



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113785469 B

(45) 授权公告日 2025.02.25

(21) 申请号 202080031104.2

(73) 专利权人 佳能株式会社

(22) 申请日 2020.02.28

地址 日本东京都大田区下丸子3-30-2

(65) 同一申请的已公布的文献号

(72) 发明人 七野隆广

申请公布号 CN 113785469 A

(74) 专利代理机构 北京怡丰知识产权代理有限公司 11293

(43) 申请公布日 2021.12.10

专利代理人 迟军 齐文文

(30) 优先权数据

(51) Int.CI.

2019-085795 2019.04.26 JP

H02J 50/10 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

H02J 50/80 (2006.01)

2021.10.25

H02J 7/00 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

(56) 对比文件

PCT/JP2020/008408 2020.02.28

WO 2018056633 A1, 2018.03.29

(87) PCT国际申请的公布数据

审查员 王志强

W02020/217707 JA 2020.10.29

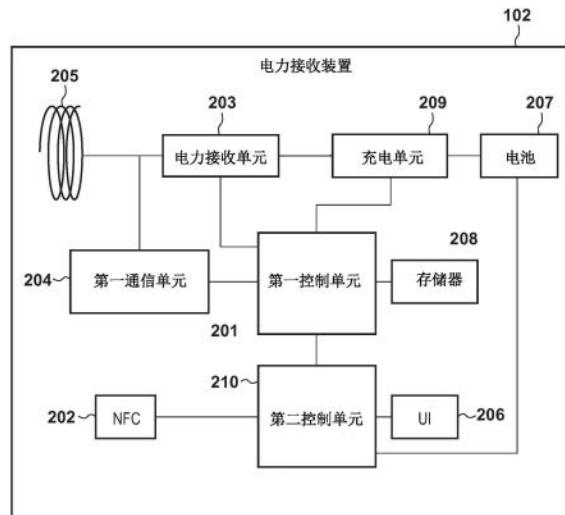
权利要求书1页 说明书12页 附图6页

(54) 发明名称

电力接收装置、电力发送装置、方法和无线电力发送系统

(57) 摘要

本发明涉及电力接收装置、电力发送装置、方法和无线电力发送系统。从电力发送装置(100)无线地接收电力的电力接收装置(102)包括：与电力发送装置进行通信的第一通信单元(204)；对能够进行短距离无线通信的另一装置执行检测的第二控制单元(210)；以及控制是否执行第二控制单元的检测的第一控制单元(201)。在确定电力发送装置不具有检测功能的情况下，第一控制单元进行控制，以当第二控制单元对另一装置的检测状态未确定时，执行第二控制单元的检测，并且当该检测状态确定时，不执行第二控制单元的检测。第一通信单元将与第二控制单元的检测结果对应的信号发送到电力发送装置。



1.一种电力发送装置,所述电力发送装置包括:

电力发送部,其用于无线地发送电力;

接收部,其用于从电力接收装置接收对关于所述电力发送装置的信息的请求;

检测部,其用于通过近场通信NFC的轮询来进行用于检测进行NFC的NFC标签的检测处理;以及

发送部,其用于在尚未执行所述检测处理的情况下,在接收到所述请求之后,向所述电力接收装置发送表示所述检测处理由所述电力发送装置支持的信息、表示所述电力发送装置尚未执行所述检测处理的信息以及表示未检测到NFC标签的信息。

2.根据权利要求1所述的电力发送装置,其中,当接收到表示所述电力发送装置尚未执行所述检测处理的信息时,将表示所述检测处理是否由所述电力发送装置支持的信息、表示所述检测处理是否已由所述电力发送装置执行的信息以及表示所述检测处理的结果的信息发送到进行用于通过NFC的轮询来检测NFC标签的检测处理的电力接收装置。

3.根据权利要求1所述的电力发送装置,其中,当接收到表示所述电力发送装置已经执行所述检测处理的信息和表示已经检测到NFC标签的信息时,将表示所述检测处理是否由所述电力发送装置支持的信息、表示所述检测处理是否已经由所述电力发送装置执行的信息以及表示所述检测处理的结果的信息发送到发送停止电力传输的请求的电力接收装置。

4.一种电力发送装置的方法,所述电力发送装置无线地发送电力,所述方法包括:

通过近场通信NFC的轮询来进行用于检测进行NFC的NFC标签的检测处理;

从电力接收装置接收对关于电力发送装置的信息的请求;以及

在尚未执行所述检测处理的情况下,在接收到所述请求之后,向所述电力接收装置发送表示所述检测处理由所述电力发送装置支持的信息、表示所述电力发送装置尚未执行所述检测处理的信息以及表示未检测到NFC标签的信息。

5.一种计算机可读存储介质,其存储程序,所述程序用于使计算机用作权利要求1所限定的电力发送装置的各个部。

电力接收装置、电力发送装置、方法和无线电力发送系统

技术领域

[0001] 本发明涉及电力接收装置、电力发送装置及其控制方法和无线电力发送系统。

背景技术

[0002] 已经广泛开展无线电力发送系统的技术开发。作为形成无线电力发送系统的电力发送装置和电力接收装置的标准,提供了由WPC定义的标准(在下文中称为WPC标准),WPC是非接触式充电标准的标准化组织。请注意,WPC是Wireless Power Consortium(无线电力联盟)的缩写。另一方面,作为短距离无线通信的标准,已知有NFC标准。NFC是Near Field Communication(近场通信)的缩写。

[0003] 在NFC标准中,通过发送载波并调制该载波来发送用于检测通信伙伴装置的消息被称为轮询。轮询由具有符合NFC标准的读取器/写入器功能的装置发送。具有如下功能的装置称为NFC标签:接收由读取器/写入器发送的轮询并且通过对由读取器/写入器发送的载波进行负载调制来响应轮询。

[0004] 专利文献1描述了如下布置,其中符合WPC标准并具有NFC标签功能的电力接收装置发送对轮询的响应,该轮询由符合WPC标准并且具有符合NFC标准的读取器/写入器功能的电力发送装置进行。为了避免在无线电力和NFC通信相互干扰时引起的NFC通信故障,专利文献1在电力发送装置进行NFC通信(轮询和响应)时限制无线电力。

[0005] 引用列表

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开第2014-093818号公报

发明内容

[0008] 技术问题

[0009] 当在NFC标签靠近电力发送装置的同时执行无线电力发送时,NFC标签可能会被从电力发送装置输出的发送电力损坏。如果电力发送装置具有专利文献1中的读取器/写入器功能,则当电力发送装置通过轮询检测到NFC标签的存在并限制要发送的电力时,可以避免对NFC标签的损坏。类似地,如果电力接收装置具有读取器/写入器功能,则即使电力发送装置没有读取器/写入器功能,也可以根据NFC标签的有/无来适当地控制无线电力发送。然而,至今尚未提出用于当在电力接收装置中实现读取器/写入器功能时,避免损坏NFC标签的电力接收装置与电力发送装置之间的协作操作。

[0010] 本发明提供如下的技术,该技术与当在电力接收装置中实现读取器/写入器时,无线电力发送系统中的电力接收装置与电力发送装置之间的协作操作相关联。

[0011] 解决问题的方案

[0012] 根据本发明的一个方面的电力接收装置具有以下布置。也就是说,提供了一种用于从电力发送装置无线地接收电力的电力接收装置,所述电力接收装置包括:

[0013] 通信部,其用于与电力发送装置进行通信;

- [0014] 检测部,其用于检测能够进行短距离无线通信的另一装置;
- [0015] 确定部,其用于确定电力发送装置是否具有检测能够进行短距离无线通信的另一装置的检测功能;以及
- [0016] 控制部,其用于控制是否执行由检测部的检测,
- [0017] 其中,如果确定部确定电力发送装置不具有检测功能,则控制部进行控制以:当检测部对另一装置的检测状态未确定时,执行由检测部的检测,并且当检测部的检测状态确定时,不执行由检测部的检测,并且通信部将与检测部的检测结果相对应的信号发送到电力发送装置。
- [0018] 发明的有益效果
- [0019] 根据本发明,实现了当在电力接收装置中实现读取器/写入器时,无线电力发送系统中的电力接收装置与电力发送装置之间的优选的协作操作。
- [0020] 通过以下结合附图的描述,本发明的其他特征和优点将变得显而易见。请注意,在整个附图中相同的附图标记表示相同或相似的部件。

