理单元301。

[0143] 与此相对地,由于该NFC装置正以卡仿真模式操作,因此NFC装置向TX 100通知NFC标识符信息(步骤S805中的“是”、步骤S807和步骤S808)。

[0144] 因此,TX 100在图5所示的步骤S515中判断为“是”。此外,TX 100在步骤S516判断为“是”。可选地,TX 100在图5所示的步骤S521中判断为“是”。此外,TX 100在步骤S522中判断为“是”。因此,TX 100允许所请求的电力和以15瓦电力的电力发送。

[0145] (3-2)包括不支持P2P模式且在卡仿真模式下操作的RX和在读取器/写入器模式下操作的RX这两者作为NFC装置的情况

[0146] 在这种情况下,当在读取器/写入器模式下操作的RX不对轮询处理做出响应时,在

卡仿真模式下操作的RX做出响应。由于响应不包括指示支持P2P模式的信息,则NFC处理单元302判断为已接收到特定响应(步骤S405中的“是”)。由于没有从在读取器/写入器模式下操作的RX接收到响应,因此在步骤S408中,NFC处理单元302仅从在卡仿真模式下操作的RX获取NFC标识符信息。在步骤S410中,NFC处理单元302然后将获取的NFC标识符信息通知给WPC处理单元301。

[0147] 与此相对地,在卡仿真模式下操作的RX向TX 100通知附加标识符信息(步骤S805中的“是”、步骤S807和步骤S808)。然而,在读取器/写入器模式下操作的RX不向TX 100通知附加标识符信息(步骤S805中的“否”和步骤S806)。

[0148] 因此, TX 100通过仅使用WPC处理单元301和NFC处理单元302来从在卡仿真模式下操作的RX获取相同的标识符信息。因此, TX 100在图5所示的步骤S515中判断为“是”。此外, TX 100在步骤S516判断为“是”。可选地, TX 100在图5所示的步骤S521中判断为“是”。此外, TX 100在步骤S522中判断为“是”。因此, TX 100允许所请求的电力和以15瓦电力的电力发送。(3-3)仅包括不支持P2P模式且在读取器/写入器模式下操作的RX作为NFC装置的情况

[0149] 由于在读取器/写入器模式下操作的RX未对轮询处理做出响应,因此NFC处理单元302判断为未接收到特定响应(步骤S405中的“否”)。因此,在步骤S406中,NFC处理单元302向WPC处理单元301通知不存在特定NFC装置。由于不存在做出响应的NFC装置,因此NFC处理单元302不获取NFC标识符信息。

[0150] 与此相对地,WPC处理单元301被通知不存在特定NFC装置,因此在图5所示的步骤S515或S522中判断为“是”。因此TX 100允许所请求的电力和以15瓦电力的电力发送。

[0151] (效果)

[0152] 如上所述,通过包括上述配置的TX 100和RX 200,可以保护无电池驱动的李FC标签,并且针对具有在卡仿真模式下操作的NFC模块的RX执行高输出的电力发送处理。

[0153] 在上述示例性实施例中,NFC处理单元总是存储已经对轮询做出响应的NFC装置的NFC标识符信息。如果NFC标识符信息变得不存在(步骤S412中的“是”),也就是说,如果移除了NFC装置,则在步骤S413中,向WPC处理单元301通知不存在NFC标识符信息。以类似的方式,当解决了NFC处理的错误时,向WPC处理单元301通知该解决。利用这样的配置,在当RX 200正在执行充电时NFC标签被放置在TX 100的充电座上或者NFC标签被从充电座移除的情况下,可以预期附加效果。换句话说,GP可以根据NFC标签的存在或不存在而动态地改变,并且即使当RX 200正在通过从TX 100接收电力而执行充电时,充电也可以继续。

[0154] 具体地,如果在如步骤S524中所述的TX 100限制GP的状态下执行RX200的充电,则NFC处理单元302向WPC处理单元301通知NFC标识符信息已经变得不存在,或者已经解决错误。当WPC处理单元301接收到通知时,WPC处理单元301随后识别出限制GP的原因已被解决。因此, TX 100向RX 200发送GP重新协商请求,转换到由WPC标准定义的重新协商阶段,并且执行对GP的重新协商。由于在该时间点已经解决了限制GP的原因,因此在步骤S523中, TX 100可以发送指示GP值是电力发送单元103的能力中的由WPC标准定义的最大电力发送输出值的响应。

[0155] 此外,WPC处理单元301顺次地更新是否存在NFC标签,因此,可以避免尽管NFC装置变得不存在,但是由于WPC处理单元301错误地识别出存在NFC标签而导致限制GP。另外,可以避免尽管NFC处理单元302新检测到NFC装置,但是由于WPC处理单元301错误地识别出不

存在NFC标签而导致在不限制GP的情况下以高电力执行电力发送。

[0156] 上述示例性实施例是典型示例性实施例的示例,但是本示例性实施例不限于在说明书和附图中描述的示例性实施例。本示例性实施例可以在不背离其主旨的情况下以改变的方式适当地实现。

[0157] (与标识符信息相关的变形例)

