(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2021 年 5 月 27 日 (27.05.2021)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2021/098846 A1

(51) 国际专利分类号:
H02J 50/10 (2016.01) *H02J 50/70* (2016.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/130596

(22) 国际申请日: 2020 年 11 月 20 日 (20.11.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201911143579.6 2019年11月20日 (20.11.2019) CN

(71) 申请人: 华为技术有限公司 (**HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(72) 发明人: **丁涛 (DING, Tao)**; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 **朱勇发 (ZHU, Yongfa)**; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 **陈振升 (CHEN, Zhensheng)**; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 **刘凯珺 (LIU, Kaijun)**; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(74) 代理人: 北京中博世达专利商标代理有限公司 (**BEIJING ZBSD PATENT&TRADEMARK AGENT LTD.**); 中国北京市海淀区交大东路31号11号楼8层, Beijing 100044 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT,

(54) **Title:** WIRELESS CHARGING SYSTEM AND WIRELESS CHARGING METHOD

(54) **发明名称**: 一种无线充电系统和无线充电方法

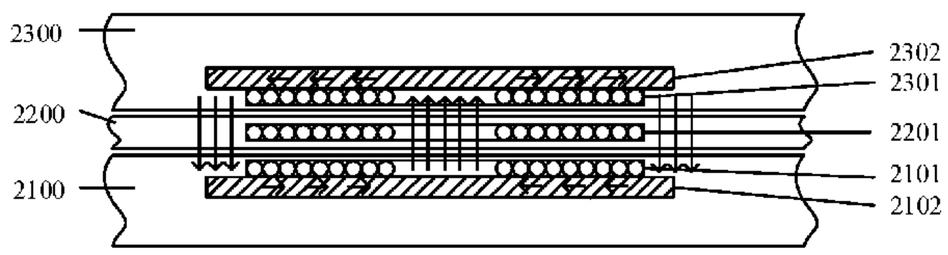


图 5

(57) **Abstract:** A wireless charging system and a wireless charging method. The wireless charging system comprises a first electronic device (2100), a wireless charging device (2200) and a second electronic device (2300), wherein the wireless charging device is located between the first electronic device and the second electronic device; the wireless charging device is an accessory device of the first electronic device and is physically connected to the first electronic device; the wireless charging device comprises a receiving circuit and a housing; the receiving circuit comprises a receiving coil, and the receiving coil is located on the inner side of the housing; and the first electronic device is used for charging the wireless charging device, charging the second electronic device by means of the wireless charging device, and receiving electric energy from the second electronic device by means of the wireless charging device. The wireless charging system and the wireless charging method solve the problem of a poor user experience due to the fact that a smart accessory needs to be removed when a wireless charging transmitting end device or receiving end device is changed.

(57) **摘要**: 一种无线充电系统和无线充电方法，该无线充电系统包括第一电子设备（2100）、无线充电设备（2200）和第二电子设备（2300），无线充电设备位于第一电子设备和第二电子设备之间，其中，无线充电设备为第一电子设备的附属设备且与第一电子设备物理连接，无线充电设备包括接收电路和外壳，接收电路包括接收线圈，接收线圈位于外壳的内侧；第一电子设备用于对无线充电设备充电，用于透过无线充电设备对第二电子设备充电，以及用于透过无线充电设备接收来自第二电子设备的电能。该无线充电系统和无线充电方法解决了在更换无线充电发射端设备或接收端设备时，需要摘除智能配件，导致用户体验不佳的问题。

[见续页]

WO 2021/098846 A1

JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的地区保护)：ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布：

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

一种无线充电系统和无线充电方法

本申请要求于2019年11月20日提交国家知识产权局、申请号为201911143579.6、发明名称为“一种无线充电系统和无线充电方法”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请实施例涉及无线充电技术领域，尤其涉及一种无线充电系统和无线充电方法。