附图说明

- [0021] 包含在本说明书中并构成本说明书的一部分的附图,示出了本发明的实施例,并与本描述一起用于说明本发明的原理。
- [0022] [图1A]图1A是示出根据实施例的系统构造的示例的图;
- [0023] [图1B]图1B是示出根据实施例的电力接收装置的布置的示例的框图;
- [0024] [图2]图2是示出根据实施例的电力发送装置的布置的示例的框图;
- [0025] [图3]图3是示出由电力接收装置的控制单元进行的操作的流程图;
- [0026] [图4]图4是与第一控制单元与第二控制单元之间的关于NFC的通信的概念图;
- [0027] [图5]图5是示出由电力发送装置的控制单元进行的操作的流程图;以及
- [0028] [图6]图6是根据实施例的无线充电系统的操作的序列图。

具体实施方式

[0029] 在下文中,将参照附图详细地描述实施例。请注意,以下实施例不旨在限制发明的范围。在实施例中描述了多个特征,但是并不限制需要所有这些特征的发明,并且可以适当地组合多个这样的特征。此外,在附图中,相同的附图标记被赋予相同或相似的构造,并且省略其赘述。

[0030] 图1A是示出根据实施例的无线电力发送系统的构造的示例的图。符合WPC (Wireless Power Consortium, 无线电力联盟) 标准的电力接收装置102置于符合WPC标准的电力发送装置100上。电力接收装置102接收从电力发送装置100无线发送的电力。本实施例的电力发送装置100和电力接收装置102符合WPC标准,并且各自具有在WPC标准v1.2.3中定义的功能。电力发送装置100可以检测电力接收装置102。电力接收装置102可以将从电力发送装置100接收到的电力供应给与其自身连接的负载(例如,可充电电池)。当NFC (Near Field Communication, 近场通信) 标签101靠近电力发送装置100时,它会受到电力发送装置100发送的无线电力的影响。

[0031] 图1B是示出根据实施例的电力接收装置102的布置的示例的框图。电力接收装置

102实现NFC读取器/写入器。本实施例假定电力发送装置100和电力接收装置102符合WPC标准。然而,本发明不限于此,并且这些装置可以符合另一无线电力发送标准。

[0032] 第一控制单元201包括例如一个或多个处理器,并且控制整个电力接收装置102。处理器的示例是通过执行预定程序来实现各种功能的CPU(中央处理单元)。电力接收单元203经由电力接收线圈205接收由电力发送装置100发送的无线电力。电力接收单元203将由电力接收线圈205接收的AC电压/AC电流转换为DC电压/DC电流,并将其供应给充电单元209。此外,从电力接收单元203输出的DC电压/DC电流也被用作驱动第一控制单元201的电力。

[0033] 第一通信单元204在第一控制单元201的控制下与电力发送装置100进行无线通信。在本实施例中,第一通信单元204进行负载调制,以将信号叠加在经由电力接收线圈205接收到的无线电力的电磁波上,并将该信号发送到电力发送装置100。负载调制可以是频率调制或振幅调制。存储器208存储第一控制单元201的计算结果。请注意,第一通信单元204可以进行符合蓝牙[®]低功耗(在下文中称为“BLE”)标准的通信。此外,第一通信单元204可以通过符合IEEE802.11标准系列的诸如ZigBee[®]或无线LAN(例如,Wi-Fi[®])的通信方法来进行通信。

[0034] 用作第二通信单元并且是短距离无线通信的示例的NFC 202是NFC读取器/写入器,并且由在第二控制单元210中实现的程序来控制。NFC202由NFC线圈和符合NFC标准的电路形成。用于控制NFC 202的第二控制单元210具有向第一控制单元201发送/从第一控制单元201接收与NFC202的操作有关的信息的功能。NFC 202可以检测具有能够与NFC 202通信的功能的另一装置(例如,NFC标签)。此外,第二控制单元210和NFC202通过从电池207接收电力供应来操作。

[0035] UI 206是电力接收装置102的用户界面并且具有向用户通知各种信息的功能。本实施例假定UI 206由第二控制单元210控制,但本发明不限于此。例如,UI 206可以由第一控制单元201或另一控制单元(未示出)控制。充电单元209将从电力接收单元203供应的电力供应给电池207,从而控制电池207的充电。

[0036] 请注意,图1B将第一通信单元204、电力接收单元203和第一控制单元201作为分离的单元示出,但是这些单元中的一些或全部可以被封装并实现为一个部件。另外,NFC 202和第二控制单元210被作为分离的单元示出,但是其可以被封装并实现为一个部件。也就是说,上述各组成元件在实现的形式等方面并不受限制,只要其能够实现功能(稍后描述)即可。

[0037] 图2是示出根据实施例的电力发送装置100的布置的示例的框图。参照图2,第三控制单元301包括一个或多个处理器,并且控制整个电力发送装置100。处理器的示例是通过执行程序来实现各种功能的CPU。电源单元307使用来自电池或外部电源(例如,商用电源)的电力来供应至少由第三控制单元301、第四控制单元309和电力发送单元303使用以进行操作的电力。

[0038] 电力发送单元303生成要经由电力发送线圈305发送到电力接收装置102的AC电压/AC电流。更具体地,电力发送单元303通过使用FET(场效应晶体管)的具有半桥或全桥结构的开关电路来将从电源单元307供应的DC电压转换为AC电压。电力发送单元303包括控制

FET的ON/OFF的栅极驱动器。电力发送单元303具有向适用于WPC标准的电力接收装置102的充电单元209供应15瓦的电力的能力。

[0039] 第三通信单元304在第三控制单元301的控制下与电力接收装置102进行无线通信。在本实施例中,第三通信单元304进行负载调制,以将信号叠加在经由电力发送线圈305无线发送的电力的电磁波上,并将该信号发送到电力接收装置102。请注意,第三通信单元304可以进行符合蓝牙®低功耗(在下文中称为“BLE”)标准的通信。此外,第三通信单元304可以通过符合IEEE802.11标准系列的诸如ZigBee®或无线LAN(例如,Wi-Fi®)的通信方法来进行通信。

[0040] 存储器308存储第三控制单元301的计算结果。NFC 302是NFC读取器/写入器。第四控制单元309控制NFC 302。第四控制单元309具有向电力接收装置102的第二控制单元210发送/从电力接收装置102的第二控制单元210接收与NFC 302的操作有关的信息的功能。UI 306是电力发送装置100的用户界面并且具有向用户通知各种信息的功能。

[0041] 下面将描述根据本实施例的具有上述布置的无线电力发送系统的操作。

[0042] 如上所述,电力发送装置100和电力接收装置102各自具有NFC读取器/写入器功能。如果NFC标签101存在于电力发送装置100和电力接收装置102附近,则NFC标签101受到基于WPC标准的无线电力发送的影响。因此,电力发送装置100和电力接收装置102进行协同操作,使得NFC标签101不受无线电力发送的影响。更具体地,电力发送装置100和电力接收装置102在无线电力发送/接收之前通过轮询来检测NFC标签101的存在,并根据检测结果来决定是否可以执行无线电力发送。

[0043] 此外,如果电力发送装置100和电力接收装置102的读取器/写入器功能同时进行轮询,则轮询相互干扰,因此NFC标签101可能无法正确地接收轮询,并且无法响应轮询。在这种情况下,即使NFC标签101存在于附近,电力发送装置100和电力接收装置102也无法检测到它。结果,即使NFC标签101存在于附近,电力发送装置100与电力接收装置102之间的无线电力发送也可能开始,从而损坏NFC标签101。为了解决这个问题,重要的是通过电力发送装置100与电力接收装置102之间的协作操作来检测NFC标签101。更具体地,电力发送装置100和电力接收装置102进行以下处理。请注意,读取器/写入器是用于检测NFC标签的检测功能的示例。