[0158] 在本示例性实施例中,已经将由与Felica相关的标准定义的IDm数据例示为在TX 100和RX 200之间交换的NFC标识符信息。然而,在本示例性实施例中,NFC标识符信息不受限制。仅需要NFC标识符信息是能够唯一识别基于TX 100的NFC标准的通信和WPC通信的范围内存在的多个NFC装置的信息。例如,NFC标识符信息可以是由与MIFARE®相关的标准定义的唯一标识符 (UID),或者可以是RX的媒体访问控制 (MAC) 地址或通用唯一标识符 (UUID)。

[0159] 此外,可以使用基于如下的内容、通过散列计算所计算出的值作为标识符信息,其中该内容是:NFC轮询响应数据的全部或一部分、或者至少包括轮询响应数据的发送源的标识符信息的一部分。在这种情况下,TX 100对NFC处理单元302接收到的NFC轮询响应数据执行散列计算,并且将计算出的值作为标识符信息通知给WPC处理单元301。与此相对地,RX 200对作为NFC轮询响应数据而读取的数据执行与TX 100执行的散列计算相同的散列计算,并且通过WPC通信向TX 100通知所计算出的值。

[0160] 另外,RX 200可以在对NFC轮询处理的响应数据中包括由WPC标准定义的RX 200的标识符信息,并且TX 100可以获取该标识符信息。例如,被包括在扩展识别包中的扩展装置标识符信息可以被认为是NFC轮询的响应数据。

[0161] 此外,在WPC处理中从用作NFC装置的RX 200通知的标识符信息也可以是在ID包中从RX 200通知的标识符信息。在这种情况下,在RX 200的WPC处理中,扩展识别包可以包括ID包中所通知的标识符信息。

[0162] 如果在WPC处理中从用作NFC装置的RX 200通知的标识符信息是在ID包中从RX 200通知的标识符信息,则该标识符信息可以具有以下配置。换句话说,可以不通知扩展识别包。在这种情况下,TX 100的WPC处理单元301可以比较被包括在从RX 200通知的ID包中的标识符信息和从NFC处理单元302通知的NFC标识符信息。从NFC处理单元302通知的NFC标识符信息是被包括在ID包中的标识符信息。

[0163] 此外,RX 200可以基于扩展装置标识符的全部或一部分来执行散列计算,并且发送所计算的值作为NFC轮询响应。在这种情况下,TX 100的WPC处理单元301对被包括在所接收的扩展识别包中的RX 200的标识符信息执行与RX 200执行的散列计算相同的散列计算。TX 100然后可以比较散列计算的结果和作为轮询响应而接收到的值。

[0164] 上述散列计算仅需要由TX 100的NFC处理单元302、TX 100的WPC处理单元301和控制单元101的其它处理单元(未示出)中的任一者来执行。

[0165] 在本示例性实施例中,已经将RX 200的标识符信息描述为被包括在扩展识别包中的扩展装置标识符信息。然而,RX 200的标识符信息可以是由WPC标准定义的其他标识符信息。具体地,其他标识符信息可以是包括在标识包中的基本装置标识符 (Basic Device Identifier) 信息。即使当其他标识符信息是包括在由WPC标准定义的无线电力识别包 (Wireless Power Identification Packet) 中的无线电力ID (WPID) 信息时,也可以获得类

似的效果。

[0166] 如果RX 200操作由NFC标准定义的多个类别(类型A/B/F)中的NFC功能,则通过连接各个类型中指定的NFC标识符信息而获得的数据可以用作标识符信息。利用该配置,即使当RX 200在多个类别中操作NFC的卡仿真模式时,TX 100也可以判断在每个类别中获取的标识符是否是RX 200的标识符。

[0167] 另外,作为TX 100在WPC通信中获取RX 200的标识符信息的方法,可以使用由WPC标准定义的其它消息包或该标准中未描述的扩展消息来获取标识符信息,而不是使用上述本示例性实施例中描述的包。此外,可以使用通信工具来获取RX 200的标识符信息,所述通信工具诸如是无线LAN、蓝牙、Zigbee®、红外数据协会(IrDA)或无线USB。

[0168] (与NFC处理有关的变形例)

[0169] 在本示例性实施例中,已经描述了判断对轮询请求的响应的存在或不存在的方法,作为TX 100检测接近的NFC装置的方法。然而,可以使用除此之外的方法。此外,也可以通过使用附加NFC处理来判断接近的NFC装置是否是NFC标签(或在卡仿真模式下操作的NFC模块)。例如,可以在轮询处理之后执行NFC功能的不同消息处理,并且可以判断NFC的读取数据是否改变。如果该读取数据改变,则可以判断检测到的NFC装置不是NFC标签。如果在轮询处理中获取的响应数据包括指示NFC装置不是NFC标签的信息元素,则可以判断为检测到的NFC装置不是NFC标签。从要向WPC处理单元301通知其标识符信息的NFC装置中排除以这种方式被判断为不是NFC标签的NFC装置。利用该配置,可以对不实施通过WPC通信发送标识符信息的处理的诸如智能电话等的RX 200执行高输出的电力发送处理。

[0170] 在图4所示的处理中,步骤S402至S403中的处理可以在步骤S405之后执行。具体地,在步骤S405中,判断是否已经接收到对轮询请求(步骤S401)的特定响应,并且如果已经接收到特定响应(步骤S405中的“是”),则在步骤S402中,可以判断在特定响应中是否已经发生错误。