背景技术

随着移动终端的广泛应用，移动终端充电的便捷性及通用性越来越被更多用户重视，为了方便用户充电，无线充电技术应运而生。为了保护移动终端的外壳或改善美观，有很大部分用户喜欢在移动终端上装置智能配件（例如，蓝牙键盘或智能皮套），使得移动终端的用户体验更得以扩展和加强。

但是，在移动终端和智能配件均具备无线充电能力的情况下，由于Qi标准的无线充电系统仅支持一对一通信，在同一时刻只能实现一对一的无线电能传输。因此，在更换无线充电发射端设备或接收端设备时，往往需要移走其中一个设备，再重新进行无线充电配对。例如，在移动终端佩戴具有无线充电功能的智能配件时，只有把智能配件摘除后，移动终端才能接收来自其他电子设备的无线电能或者对其他电子设备发射无线电能。然而摘除智能配件往往十分不便捷，用户体验不佳。

发明内容

本申请实施例提供一种无线充电系统和无线充电方法，无需摘除智能配件，即可实现第一电子设备正向接收无线充电或反向对其他电子设备充电，提升了用户体验。

为达到上述目的，本申请实施例采用如下技术方案：

本申请实施例的第一方面，提供一种无线充电系统，该无线充电系统包括第一电子设备、无线充电设备和第二电子设备，该无线充电设备位于上述第一电子设备和上述第二电子设备之间，其中，该无线充电设备为上述第一电子设备的附属设备且与上述第一电子设备物理连接，该无线充电设备包括接收电路和外壳，该接收电路包括接收线圈，该接收线圈位于上述外壳的内侧；上述第一电子设备用于对上述无线充电设备充电，用于透过上述无线充电设备对上述第二电子设备充电，以及用于透过上述无线充电设备接收来自上述第二电子设备的电能。基于本方案，通过第一电子设备透过无线充电设备对第二电子设备充电，以及透过无线充电设备接收来自第二电子设备的电能，从而能够不需要将无线充电设备从第一电子设备上拆卸下来，即可实现第一电子设备正向接收无线充电或反向对其他电子设备充电。

结合第一方面，在一种可能的实现方式中，上述第一电子设备对上述第二电子设备充电，或接收来自上述第二电子设备的电能时，上述第一电子设备和上述第二电子设备之间的电磁场穿透上述无线充电设备。基于本方案，通过第一电子设备和第二电子设备之间进行无线充电时，电磁场穿透第一电子设备和第二电子设备之间的无线充

电设备，从而能够实现第一电子设备透过无线充电设备对第二电子设备充电，以及透过无线充电设备接收来自第二电子设备的电能。

结合第一方面和上述可能的实现方式，在另一种可能的实现方式中，上述接收线圈和上述外壳的内侧之间无磁性材料，或者，上述接收线圈和上述外壳的内侧之间的磁性材料的面积小于预设阈值；在上述第一电子设备对上述第二电子设备充电，或者，上述第一电子设备接收来自上述第二电子设备的电能时，上述接收电路的无线充电接收功能处于关闭状态，上述无线充电设备用于确定其有无线充电需求，并基于该无线充电需求，打开上述接收电路的无线充电接收功能。基于本方案，通过在第一电子设备对第二电子设备充电，或者，第一电子设备接收来自第二电子设备的电能时，无线充电设备的接收电路的无线充电接收功能处于关闭状态，从而使得无线充电设备不会和第二电子设备之间发生 ASK 通信冲突，也不会引起 FOD 保护误动作。而且由于无线充电设备的接收线圈上无磁性材料或磁性材料的面积小于预设阈值，从而使得第一电子设备和第二电子设备之间的电磁场能够透过无线充电设备，实现第一电子设备透过无线充电设备为第二电子设备充电，或者，实现第一电子设备透过无线充电设备接收来自第二电子设备的电能。可以理解的，本方案既能够实现第一电子设备为无线充电设备充电，也能够在第一电子设备对第二电子设备充电，或者，第一电子设备接收来自第二电子设备的电能时，实现无线电能的透传，从而无需摘除第一电子设备上的无线充电设备，即可实现第一电子设备正向接收无线充电或反向对其他电子设备充电。