[0044] [1]如果电力发送装置不包括读取器/写入器,则电力接收装置102操作其读取器/写入器以检测NFC标签。

[0045] [2]如果电力发送装置包括读取器/写入器但尚未执行轮询处理,则电力接收装置102进行轮询处理。

[0046] [3]如果电力发送装置包括读取器/写入器并且已经执行轮询处理,则电力接收装置102不进行轮询处理。

[0047] 上述[1]至[3]的协同操作可以解决电力发送装置100的轮询和电力接收装置102的轮询相互干扰而使得无法正确地检测到NFC标签101的问题。下面将参照图3所示的流程图描述[1]至[3]的各个协同操作。

[0048] 图3是示出由电力接收装置102的第一控制单元201进行的处理的流程图。图5是示出由电力发送装置100的第三控制单元301进行的处理的流程图。将参照图3和图5的流程图来描述根据本实施例的电力接收装置102和电力发送装置100的操作。请注意,图5的步骤

S502至S512示出了在协商阶段期间由电力发送装置100执行的部分处理(直到在步骤S512中确定为“否”为止的处理)。首先,将描述上述三个协同操作当中的[1]。[1]对应于电力发送装置100不包括读取器/写入器的情况(在图2中,电力发送装置100既不包括NFC 302也不包括第四控制单元309)。在这种情况下,电力发送装置100在步骤S502中发送其不具有读取器/写入器功能并且不具有执行图5的步骤S503至S505中的处理的功能的通知。

[0049] 电力发送装置100发送由WPC标准定义的数字ping(步骤S501)。当电力接收装置102从电力发送装置100接收到数字ping时,第一控制单元201被激活(步骤S401)。此时,数字ping的电力大小至少是足以激活存在于电力发送线圈305附近的电力接收装置102的第一控制单元201的电力。

[0050] 由数字ping激活的第一控制单元201控制第一通信单元204以向电力发送装置100发送表示接收到的数字ping的大小的信号强度包。该信号强度包是由WPC标准定义的包,并且经由电力接收线圈205发送到电力发送装置100。

[0051] 接下来,第一控制单元201控制第一通信单元204向电力发送装置100发送包括其自身的标识信息的ID包。该ID包是由WPC标准定义的包,并且包括第一控制单元201符合的WPC标准的版本信息以及第一控制单元201的个体标识号。此外,第一控制单元201控制第一通信单元204向电力发送装置100发送配置包。配置包是由WPC标准定义的包,并且包括关于由第一控制单元201支持的功能的信息。

[0052] 作为对配置包的响应,第一控制单元201从电力发送装置100的第三控制单元301接收ACK。ACK是由WPC标准定义的信号,并且表示电力发送装置100已经正确地接收了包括在配置包中的信息并确认了该信息的内容。在从电力发送装置100接收到ACK时,第一控制单元201转变到协商阶段。在发送ACK时,第三控制单元301转变到协商阶段。在协商阶段,在电力接收装置102与电力发送装置100之间执行关于无线电力发送的协商。

[0053] 接下来,在协商阶段,第一控制单元201向电力发送装置100询问电力发送装置100是否具有检测NFC标签的读取器/写入器功能(检测功能)(步骤S402)。对于该询问,可以使用由WPC标准定义且表示对电力发送装置的询问的通用请求包当中的通用请求包(能力)。通用请求包(能力)是用于询问电力发送装置的能力信息的包。请注意,可用于询问NFC标签检测功能的有无的包不限于上述的包。例如,在由WPC标准定义的包当中,可以将其包类型未定义的保留包或专有包定义为对NFC标签检测功能的有无的询问并使用。或者,在由WPC标准定义的特定请求和通用请求当中,可以使用其包类型未定义的保留包或专有包。

[0054] 响应于来自电力接收装置102的上述询问,电力发送装置100的第三控制单元301发送表示电力发送装置100是否具有读取器/写入器功能的包的通知(步骤S502)。在本示例中,电力发送装置100发送其不具有读取器/写入器功能的通知。执行步骤S402中的上述确定处理的第一控制单元201是用于使用第一通信单元204与电力发送装置100进行通信并且确定电力发送装置100是否具有检测NFC标签(另一装置)的功能的组件的示例。请注意,在本实施例中,如稍后将参照图6描述的,通用请求包(能力)和能力包被用于上述的关于功能的询问和响应。如果第一控制单元201从电力发送装置100接收到表示电力发送装置100不具有NFC标签检测功能(无NFC读取器/写入器)的响应(步骤S402为“否”),则处理前进到步骤S403。如果第一控制单元201因此确定电力发送装置100不具有NFC标签检测功能,则第一控制单元201向第二控制单元210询问是否已经进行NFC标签检测以及关于检测处理的结果

(步骤S403)。该询问在下文中将被称为状态确认。

[0055] 现在将参照图4描述对来自第二控制单元210的上述状态确认的响应。图4是示出与第一控制单元201与第二控制单元210之间的NFC标签的检测有关的状态确认的通信内容的表。对状态确认询问的响应由2位形成。位0表示是否进行了轮询。在本示例中,轮询是基于来自第一控制单元201的轮询指令经由NFC 202和NFC线圈(未示出)执行的轮询。如果位0为“0”,则这表示第二控制单元210尚未基于来自第一控制单元201的指令执行轮询。如果位0为“1”,则这表示第二控制单元210已经响应于来自第一控制单元201的指令执行了轮询。此外,位1表示是否已经检测到NFC标签,作为执行上述轮询的结果。如果位1为“0”,则这表示第二控制单元210尚未检测到NFC标签。如果位1为“1”,则这表示第二控制单元210已经检测到NFC标签。

[0056] 这里假定,作为对状态确认的响应,第一控制单元201被通知“00”,该“00”表示第二控制单元210尚未执行轮询处理并且尚未检测到NFC标签,也就是说,NFC标签的检测状态未经确认。请注意,如果位0为“0”,则尚未执行轮询,因此无论位1的状态如何,都可以确定NFC标签的检测状态未经确认。当第一控制单元201从第二控制单元210接收到表示尚未执行轮询的对状态确认询问的响应“00”时,该第一控制单元201指示第二控制单元210执行轮询(步骤S404中为“是”,在步骤S405以及步骤S406中为“否”)。如上所述,如果确定电力发送装置100没有检测NFC标签的功能并且NFC 202检测到的NFC标签的检测状态未确定,则第一控制单元201使用第二控制单元210和NFC 202来执行NFC标签检测。

[0057] 此时,当使用NFC 202来执行NFC标签检测时,第一控制单元201通过使用第一通信单元204的通信请求电力发送装置100将电力发送装置100的电力发送限制预定时间。例如,第一控制单元201临时地暂停数字ping的发送从而使轮询不受数字ping的影响,并且在预定时间后向电力发送装置100发送用于请求重启电力发送的数据(步骤S407)。对于电力发送的临时暂停请求,可以使用由WPC标准定义的用于请求停止电力发送的结束电力发送(EPT)包。第一控制单元201向电力发送装置100发送添加有表示临时暂停电力发送的信息元素的EPT。

[0058] 请注意,在本实施例中,将包含表示临时暂停的信息元素的EPT包表示为EPT(暂停)。此外,从暂停电力发送到重启电力发送的预定时间至少长于在第二控制单元210接收到来自第一控制单元201的轮询指令之后使用NFC 202发送轮询并接收对其的响应所花费的时间。

[0059] 在接收到EPT(暂停)时,电力发送装置100临时停止数字ping的发送(步骤S508和S509)。这可以防止数字ping对电力发送装置100进行的轮询及其响应的影响。请注意,可以在电力发送装置100中预设临时暂停时段(上述预定时间),或者可以在EPT(暂停)中包括用于指定预定时间的信息。如果用于指定预定时间的信息包括在EPT(暂停)中,则电力发送装置100将数字ping的发送停止由EPT(暂停)指定的预定时间。当检测到数字ping停止时,第二控制单元210使NFC 202开始发送轮询,从而执行轮询处理(步骤S408)。第二控制单元210存储通过轮询处理获得的NFC标签检测结果。之后,如果电力接收装置102从电力发送装置100接收到数字ping的发送,则其根据NFC标签检测结果向电力发送装置100发送信号。更具体地,如果电力接收装置102检测到该NFC标签,则其向电力发送装置100发送通过在EPT包中存储表示已经检测到NFC标签的信息元素而获得的EPT(NFC)包。此外,如果未检测到NFC