[0171] 另外,在图4所示的步骤S405中执行的处理中,可以分别执行以下两个判断。更具体地,NFC处理单元302可判断是否已接收到轮询请求(步骤S401)的响应,并且如果已接收到响应,则判断该响应是否是指示不支持P2P模式的响应。如果没有接收到响应,并且如果已经接收到响应但该响应不是指示不支持P2P模式的响应,则NFC处理单元302可以执行步骤S406中示出的处理。如果已接收到响应且该响应指示不支持P2P模式,则该处理可进行到步骤S407中的处理。

[0172] 在上述本示例性实施例中,在TX 100处于启动状态时,连续地重复执行图4所示的NFC处理单元302的处理。然而,本示例性实施例不限于此,并且可以在特定定时处开始或停止处理。例如,图4所示的处理可以在WPC处理单元301使用模拟Ping检测附近物体时执行。利用这种配置,当TX 100附近不存在物体时,可以停止图4所示的处理,并且可以降低TX 100中的功耗。此外,图4中所示的处理可以在从WPC处理单元301接收到信号强度包时至接收到结束电力输送包时的时间段期间执行。利用这种配置,当TX 100附近不存在具有WPC功能的RX时,图4所示的处理可以停止,并且可以进一步降低TX 100中的功耗。此外,TX 100开始图4所示的处理的定时可以被设置为由特定请求包请求WPC处理单元301输出等于或大于预设阈值的GP的定时。利用该配置,仅当利用可能损坏NFC标签的输出执行电力发送处理时,TX 100执行图4中所示的处理,并且因此可以进一步降低TX 100中的功耗。

[0173] 已经给出了由控制单元101执行用于操作NFC处理单元302的程序的示例的描述。然而,程序可以由不同的控制单元(未示出)执行。具体地, TX 100可以安装在未示出的不同装置(例如,打印机、个人计算机和移动电池)内部,并且执行不同装置的功能的控制程序的不同控制单元可以执行用于操作NFC处理单元302的程序。

[0174] (与WPC处理有关的变形例)

[0175] 即使在TX 100不限制GP的状态下(例如,步骤S523),也可以在NFC标签不被损坏的状态下继续充电。具体地,在TX 100在如步骤S523中所述GP不受限制的状态下执行电力发送时,NFC处理单元302向WPC处理单元301通知NFC标识符信息已经增加、或者已经发生错误。当WPC处理单元301接收到该通知时,WPC处理单元301随后识别出已出现限制GP的原因。因此, TX 100向RX 200发送GP重新协商请求,转换到由WPC标准定义的重新协商阶段,并且执行GP的重新协商。由于在该时间点出现了限制GP的原因,因此TX 100可以将不损坏NFC标签的电力值设置为GP,并且发送指示电力值的响应。作为TX 100向RX 200发送GP重新协商请求的配置, TX 100可以向RX 200通知NFC标识符信息已经变得不存在或者错误已经被解决,并且RX 200可以响应于该通知而发送GP重新协商请求。

[0176] TX 100向RX 200发送GP重新协商请求的配置可以是以下配置。也就是说, TX 100可以向RX 200通知NFC标识符信息已经变得不存在或者已经增加,或者已经解决或者发生错误,并且RX 200可以响应于该通知而发送GP重新协商请求。

[0177] 另外,在上述本示例性实施例中,即使TX 100执行电力发送处理,被判断为不损坏NFC标签的电力发送输出值也是0.5瓦。然而,只要电力发送输出值不损坏NFC标签,电力发送输出值可以是不同的值。具体地,当在电力输送阶段中开始电力发送而没有转换到协商阶段时(步骤S508中的“否”),电力发送输出值可以由WPC标准定义的5瓦作为GP的值。电力发送输出值也可以是不同的值。

[0178] (其它变形例)

[0179] 在本示例性实施例中,NFC被描述为示例,但是通信不限于此。例如,即使当RX 200包括行为类似于标签的通信功能时,也可以应用本示例性实施例,其中,该标签执行除NFC以外的通信并且可能由于利用高电力的电力发送而被损坏。

[0180] 在本示例性实施例中,基于对第二通信单元202执行的轮询处理的响应来检测NFC装置。然而,NFC装置的检测不限于此。类似地,不需要通过经由第一通信单元104的通信来检测RX 200。例如,RX 200的用户可以经由TX 100的用户接口向TX 100通知设备是NFC装置并且RX 200被放置在充电座上。即使在这种情况下,有时也将NFC标签放置在充电座上,因此执行上述NFC处理或WPC处理就足够了。

[0181] <其它示例性实施例>

[0182] 无线电力发送系统的电力发送方法没有被特别限制。电力发送方法可以是磁场共振方法,其中,通过由电力发送设备的共振器(共振元件)和电力接收设备的共振器(共振元件)之间的磁场共振引起的耦合来发送电力。也可以使用电磁感应方法、电场共振方法、微波方法或使用激光的电力发送方法。

[0183] 本发明的示例性实施例也可以通过经由网络或存储介质向系统或设备提供用于实现上述示例性实施例的一个或多个功能的程序的处理来实现,并且系统或设备的计算机中的一个或多个处理器读取并执行该程序。此外,本发明的示例性实施例也可以由实现一