结合第一方面和上述可能的实现方式，在另一种可能的实现方式中，上述接收电路还包括输出开关和 ASK 调制电路，上述接收电路的无线充电接收功能处于关闭状态，包括：该输出开关处于关断状态，且该 ASK 调制电路的调制功能处于关闭状态；上述无线充电设备具体用于基于上述无线充电需求，打开上述 ASK 调制电路的调制功能，并闭合上述输出开关。基于本方案，在第一电子设备对第二电子设备充电，或者，第一电子设备接收来自第二电子设备的电能时，输出开关和 ASK 调制电路的调制功能处于关闭状态，从而使得第一电子设备正向接收无线充电或反向对其他电子设备充电时，无线充电设备的损耗较小，不会引起 FOD 保护和 ASK 通信冲突。而且，在无线充电设备确定其有无线充电需求时，才会打开 ASK 调制电路的调制功能，闭合输出开关，从而实现第一电子设备为无线充电设备充电。

结合第一方面和上述可能的实现方式，在另一种可能的实现方式中，上述无线充电设备具体用于根据用户输入的指令或传感器的检测信息，确定该无线充电设备有无线充电需求；该无线充电设备具体还用于接收来自上述第一电子设备的第一信息，并基于该第一信息确定该无线充电设备有无线充电需求。基于本方案，可以根据用户输入的指令或传感器的检测信息确定无线充电设备有充电需求，也可以通过接收第一电子设备发送的协议数据，确定无线充电设备有充电需求。

结合第一方面和上述可能的实现方式，在另一种可能的实现方式中，上述无线充电设备还用于在该无线充电设备充电完成时，向上述第一电子设备发送第二信息，该第二信息用于指示上述无线充电设备充电完成；上述无线充电设备还用于在该无线充电设备充电完成时，关闭上述 ASK 调制电路的调制功能，并关断上述输出开关。基于本方案，在无线充电设备充电完成时，可以向第一电子设备发送指示其充电完成的第

二信息，以使得第一电子设备关闭其发射功能；无线充电设备也可以在其充电完成时，自己关闭 ASK 调制电路的调制功能，关断输出开关，从而使得第一电子设备在预设时长内未正确接收到来自接收端设备发送的数据时，关闭其发射功能。

结合第一方面和上述可能的实现方式，在另一种可能的实现方式中，上述接收电路还包括一个或多个第一开关、匹配电路和整流电路，上述线圈的两端与该匹配电路的输入端连接，该匹配电路的输出端连接整流电路的输入端，上述一个或多个第一开关设置的位置包括：上述线圈与上述匹配电路之间的位置，或，上述匹配电路和上述整流电路的输入端之间的位置中的一个或多个位置。基于本方案，通过在无线充电设备的接收电路中设置第一开关，能够在第一电子设备正向接收无线充电或反向对其他电子设备充电时，进一步减小无线充电设备的损耗，更不容易引起 FOD 保护误动作。

结合第一方面和上述可能的实现方式，在另一种可能的实现方式中，上述接收电路还包括输出开关和 ASK 调制电路；上述接收电路的无线充电接收功能处于关闭状态，包括：上述一个或多个第一开关处于关断状态；上述无线充电设备具体用于基于上述无线充电需求，闭合上述一个或多个第一开关，打开上述 ASK 调制电路的调制功能，并闭合上述输出开关。基于本方案，在第一电子设备对第二电子设备充电，或者，第一电子设备接收来自第二电子设备的电能时，第一开关处于关断状态，从而使得第一电子设备正向接收无线充电或反向对其他电子设备充电时，无线充电设备的损耗足够小，不会引起 FOD 保护，也不会发生 ASK 通信冲突。而且，在无线充电设备确定其有无线充电需求时，才会打开第一开关，以及 ASK 调制电路的调制功能和输出开关，从而实现第一电子设备为无线充电设备充电。