标签，则发送信号强度包等。

[0060] 请注意，在上述示例中，在检测到NFC标签101（执行轮询）时停止电力发送装置100的电力发送，但本发明不限于此。例如，可以请求将发送电力的最大值限制为预定值或更小。在这种情况下，在不影响轮询的范围内决定发送电力的最大值。此外，在该请求中，电力接收装置102可以将发送电力的最大值通知给电力发送装置。

[0061] 假定作为轮询的结果，接收到来自NFC标签101的响应并且第二控制单元210检测到该NFC标签。第二控制单元210存储表示检测状态的信息（NFC相关信息）。如果经过了上述预定时间，则第一控制单元201通过再次从电力发送装置100接收到的数字ping重新激活（步骤S401），并且执行上述步骤S402至S405。在步骤S405中，第一控制单元201与第二控制单元210进行与NFC标签的检测有关的状态确认，并确定第二控制单元210是否已经执行轮询（已经确定NFC标签的检测状态）。由于响应于第一控制单元201的轮询指令，第二控制单元210已经检测到NFC标签，因此第二控制单元210向第一控制单元201发送“11”，该“11”表示已经执行轮询（位0为“1”）并且已检测到NFC标签（位1为“1”）。

[0062] 由于第二控制单元210向第一控制单元201通知已经检测到NFC标签，因此第一控制单元201请求电力发送装置100限制数字ping的发送（步骤S404、S405和S409以及步骤S410中为“是”）。更具体地，电力接收装置102向电力发送装置100发送EPT（NFC）包，该EPT（NFC）包是通过在EPT包中存储表示已经检测到NFC标签的信息元素而获得的。在接收到EPT（NFC）时，电力发送装置100的第三控制单元301停止无线电力发送（步骤S510和S511）。请注意，在上述示例中，EPT（NFC）包用于停止电力发送装置100的电力发送，但是本发明不限于此。例如，可以请求将发送电力的最大值限制为预定值或更小。在这种情况下，在不损坏NFC标签的范围内决定要发送的电力的最大值。此外，在该请求中，电力接收装置102可以将发送电力的最大值通知给电力发送装置。

[0063] 另一方面，如果未从第二控制单元210接收到对状态确认的响应（步骤S404中为“否”），则第一控制单元201向电力发送装置100发送EPT（步骤S411）。在接受到EPT时，电力发送装置100停止无线电力发送。第一控制单元201不能从第二控制单元210接收对状态确认的响应的状态会发生在如下场合：例如当由于没有剩余电池量因此第二控制单元210停止其操作时。在这种情况下，电力接收装置102无法确认NFC标签的有/无。因此，为了更可靠地避免NFC标签存在于电力发送装置100附近并且被电力发送而损坏的可能性，第一控制单元201停止电力发送装置100的电力发送。请注意，关于步骤S411，可以请求电力发送装置100将发送电力的最大值限制为预定值或更小，而不是完全停止电力发送。这允许以使NFC标签不被损坏的程度发送较少的电力，因此可以通过该电力对电池207充电。

[0064] 由于电力接收装置102如上所述操作，因此如果电力发送装置100没有读取器/写入器，则电力接收装置102可以通过操作其读取器/写入器来检测NFC标签。此外，在本实施例中，表示是否已进行NFC标签检测及其结果的NFC相关信息被存储在由电池207供电的第二控制单元210中。因此，优选的控制被实现为如下。

[0065] 如果NFC相关信息被存储在第一控制单元201中的易失性存储器（未示出）中，则当数字ping由EPT（暂停）的发送而停止时，第一控制单元201和易失性存储器被不必要地重置。结果，在重新激活后的状态确认（步骤S403）中，应当基于表示已经进行轮询处理并且已经检测到NFC标签的“11”进行确定，但是却基于作为重置状态的“00”进行确定。这个问题通

过将NFC相关信息存储在由电池207供电并且不因数字ping的停止而重置的第二控制单元210中来解决。注意,当第一控制单元201参考存储的NFC相关信息(由读取器/写入器对NFC标签的检测状态)时,第二控制单元210删除NFC相关信息。这一点将在后面参照图6进行描述。

[0066] 即使将NFC相关信息存储在不会因数字ping的停止而重置的另一组件中,也可以获得相同的效果。例如,NFC相关信息可以存储在非易失性存储器(未示出)中。非易失性存储器可以在第一控制单元201中实现或者连接到第一控制单元201。或者,电力发送装置100可以存储NFC相关信息。这是因为电力发送装置100的内部电路由电源单元307供电,因此即使数字ping停止也不重置。在这种情况下,在协商阶段,电力发送装置100可以将NFC相关信息通知给电力接收装置102。

[0067] 接下来,将参照图3和图5的流程图描述上述三个协同操作中的[2]。该操作是当电力发送装置100具有检测NFC标签的功能但没有执行轮询处理时的操作。

[0068] 如果作为对通用请求包(能力)的响应,第一控制单元201接收到表示电力发送装置100包括读取器/写入器的响应(步骤S402中为“是”),则处理前进到步骤S412。如果电力发送装置100包括读取器/写入器,则电力接收装置102可以控制以不执行轮询,但是通过根据电力发送装置100中的NFC标签的检测状态来切换操作,本实施例实现了更优选的合作操作。首先,如果第一控制单元201确定电力发送装置100包括读取器/写入器,则其确定电力发送装置100是否已经执行轮询(步骤S412)。该确定处理可以通过在协商阶段向电力发送装置100询问NFC相关信息并从电力发送装置100接收对其的响应来实现。为此,用于请求与图4所示的位0和位1相对应的信息的包(用于询问关于NFC相关信息的包)被发送到电力发送装置100。

[0069] 作为用于询问NFC相关信息的包,例如,在由WPC标准定义的包当中,可以定义其包类型未定义的保留包或专有包。或者,在由WPC标准定义的通用请求和特定请求当中,可以使用其包类型未定义的保留包或专有包。

[0070] 在接收到关于NFC相关信息的询问时,电力发送装置100的第三控制单元301通过询问第四控制单元309是否已经进行NFC标签检测以及检测处理的结果来进行状态确认(步骤S503和S504)。第三控制单元301从第四控制单元309接收表示参照图4描述的检测状态的信息,并且作为对关于NFC相关信息的询问的响应,使用第三通信单元304将包括该信息的包发送到电力发送装置100(步骤S505)。

[0071] 假定来自电力发送装置100的响应是表示尚未执行轮询并且尚未检测到NFC标签的信息(“00”)(步骤S412中为“否”)。在这种情况下,第一控制单元201指示第二控制单元210执行轮询(步骤S406)。然后,在上述的步骤S407和后续步骤的步骤中,第二控制单元210在不干扰数字ping的情况下检测NFC标签。请注意,已经解释了如果电力发送装置100尚未执行轮询(步骤S412中为“否”),则电力接收装置102立即执行轮询的布置,但是本发明不限于此。如果在步骤S412中确定为“否”,则第一控制单元201可以执行步骤S403和后续步骤中的处理。

[0072] 此外,在关于NFC相关信息的询问之后,第一控制单元201可以将表示第一控制单元201进行用于检测NFC标签的处理(即,轮询)的包发送到电力发送装置。在由WPC标准定义的包当中,可以将其包类型未定义的保留包或专有包定义为表示由自身装置进行NFC检测

处理的意图的包。例如,在由WPC标准定义的通用请求和特定请求当中,可以使用其包类型未定义的保留包或专有包。

[0073] 如果电力发送装置100从电力接收装置102接收到表示进行NFC检测处理的意图的包,则其可以在预定时间内不进行轮询处理(步骤S506和步骤S507中为“是”)。这可以更可靠地避免由电力发送装置100的NFC 302发送的轮询与由电力接收装置102的NFC 202发送的轮询相互干扰的情况。这里假定预定时间至少长于在第二控制单元210接收到轮询指令后发送轮询并接收其响应所花费的时间。

[0074] 随后,将参照图3的流程图描述上述三个协同操作当中的[3]。该操作是当电力发送装置100包括读取器/写入器并且在电力发送装置100中已经执行轮询处理时的操作。