个或多个功能的电路(例如ASIC)来实现。

[0184] 电力发送设备和电力接收设备可以是诸如摄像设备(例如,照相机和摄像机)和扫描仪等的图像输入设备,或者可以是诸如打印机、复印机和投影仪等的图像输出设备。电力发送设备和电力接收设备也可以是诸如硬盘装置和存储器装置等存储装置,或者可以是诸如PC和智能电话等的信息处理设备。

[0185] 图4或5中所示的流程图在电力被提供到电力发送设备的控制单元时开始。图4或图5中所示的处理通过控制单元执行存储在电力发送设备的存储器中的程序来实现。图8中所示的处理通过控制单元执行存储在电力接收设备的存储器中的程序来实现。

[0186] 此外,图4、5或8中的流程图中所示的处理的至少一部分可以由硬件实现。如果实施硬件来进行所述实现,则通过使用例如预定的编译器,从用于实现每个步骤的程序在FPGA上自动生成专用电路就足够了。另外,与FPGA类似,门阵列电路可以被形成并实现为硬件。

[0187] 本发明不限于上述示例性实施例,并且在不脱离本发明的精神和范围的情况下,可以进行各种改变和修改。因此,所附权利要求用于阐述本发明的范围。

[0188] 本申请要求在2018年11月28日提交的日本申请2018-222508的权益,其通过整体引用而并入本文。

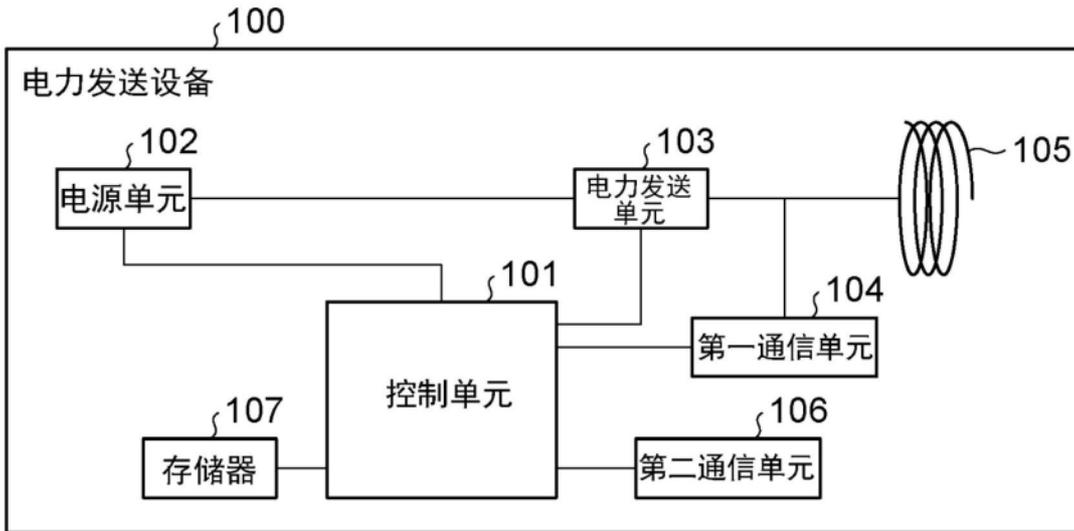