结合第一方面和上述可能的实现方式，在另一种可能的实现方式中，上述第一开关为有源开关或无源开关。基于本方案，第一开关可以为一对背靠背的 MOSFET、或电磁继电器等有源器件，也可以为按键、干簧管等无源器件。

结合第一方面和上述可能的实现方式，在另一种可能的实现方式中，上述无线充电设备还用于根据用户输入的指令或传感器的检测信息，确定该无线充电设备有无线充电需求。基于本方案，无线充电设备可以根据用户输入的指令或传感器的检测信息确定其有无线充电需求。

结合第一方面和上述可能的实现方式，在另一种可能的实现方式中，上述方法还包括：上述无线充电设备充电还用于在该无线充电设备充电完成时，向上述第一电子设备发送第二信息，该第二信息用于指示该无线充电设备充电完成；上述无线充电设备充电还用于在该无线充电设备充电完成时，关断上述第一开关。基于本方案，在无线充电设备充电完成时，可以向第一电子设备发送指示其充电完成的第二信息，以使得第一电子设备关闭其发射功能；无线充电设备也可以在其充电完成时，自己关断第一开关，从而使得第一电子设备在预设时长内未正确接收到来自接收端设备发送的数据时，关闭其发射功能。

结合第一方面和上述可能的实现方式，在另一种可能的实现方式中，上述接收线圈和上述外壳的内侧之间无磁性材料，或者，上述接收线圈和上述外壳的内侧之间的磁性材料的面积小于预设阈值；上述接收电路还包括蓝牙模块，在上述第一电子设备对上述第二电子设备充电，或者，上述第一电子设备接收来自上述第二电子设备的电

能时，上述接收电路的无线充电接收功能处于关闭状态；上述无线充电设备还用于通过上述蓝牙模块与上述第一电子设备配对；上述无线充电设备还用于在上述蓝牙模块与上述第一电子设备配对连接成功的情况下，通过上述蓝牙模块接收来自上述第一电子设备的第一指令，通过上述蓝牙模块打开上述接收电路的无线充电接收功能；该第一指令用于指示打开上述接收电路的无线充电接收功能。基于本方案，在第一电子设备和无线充电设备的蓝牙模块之间配对连接成功的情况下，才会开启无线充电设备的无线充电接收功能。而在第一电子设备对第二电子设备充电，或者，第一电子设备接收来自第二电子设备的电能时，接收电路的无线充电接收功能处于关闭状态，因此，无线充电设备的接收电路不会输出电流给负载，从而使得无线充电设备不会引起FOD保护误动作。而且由于无线充电设备的接收线圈上无磁性材料或磁性材料的面积小于预设阈值，从而使得第一电子设备和第二电子设备之间的电磁场能够透过无线充电设备，实现第一电子设备透过无线充电设备为第二电子设备充电，或者，实现第一电子设备透过无线充电设备接收来自第二电子设备的电能。可以理解的，本方案中的无线充电设备的接收电路中不包括ASK调制电路，因此，在第一电子设备对第二电子设备充电，或者，第一电子设备接收来自第二电子设备的电能时，无线充电设备和第二电子设备之间不会发生ASK通信冲突。

结合第一方面和上述可能的实现方式，在另一种可能的实现方式中，上述接收电路还包括整流电路和第二开关；该第二开关的一端连接上述整流电路的输出端，该第二开关的另一端用于连接负载；上述接收电路的无线充电接收功能处于关闭状态，包括：上述第二开关处于关断状态；上述无线充电设备具体用于通过上述蓝牙模块闭合上述第二开关。基于本方案，在第一电子设备对第二电子设备充电，或者，第一电子设备接收来自第二电子设备的电能时，由于无线充电设备的第一开关处于关断状态，因此，无线充电设备的接收电路不会输出电流给负载，不会引起FOD保护和ASK通信冲突。在第一电子设备和无线充电设备的蓝牙模块之间配对连接成功的情况下，才会闭合第一开关，实现第一电子设备给无线充电设备无线充电。可以理解的，本方案既能够实现第一电子设备为无线充电设备充电，也能够在第一电子设备对第二电子设备充电，或者，第一电子设备接收来自第二电子设备的电能时，实现无线电能的透传，从而无需摘除第一电子设备上的无线充电设备，即可实现第一电子设备正向接收无线充电或反向对其他电子设备充电。