[0075] 假定来自电力发送装置100的对由第一控制单元201发送的关于NFC相关信息的询问的响应是表示已经执行轮询并且尚未检测到NFC标签的信息(图4中的“10”)(在步骤S412中为“是”,在步骤S413中为“否”)。在这种情况下,第一控制单元201确定以确认在电力发送装置100附近不存在NFC标签,并结束图3所示的处理,从而执行从电力发送装置100到电力接收装置102的无线电力发送。

[0076] 假定来自电力发送装置100的响应是表示已经执行轮询并且已经检测到NFC标签的信息(图4中的“11”)。在这种情况下,第一控制单元201确定以确认电力发送装置100附近存在NFC标签,向电力发送装置100发送EPT (NFC),并结束该处理(步骤S412、S413和S410)。在这种情况下,停止来自电力发送装置100的电力发送,并且不执行从电力发送装置100向电力接收装置102的无线电力发送。

[0077] 请注意,上面已经说明了第一控制单元201响应于检测到NFC标签而发送EPT (NFC)以停止电力发送装置100的电力发送的布置,但是本发明不限于此。例如,可以采用这样的布置,其中,用于请求以使NFC标签不被损坏的程度发送较少的电力的包被发送到电力发送装置100而不是发送EPT (NFC),并且利用该电力对电池207进行充电。

[0078] 接下来,将参照图6描述根据本实施例的由如上所述地操作的电力接收装置102和电力发送装置100进行的无线电力发送的操作序列。图6是根据实施例的无线充电系统的操作的序列图。图6例示了上述三种协同操作中的[1]情况下的操作序列。

[0079] 在激活之后,电力发送装置100的电力发送单元303开始选择阶段,并且经由电力发送线圈305发送模拟ping (600)。模拟ping是用于检测存在于电力发送线圈305附近的物体的小电力的信号。电力发送装置100在发送模拟ping时检测电力发送线圈305的电压值或电流值。如果电压低于给定阈值或者电流值超过给定阈值,则电力发送装置100确定物体存在,并转变到ping阶段。在ping阶段,电力发送装置100以大于模拟ping的电力的电力发送数字ping (601)。

[0080] 在接收到数字ping时,第一控制单元201向电力发送装置100发送信号强度包、ID包和配置包(602、603和604)。如果电力发送装置100向配置包发送ACK,并且电力接收装置102接收到该ACK (605),则电力发送装置100和电力接收装置102转变到协商阶段。在协商阶段,第一控制单元201向电力发送装置100发送用于询问电力发送装置100是否具有NFC标签检测功能的通用请求(能力) (606)。第一控制单元201从电力发送装置100接收包括表示电力发送装置100是否具有NFC标签检测功能的信息的能力 (607)。

[0081] 这里假定电力发送装置100没有读取器/写入器功能(没有检测NFC标签的功能)。

在这种情况下,第一控制单元201针对第二控制单元210进行关于NFC标签检测的状态确认(608)。参照图6,从第二控制单元210接收到表示尚未执行轮询处理并且尚未检测到NFC标签的“00”(609)。第二控制单元210响应状态确认请求,然后重置(删除)存储的NFC标签的检测状态(NFC相关信息)(610)。

[0082] 在通过进行状态确认从第二控制单元210接收到“00”时,第一控制单元201向第二控制单元210发出轮询指令(611)。在从第二控制单元210接收到对轮询指令的ACK(612)时,第一控制单元201向电力发送装置100发送EPT(暂停)(613)。如果电力发送装置100响应于EPT(暂停)而临时暂停数字ping的发送,则第二控制单元210进行轮询处理(614)。在接收到来自NFC标签的响应时(615),第二控制单元210更新NFC标签的检测状态(NFC相关信息),并将其进行存储(616)。

[0083] 之后,通过再次从电力发送装置100接收数字ping来重新激活第一控制单元201(617),并且重新执行对第二控制单元210的状态确认(618)。由于在这个阶段第二控制单元210存储表示已经执行轮询处理并且已经检测到NFC标签的NFC相关信息,因此第二控制单元210向第一控制单元201发送“11”(图4)作为对状态确认的响应(619)。在发送对状态确认的响应之后,第二控制单元210清除(删除)存储的NFC相关信息(620)。在接收到作为NFC标签的检测状态的“11”时,第一控制单元201向电力发送装置100发送EPT(NFC)以停止电力发送装置100的电力发送(621)。

[0084] 请注意,如上所述,在第二控制单元210发送对状态确认的响应之后,即,在第一控制单元201参考NFC相关信息之后,NFC相关信息被清除(620)。更具体地,在将检测状态“11”发送到第一控制单元201之后,第二控制单元210将检测状态返回到“00”。这样做的原因在于,第二控制单元210需要向第一控制单元201发送作为响应(619)的、对在第一控制单元201的最新轮询指令(611)之后立即进行的轮询(614)的信息(即,最新NFC相关信息)。

[0085] 如果存储的NFC相关信息未被清除并且紧接在前执行的轮询的状态被存储,则考虑发生以下故障。例如,假定在接收到状态确认(608)时,存储表示过去执行的轮询尚未检测到NFC标签的信息(即,状态“10”)。如果第二控制单元210发送“10”作为响应(609),则第一控制单元201基于图3所示的流程图不发出轮询指令(步骤S405中为“是”并且步骤S409中为“否”)。在这种情况下,如果在请求状态确认(608)时NFC标签存在,则发生无法检测到NFC标签的故障。通过当第二控制单元210响应于来自第一控制单元201的状态确认请求时清除(设置“00”)存储的状态,可以避免这种故障。即,第二控制单元210在存储单元(例如,非易失性存储器)中存储作为检测状态的、响应于第一控制单元201执行NFC标签101检测的决定而执行的检测的结果。如果第一控制单元201参考存储在存储单元中的检测状态,则第二控制单元210进行操作以从存储单元中删除检测状态。

[0086] 在数字ping通过EPT(暂停)而停止(613)时,电力接收装置102可以从电力发送装置100移动到另一电力发送装置(未示出)。由于在数字ping停止期间第一控制单元201停止,因此第一控制单元201无法检测到这样的移动。

[0087] 将考虑如下情况,其中,紧接在发送EPT(暂停)之后,在用户将电力接收装置102从电力发送装置100移除并将其置于另一电力发送装置上之前,执行轮询。在这种情况下,由于在进行轮询时附近不存在NFC标签,因此关于NFC的状态为“10”(作为进行轮询处理的结果,尚未检测到NFC标签)。假定其后将电力接收装置102置于另一电力发送装置上并且在另

一电力发送装置附近存在NFC标签。在这种情况下,当置于另一电力发送装置上的电力接收装置重启其操作时,从第二控制单元210接收到的NFC相关信息表示检测状态(“10”),因此第一控制单元201不进行轮询并确定不存在NFC标签。在这种情况下,第二控制单元210应当将关于NFC的状态“00”通知给第一控制单元201,但实际上存储了状态“10”,并且发生了状态不匹配。

[0088] 如果电力接收装置102的第一控制单元201获得电力发送装置100的标识信息,并且通过NFC 202执行NFC标签的检测,则第一控制单元201确认检测执行前后获得的多条标识信息是否相互匹配。如果多条信息相互不匹配,则第一控制单元201删除存储在第二控制单元210中的检测状态。

[0089] 例如,每当第一控制单元201接收到数字ping并被激活时,该第一控制单元201询问电力发送装置100的标识信息。更具体地,在由WPC标准定义的通用请求包当中,发送用于询问电力发送装置的标识信息的包,并接收电力发送装置的标识信息。该包是例如通用请求包(电力发送器标识)。第一控制单元201将上次获得的标识信息与本次获取的标识信息进行比较。如果多条标识信息不匹配,则向第二控制单元210发出清除NFC相关信息的指令。如上所述,可以对发送EPT(暂停)前后(在NFC标签检测操作之前和之后)电力发送装置的多条标识信息进行比较,从而解决上述故障。

[0090] 例如,在电力接收装置102发送EPT(暂停)(613)之前,电力接收装置102被放置在具有标识信息“aa”的电力发送装置100上,并且在数字ping暂停期间被移动到另一电力发送装置(标识信息“bb”)。在这种情况下,在EPT(暂停)前后(第一控制单元201重新激活之后)的电力发送装置的多条标识信息相互不匹配($aa \neq bb$),关于NFC的状态被清除为“00”。结果,第一控制单元201获得“00”作为对状态确认(618)的响应(619),因此可以检测放置在另一电力发送装置上的NFC标签。