图1

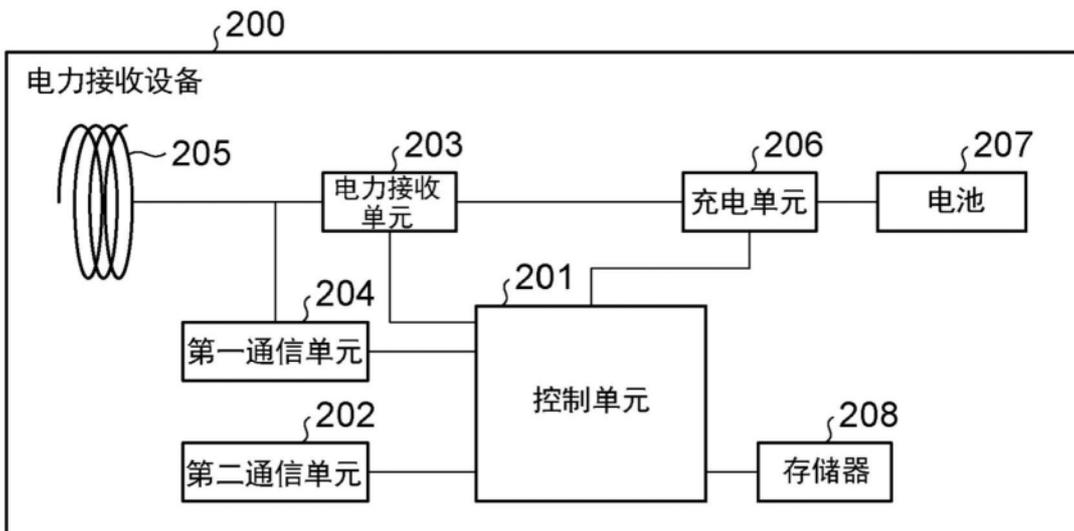


图2

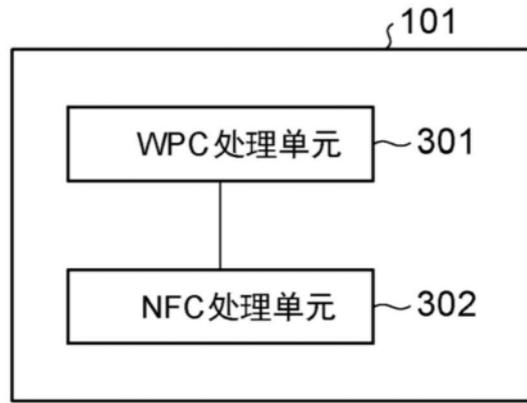


图3

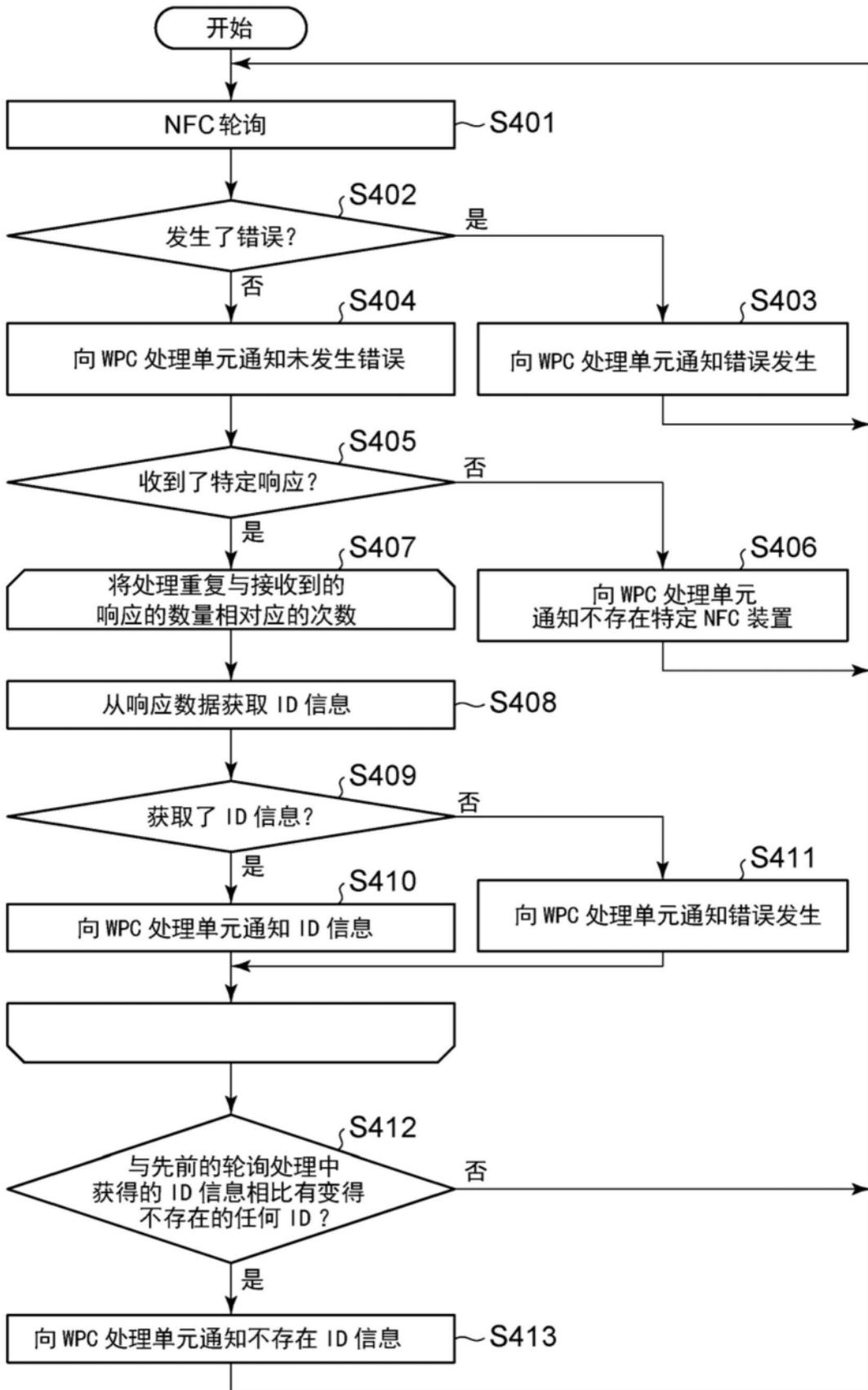


图4

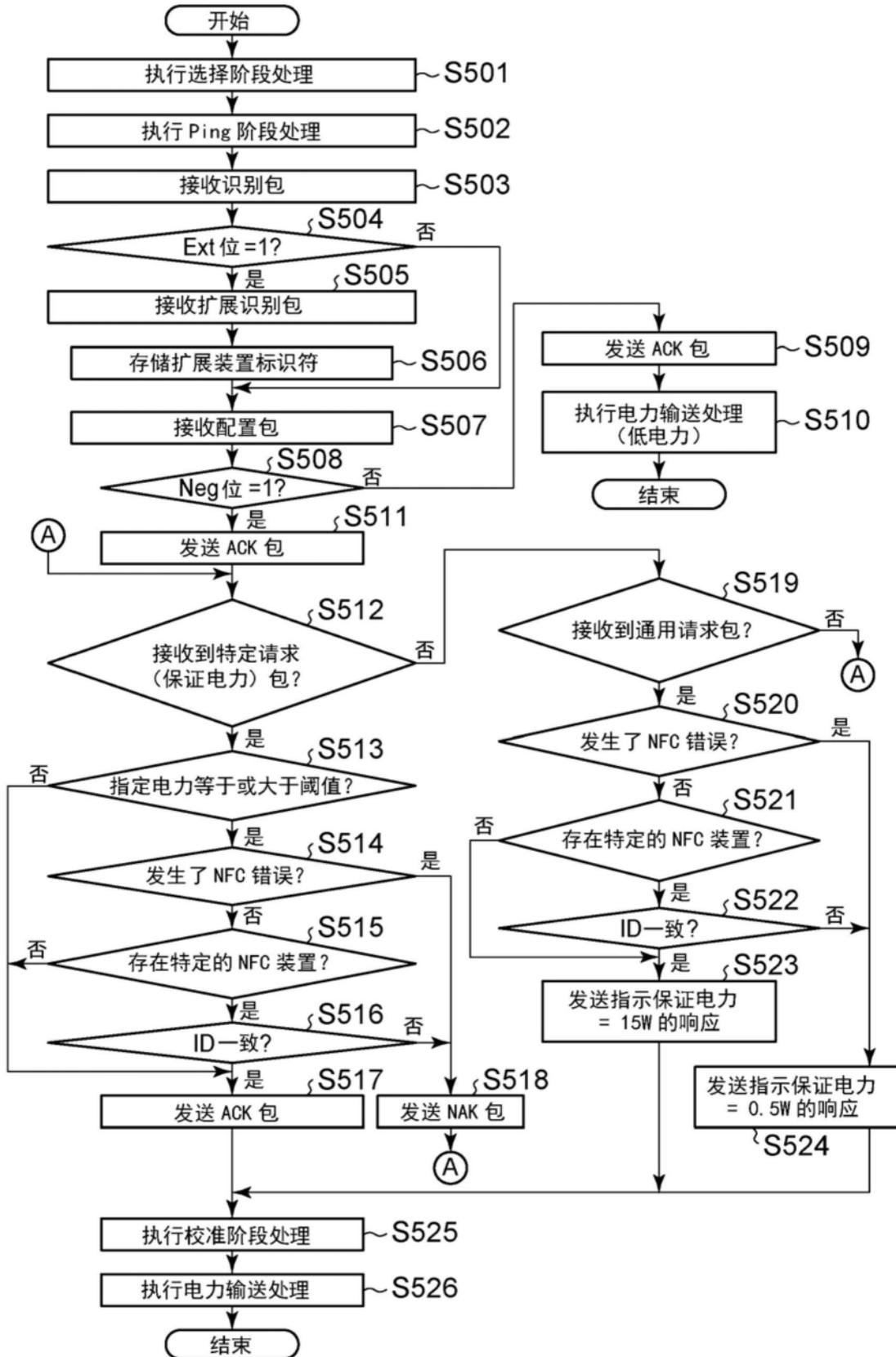