结合第一方面和上述可能的实现方式，在另一种可能的实现方式中，上述无线充电设备的自谐振频率大于上述第一电子设备对上述第二电子设备充电，或者，上述第一电子设备接收来自上述第二电子设备的电能时的最大工作频率。基于本方案，能提高第一电子设备向第二电子设备无线充电的传输效率，增加传输距离和偏位能力。

结合第一方面和上述可能的实现方式，在另一种可能的实现方式中，上述无线充电设备还用于向上述第一电子设备发送蓝牙媒体访问控制MAC地址；上述无线充电设备还用于接收来自上述第一电子设备的无线保真WIFI密钥或蓝牙MAC地址进行配对连接；上述无线充电设备还用于接收来自上述第一电子设备的操作指令，并执行该操作指令对应的操作。基于本方案，第一电子设备为无线充电设备建立无线充电后，第一电子设备和无线充电设备之间可以通过带内通信传输指令和数据。

本申请实施例的第二方面，提供一种无线充电方法，应用于无线充电系统，该无线充电系统包括第一电子设备、无线充电设备和第二电子设备，该无线充电设备位于上述第一电子设备和上述第二电子设备之间，其中，该无线充电设备为上述第一电子设备的附属设备且与上述第一电子设备物理连接，上述无线充电设备包括接收电路和外壳，该接收电路包括接收线圈，该接收线圈位于所述外壳的内侧；上述方法包括：上述第一电子设备透过上述无线充电设备对上述第二电子设备充电；或者，上述第一电子设备透过上述无线充电设备接收来自上述第二电子设备的电能。

结合第二方面，在一种可能的实现方式中，上述第一电子设备对上述第二电子设备充电，或接收来自上述第二电子设备的电能时，上述第一电子设备和所述第二电子设备之间的电磁场穿透上述无线充电设备。

结合第二方面和上述可能的实现方式，在另一种可能的实现方式中，上述接收线圈和上述外壳的内侧之间无磁性材料，或者，上述接收线圈和上述外壳的内侧之间的磁性材料的面积小于预设阈值；在上述第一电子设备对上述第二电子设备充电，或者，上述第一电子设备接收来自上述第二电子设备的电能时，上述接收电路的无线充电接收功能处于关闭状态；上述方法还包括：上述无线充电设备确定其有无线充电需求；上述无线充电设备基于所述无线充电需求，打开上述接收电路的无线充电接收功能。

结合第二方面和上述可能的实现方式，在另一种可能的实现方式中，上述接收电路还包括输出开关和振幅键控 ASK 调制电路，上述接收电路的无线充电接收功能处于关闭状态，包括：该输出开关处于关断状态，且该 ASK 调制电路的调制功能处于关闭状态；上述无线充电设备打开上述接收电路的无线充电接收功能，包括：上述无线充电设备打开上述 ASK 调制电路的调制功能，并闭合上述输出开关。

结合第二方面和上述可能的实现方式，在另一种可能的实现方式中，上述无线充电设备确定其有无线充电需求，包括：上述无线充电设备根据用户输入的指令或传感器的检测信息，确定上述无线充电设备有无线充电需求；或者，上述无线充电设备接收来自上述第一电子设备的第一信息，并基于上述第一信息确定上述无线充电设备有无线充电需求；该第一信息用于指示上述无线充电设备有无线充电需求。