[0091] 另一方面,如果在EPT(暂停)(613)之前电力接收装置被放置在具有标识信息“aa”的电力发送装置上,并且在数字ping暂停后被放置在相同的电力发送装置(标识信息“aa”)上,则EPT(暂停)前后的多条标识信息相互匹配,因此,不清除NFC相关信息。因此,由于第一控制单元201在轮询(614)之后接收到关于NFC的更新信息(619),因此可以正确地检测放置在电力发送装置上的NFC标签的有/无。

[0092] 本实施例仅说明了NFC读取器/写入器用于NFC标签检测的使用,但本发明不限于此。例如,在实现了电力接收装置102的产品(例如,智能手机)中,读取器/写入器可以用于另一应用(用于除了NFC标签检测的应用之外的应用)。

[0093] 请注意,如果在另一应用中使用NFC读取器/写入器时存储上述NFC相关信息,则可能出现以下问题。即,如果在另一应用中使用读取器/写入器进行与NFC标签的通信,则NFC相关信息被更新为“11”。如上所述,除非发送对状态确认的响应,否则第二控制单元210不清除NFC相关信息。因此,如果在这种状态下电力发送装置100和电力接收装置102相互靠近,则第一控制单元201从第二控制单元210接收到作为对状态确认(步骤S403)的响应的“11”。结果,第一控制单元201向电力发送装置100不必要地发送EPT(NFC),并且即使电力发送装置100附近不存在NFC标签,也无法对电力接收装置102的电池207充电。

[0094] 为解决该问题,第二控制单元210将在紧接在从第一控制单元201接收到控制无线电力发送的轮询指令之后通过轮询获得的检测结果作为NFC相关状态进行存储,否则不存

储NFC相关状态。即使读取器/写入器在另一应用中操作,这也可以解决上述问题而无需第二控制单元210更新NFC相关信息。

[0095] <其它实施例>

[0096] 在上述无线电力发送系统中,无线电力发送方法没有特别限制。例如,作为无线电力发送方法,可以使用磁共振方法,该方法使用由电力发送装置的谐振器(共振元件)与电力接收器的谐振器(共振元件)之间的磁场的共振引起的耦合来发送电力。或者,使用电磁感应法、电场共振法、微波法、激光等的电力发送方法可以被使用。

[0097] 另外,电力发送装置和电力接收装置均可以是例如诸如图像拍摄装置(照相机、摄像机等)或扫描仪的图像输入装置或者诸如打印机、复印机或投影仪的图像输出装置。此外,电力发送装置和电力接收装置均可以是诸如硬盘驱动器或存储器设备的存储设备或者诸如个人计算机(PC)或智能手机的信息处理装置。

[0098] 图3所示的流程图在第一控制单元201通电时开始。请注意,当第一控制单元201执行存储在电力接收装置102的存储器中的程序时,实现图3所示的处理。此外,当第三控制单元301执行存储在电力发送装置100的存储器中的程序时,实现图5所示的处理。图3和图5的流程图中所示的处理中的至少一些可以由硬件来实现。例如,如果某些处理是由硬件实现的,则根据被构造为使用预编译器实现每个步骤的程序在FPGA上自动生成专用电路。FPGA是现场可编程门阵列的缩写。或者,该处理可以通过形成门阵列电路(例如FPGA)来实现为硬件。

[0099] 本发明可以通过经由网络或存储介质向系统或装置供应实现上述实施例的一个或多个功能的程序并使系统或装置的计算机中的一个或多个处理器读取和执行该程序来实现。本发明还可以通过用于实现一个或多个功能的电路(例如,ASIC)来实现。