图5

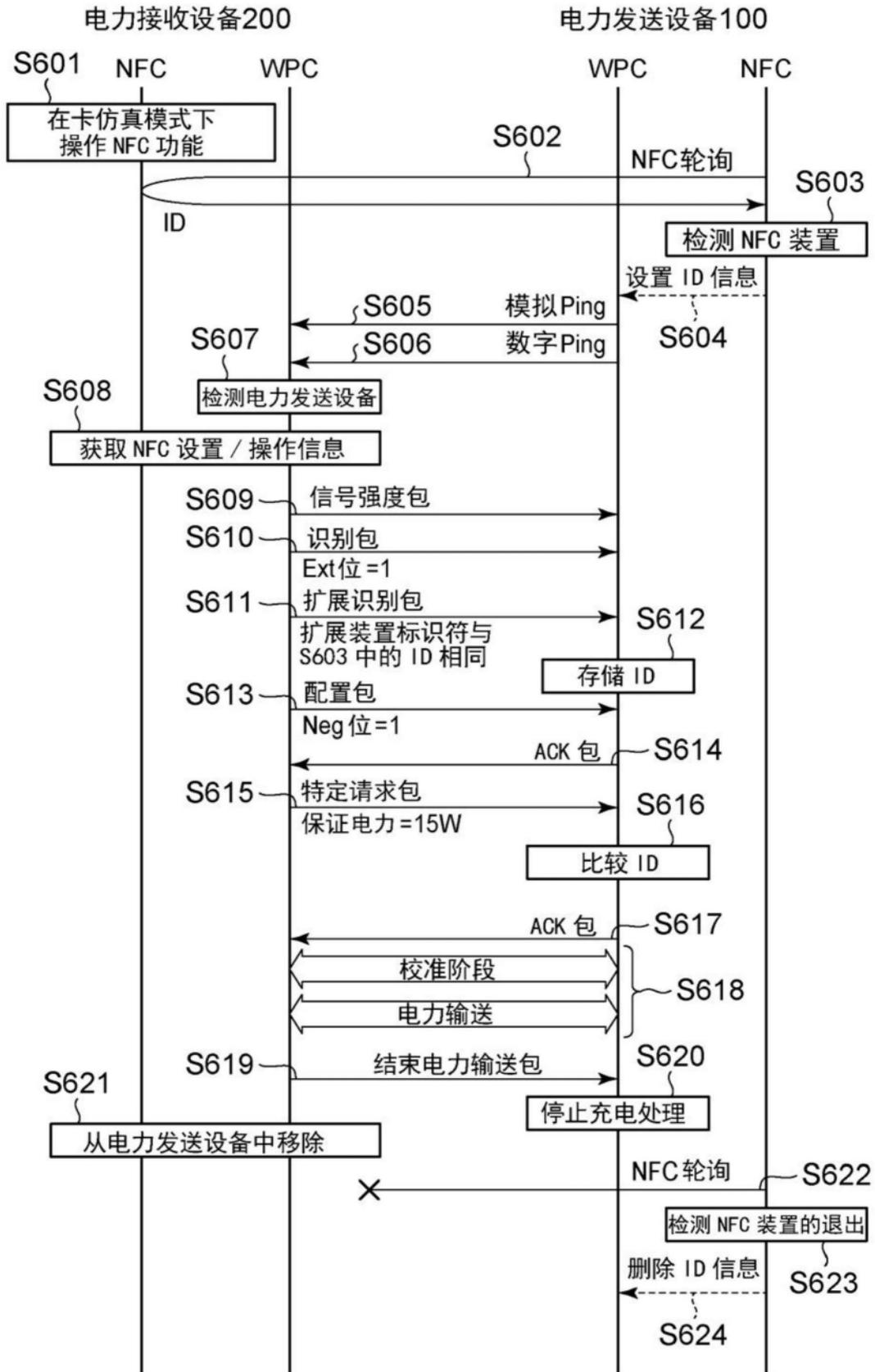


图6

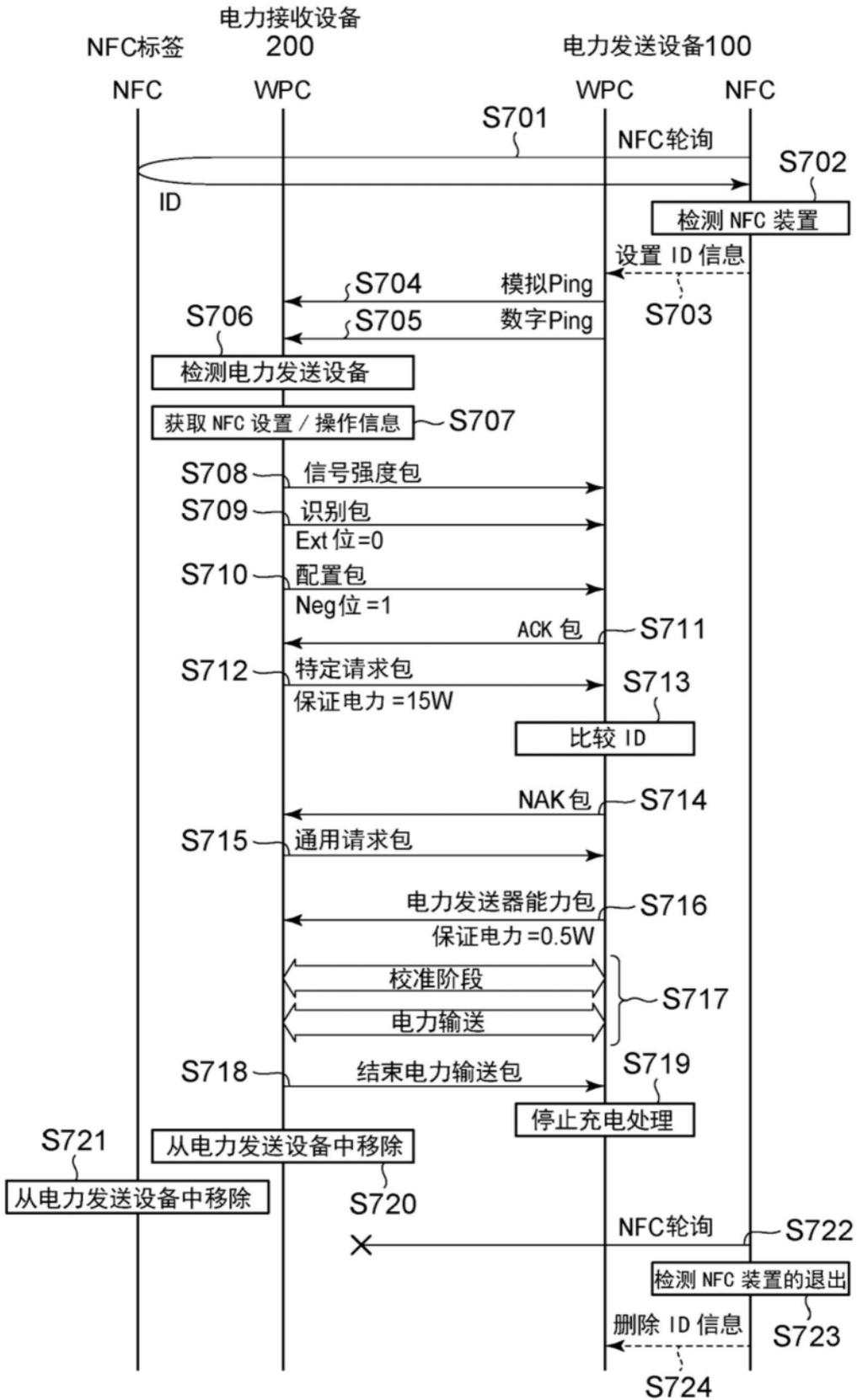


图7

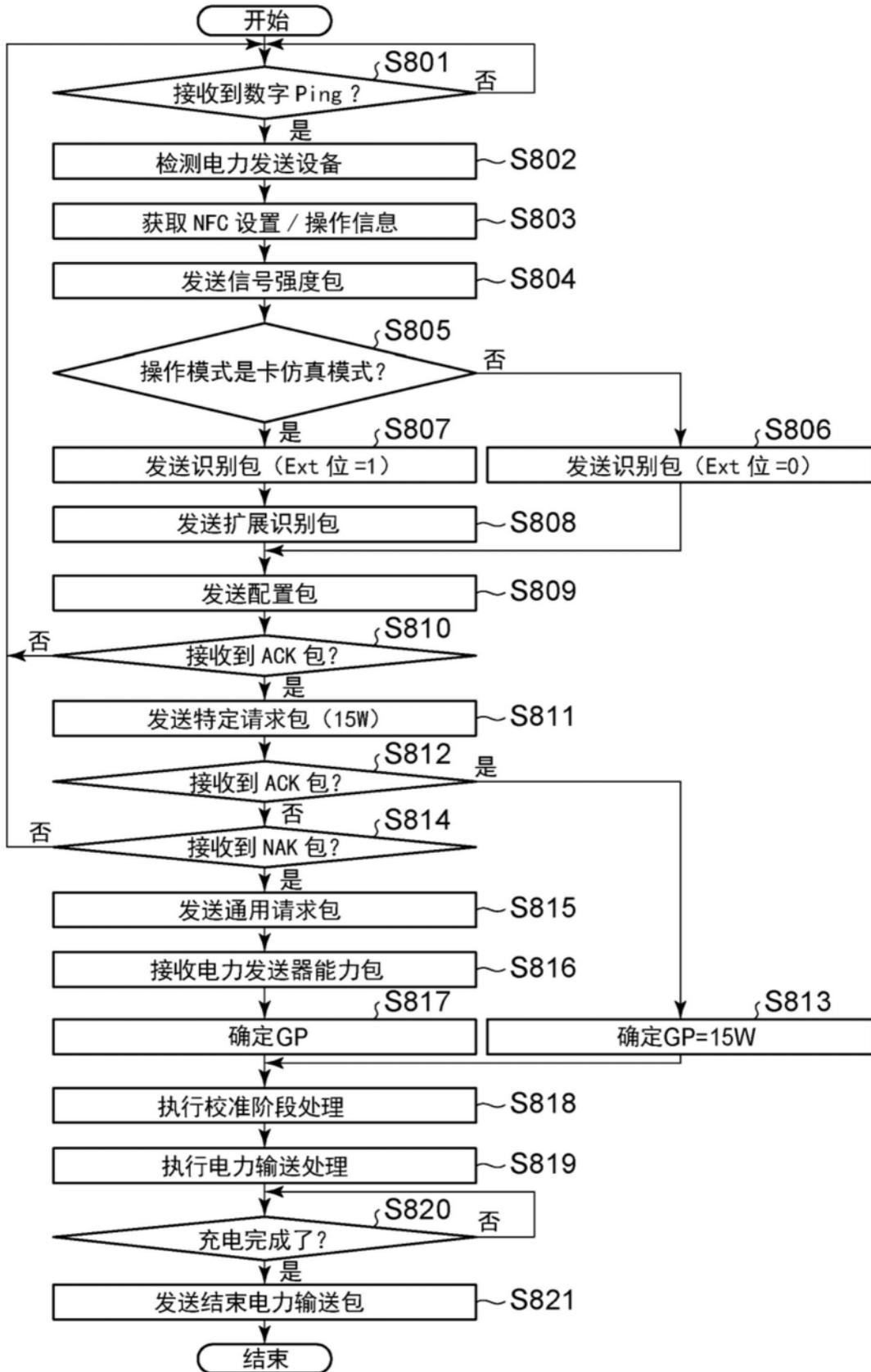


图8

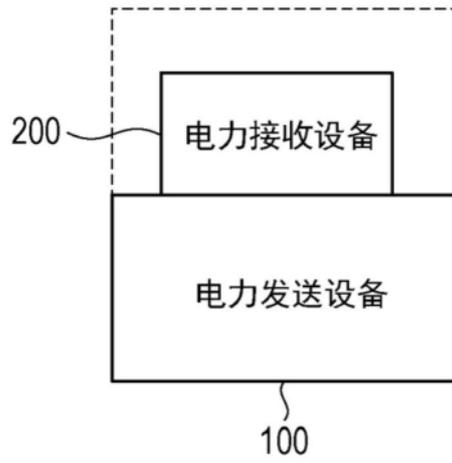


图9