结合第二方面和上述可能的实现方式，在另一种可能的实现方式中，上述方法还包括：上述无线充电设备在该无线充电设备充电完成时，向上述第一电子设备发送第二信息，该第二信息用于指示上述无线充电设备充电完成；或者，上述无线充电设备在该无线充电设备充电完成时，关闭上述 ASK 调制电路的调制功能，并关断上述输出开关。

结合第二方面和上述可能的实现方式，在另一种可能的实现方式中，上述接收电路还包括一个或多个第一开关、匹配电路和整流电路，上述接收线圈的两端与上述匹配电路的输入端连接，上述匹配电路的输出端连接上述整流电路的输入端，上述一个或多个第一开关设置的位置包括：上述接收线圈与上述匹配电路之间的位置，或，上述匹配电路和上述整流电路的输入端之间的位置中的一个或多个位置。

结合第二方面和上述可能的实现方式，在另一种可能的实现方式中，上述接收电路还包括输出开关和 ASK 调制电路，上述接收电路的无线充电接收功能处于关闭状态，包括：上述一个或多个第一开关处于关断状态；上述无线充电设备打开上述接收

电路的无线充电接收功能，包括：上述无线充电设备闭合该一个或多个第一开关，打开上述 ASK 调制电路的调制功能，并闭合上述输出开关。

结合第二方面和上述可能的实现方式，在另一种可能的实现方式中，上述第一开关为有源开关或无源开关。

结合第二方面和上述可能的实现方式，在另一种可能的实现方式中，上述无线充电设备确定其有无线充电需求，包括：上述无线充电设备根据用户输入的指令或传感器的检测信息，确定上述无线充电设备有无线充电需求。

结合第二方面和上述可能的实现方式，在另一种可能的实现方式中，上述方法还包括：上述无线充电设备充电在该无线充电设备充电完成时，向上述第一电子设备发送第二信息，上述第二信息用于指示上述无线充电设备充电完成；或者，上述无线充电设备充电在该无线充电设备充电完成时，关断上述第一开关。

结合第二方面和上述可能的实现方式，在另一种可能的实现方式中，上述接收电路还包括蓝牙模块，上述接收线圈和上述外壳的内侧之间无磁性材料，或者，上述接收线圈和上述外壳的内侧之间的磁性材料的面积小于预设阈值；在上述第一电子设备对上述第二电子设备充电，或者，上述第一电子设备接收来自上述第二电子设备的电能时，上述接收电路的无线充电接收功能处于关闭状态；上述方法还包括：上述无线充电设备通过上述蓝牙模块与上述第一电子设备配对；上述无线充电设备在上述蓝牙模块与上述第一电子设备配对连接成功的情况下，通过上述蓝牙模块接收来自上述第一电子设备的第一指令，通过上述蓝牙模块打开上述接收电路的无线充电接收功能；该第一指令用于指示打开上述接收电路的无线充电接收功能。

结合第二方面和上述可能的实现方式，在另一种可能的实现方式中，上述接收电路还包括整流电路和第二开关；该第二开关的一端连接上述整流电路的输出端，上述第二开关的另一端用于连接负载；上述接收电路的无线充电接收功能处于关闭状态，包括：上述第二开关处于关断状态；上述无线充电设备通过上述蓝牙模块打开上述接收电路的无线充电接收功能，包括：上述无线充电设备通过上述蓝牙模块闭合上述第二开关。

结合第二方面和上述可能的实现方式，在另一种可能的实现方式中，上述无线充电设备的自谐振频率大于上述第一电子设备对上述第二电子设备充电，或者，上述第一电子设备接收来自上述第二电子设备的电能时的最大工作频率。