[0100] 本发明不限于上述实施例,并且可以在本发明的精神和范围内进行各种改变和修改。因此,为了向公众告知本发明的范围,作出了以下权利要求。

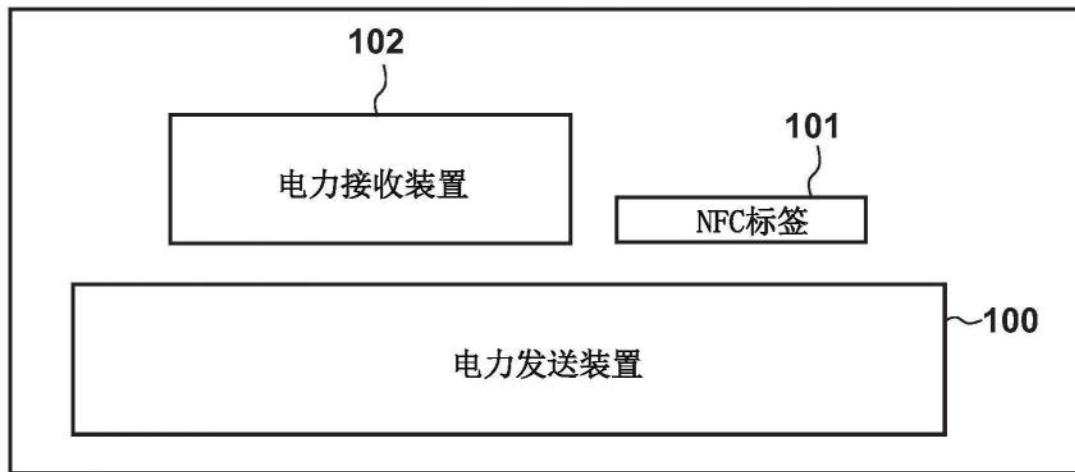


图1A

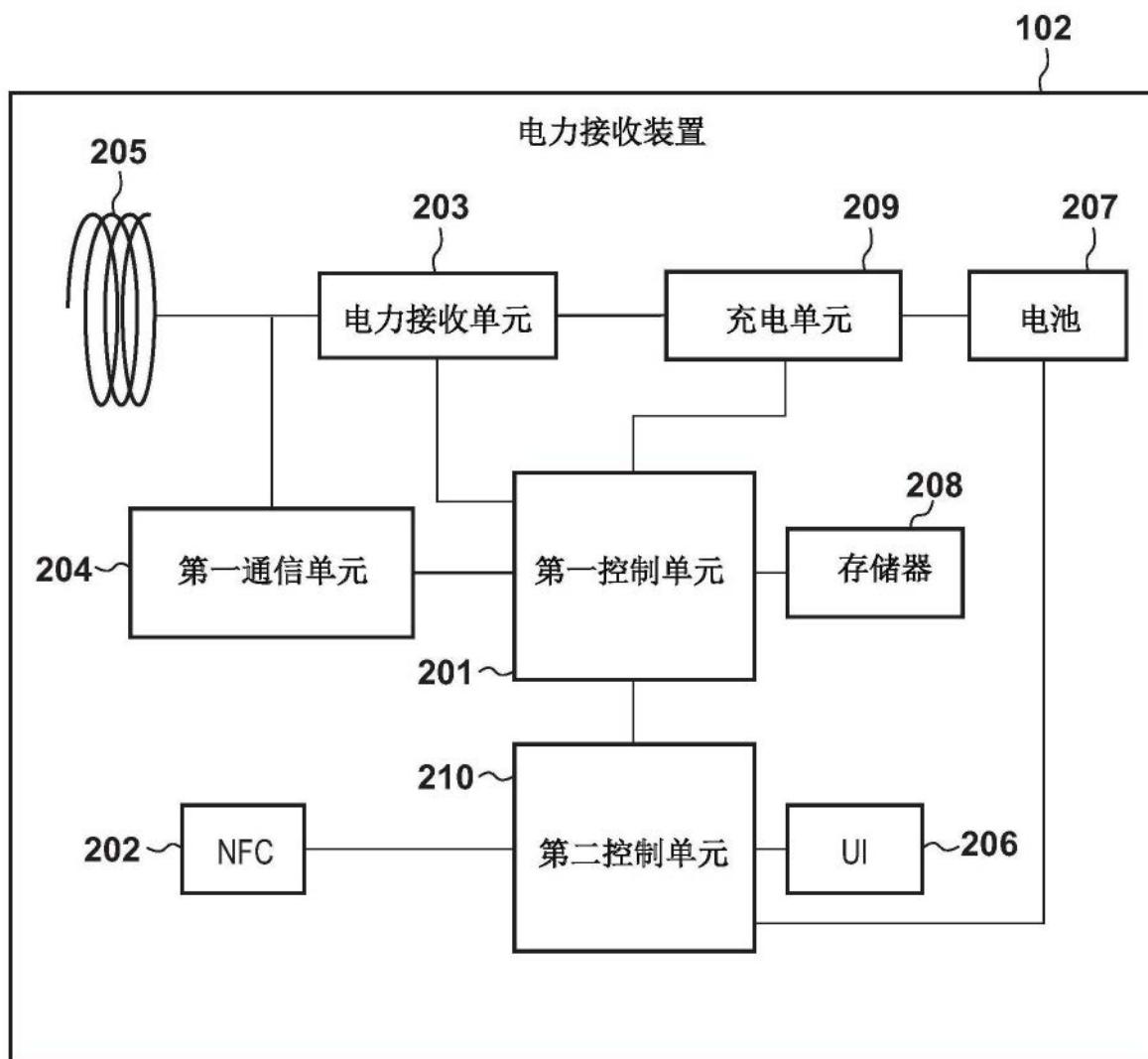


图1B

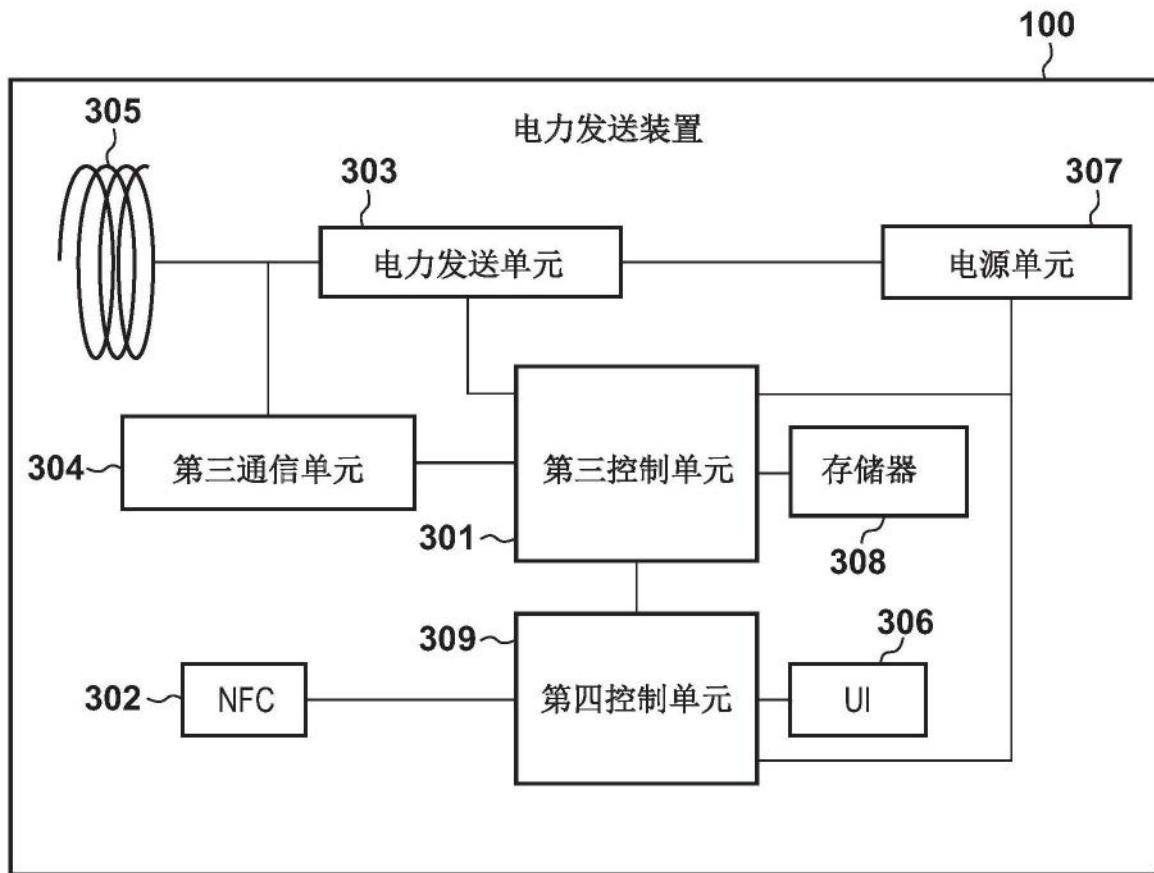