本申请实施例的第三方面，提供一种无线充电方法，该方法包括：第一电子设备确定无线充电设备有无线充电需求，且，该第一电子设备未检测到第二电子设备；上述无线充电设备为上述第一电子设备的附属设备且与上述第一电子设备物理连接，上述无线充电设备包括接收电路和外壳，该接收电路包括接收线圈，该接收线圈位于上述外壳的内侧；上述第一电子设备向上述无线充电设备发送第一信息；该第一信息用于指示上述无线充电设备打开上述无线充电设备的接收电路的无线充电接收功能。基于本方案，在第一电子设备上增加对无线充电设备的无线充电需求的判断，在第一电子设备确定无线充电设备有无线充电需求，且第一电子设备未检测到其他电子设备的情况下，才会向无线充电设备发送第一信息，无线充电设备接收第一信息后开启其接收电路的无线充电接收功能，从而避免了无线充电设备强行加入而导致无线充电中断

的问题。

结合第三方面，在一种可能的实现方式中，上述第一电子设备确定无线充电设备有无线充电需求，包括：上述第一电子设备根据用户输入的指令或触感器的检测信息，确定该无线充电设备有无线充电需求。基于本方案，第一电子设备可以根据用户输入的指令或传输器的检测信息确定无线充电设备有无线充电需求。

结合第三方面和上述可能的实现方式，在另一种可能的实现方式中，上述方法还包括：上述第一电子设备接收来自上述无线充电设备的第二信息，基于该第二信息，该第一电子设备中止其无线充电发射功能，该第二信息用于指示上述无线充电设备充电完成；或者，上述第一电子设备在预设时长内未正确接收到来自接收端设备发送的数据时，上述第一电子设备中止其无线充电发射功能；该接收端设备包括上述无线充电设备。基于本方案，第一电子设备在接收指示无线充电设备充电完成的第二信息后，关闭第一电子设备的无线充电发射功能，第一电子设备也可以在预设时长内未正确接收到来自接收端设备发送的数据时，关闭其无线充电发射功能，从而避免了第一电子设备上不必要的电能损耗，以及可能发生的损害。

本申请实施例的第四方面，提供一种电子设备，该电子设备为第一电子设备，该第一电子设备包括：控制器，用于确定无线充电设备有无线充电需求，且，未检测到第二电子设备；该无线充电设备为上述第一电子设备的附属设备且与上述第一电子设备物理连接，上述无线充电设备包括接收电路和外壳，该接收电路包括接收线圈，该接收线圈位于上述外壳的内侧；上述控制器，用于通过FSK调制方式向上述无线充电设备发送第一信息；该第一信息用于指示上述无线充电设备打开该无线充电设备的接收电路的无线充电接收功能。

结合第四方面，在一种可能的实现方式中，上述控制器，具体用于：根据用户输入的指令或传感器的检测信息，确定该无线充电设备有无线充电需求。

结合第四方面和上述可能的实现方式，在另一种可能的实现方式中，上述第一电子设备还包括ASK解调电路，上述控制器，还用于通过该ASK解调电路接收来自上述无线充电设备的第二信息，该第二信息用于指示无线充电设备充电完成；上述控制器，还用于基于该第二信息，关闭该第一电子设备的无线充电发射功能；上述控制器，还用于在预设时长内未正确接收到来自接收端设备发送的数据时，所述控制器关闭该第一电子设备的无线充电发射功能；该接收端设备包括上述无线充电设备。

上述第二方面以及第二方面的各种实现方式的效果描述可以参考第一方面相应效果的描述，上述第四方面以及第四方面的各种实现方式的效果描述可以参考第三方面相应效果的描述。

本申请实施例的第五方面，提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中存储有计算机程序代码，当所述计算机程序代码在处理器上运行时，使得所述处理器执行上述任一方面的所述的无线充电方法。

本申请实施例的第六方面，提供了一种计算机程序产品，该程序产品储存有上述处理器执行的计算机软件指令，该计算机软件指令包含用于执行上述任一方面的所述的无线充电方法。

本申请实施例的第七方面，提供了一种装置，该装置以芯片的产品形态存在，该

装置的结构中包括处理器和存储器，该存储器用于与处理器耦合，保存该装置必要的程序指令和数据，该处理器用于执行存储器中存储的程序指令，使得该装置执行上述任一方面所述的无线充电方法。