图2

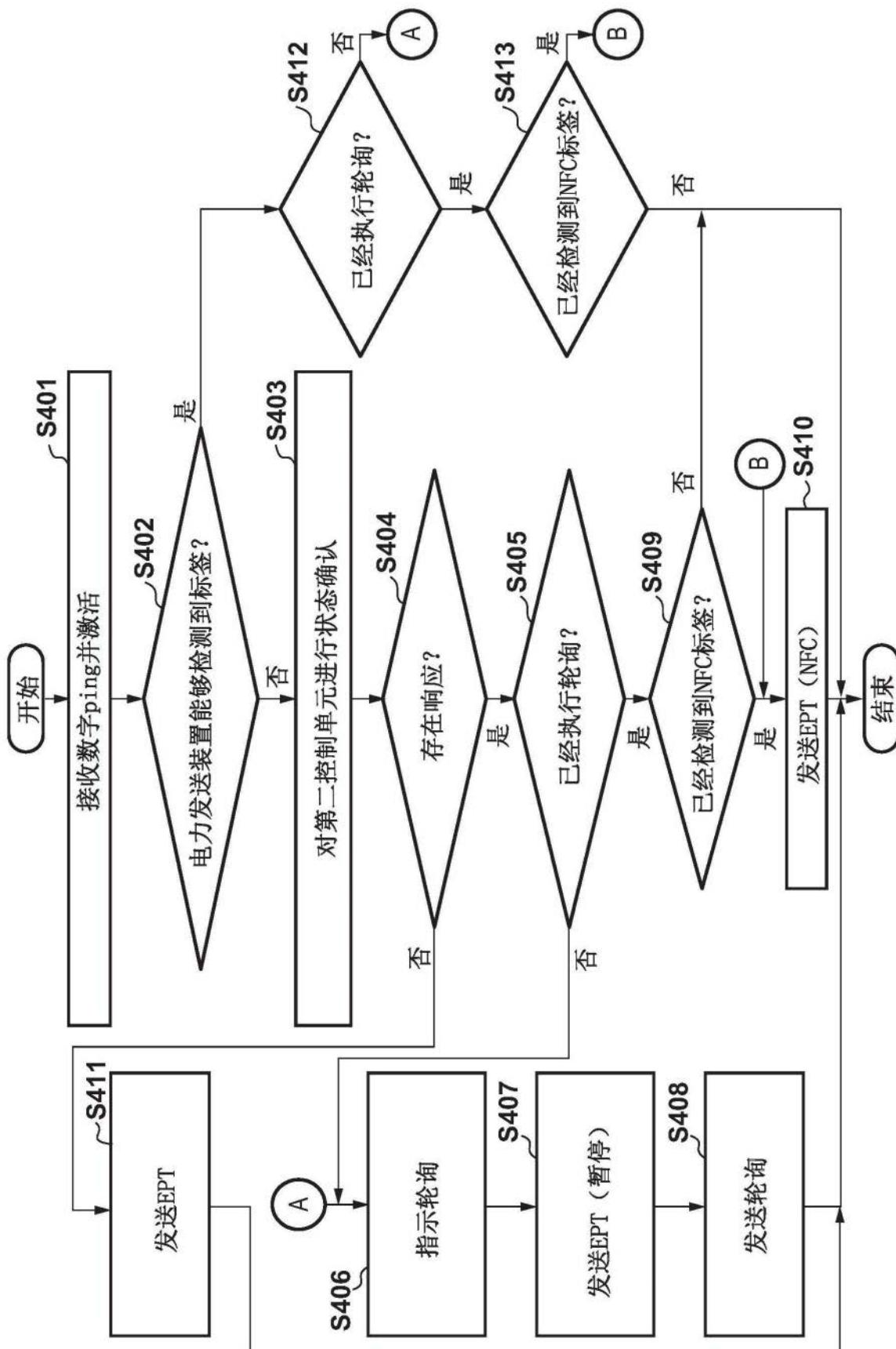


图3

位0	0	尚未基于轮询指令执行轮询
	1	已经基于轮询指令执行轮询
位1	0	尚未检测到NFC标签
	1	已经检测到NFC标签

图4

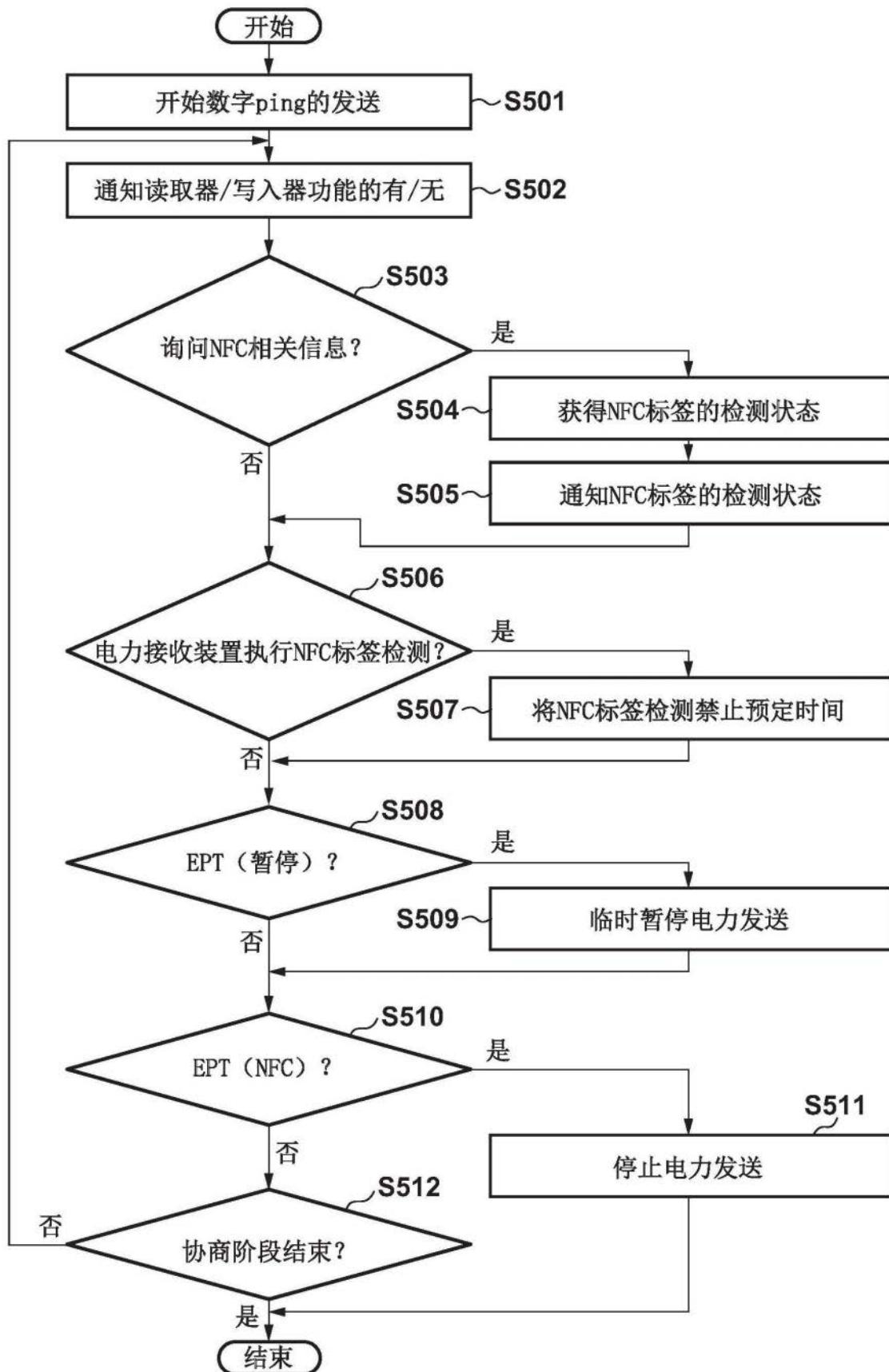


图5

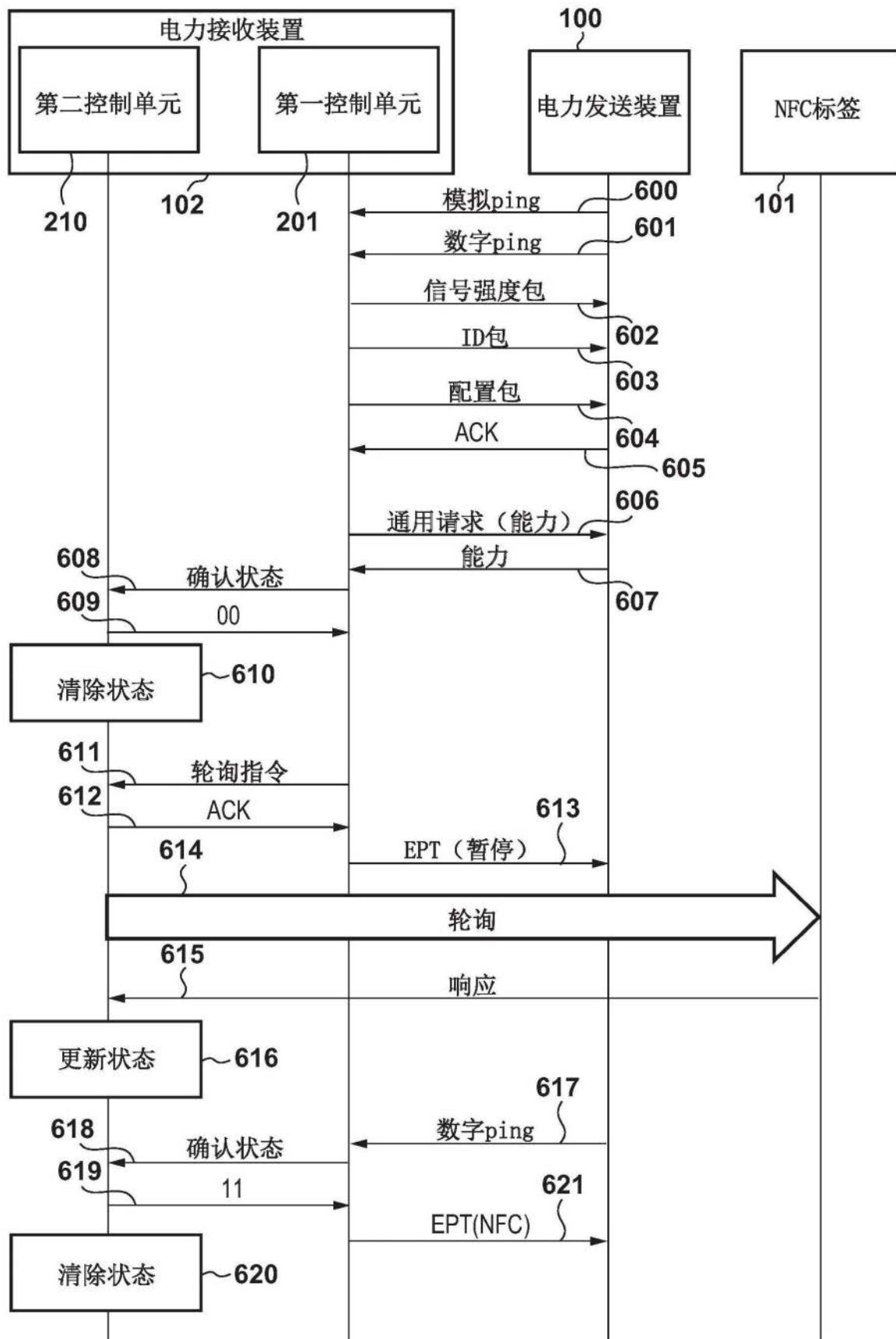


图6