附图说明

图 1 为本申请实施例提供的一种无线充电系统的结构示意图；

图 2 为本申请实施例提供的一种无线充电场景的示意图；

图 3 为本申请实施例提供的一种无线充电方法应用的场景示意图；

图 4 为本申请实施例提供的一种无线充电场景中线圈堆叠的示意图；

图 5 为本申请实施例提供的另一种无线充电场景中线圈堆叠的示意图；

图 6 为本申请实施例提供的一种无线充电场景中线圈的结构示意图；

图 7 为本申请实施例提供的一种无线充电方法的流程示意图；

图 8 为本申请实施例提供的一种无线充电系统的结构示意图；

图 8a 为本申请实施例提供的另一种无线充电系统的结构示意图；

图 9 为本申请实施例提供的另一种无线充电系统的结构示意图；

图 10 为本申请实施例提供的另一种无线充电系统的结构示意图；

图 11 为本申请实施例提供的另一种无线充电方法的流程示意图；

图 12 为本申请实施例提供的另一种无线充电方法的流程示意图；

图 13 为本申请实施例提供的另一种无线充电方法的流程示意图；

图 14 为本申请实施例提供的另一种无线充电方法的流程示意图；

图 15 为本申请实施例提供的一种无线充电设备的结构示意图；

图 16 为本申请实施例提供的另一种无线充电方法的流程示意图；

图 17 为本申请实施例提供的另一种无线充电系统的结构示意图；

图 18 为本申请实施例提供的另一种无线充电方法的流程示意图；

图 19 为本申请实施例提供的另一种无线充电方法的流程示意图；

图 20 为本申请实施例提供的另一种无线充电方法的流程示意图；

图 21 为本申请实施例提供的一种无线充电接收电路的组成示意图。

具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行描述。在本申请中，“至少一个”是指一个或者多个，“多个”是指两个或两个以上。“和/或”，描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A 和/或 B，可以表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 的情况，其中 A，B 可以是单数或者复数。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。“以下至少一项(个)”或其类似表达，是指的这些项中的任意组合，包括单项（个）或复数项（个）的任意组合。例如，a，b 或 c 中的至少一项（个），可以表示：a，b，c，a 和 b，a 和 c，b 和 c 或 a 和 b 和 c，其中 a、b 和 c 可以是单个，也可以是多个。

需要说明的是，本申请中，“示例性的”或者“例如”等词用于表示作例子、例证或说明。本申请中被描述为“示例性的”或者“例如”的任何实施例或设计方案不应被解释为比其他实施例或设计方案更优选或更具优势。确切而言，使用“示例性的”或者“例如”

等词旨在以具体方式呈现相关概念。

本申请实施例中出现的第一、第二等描述，仅作示意与区分描述对象之用，没有次序之分，也不表示本申请实施例中对设备个数的特别限定，不能构成对本申请实施例的任何限制。

首先对本申请实施例涉及到的名词进行解释：

异物检测（Foreign Object Detection，FOD），是指在无线充电过程中，有金属异物放置在线圈中间，会产生电涡流导致金属异物发热。异物检测可以采用功率差值的方法来判断，当发射端的功率减去接收端的功率的差值较大时，可以确定有金属异物。检测出有金属异物时，可以通过FOD保护防止金属异物在无线充电过程中发烫造成无线充电接收器和发射器的损坏。例如，FOD保护可以通过计算发射端与接收端之间的功率差值，当该差值超过一定阈值（例如，350mW），发射端将会中止无线充电传输，防止金属异物上产生过热。

振幅键控（Amplitude Shift Keying，ASK）通信冲突，是指在无线通信系统中，多个接收端向一个发射端通过ASK方式传输数据时，该多个接收端之间数据叠加，导致发射端无法有效读取接收端的数据。

本申请实施例提供一种无线充电方法，该无线充电方法可以应用于图1所示的无线充电系统中。如图1所示，该无线充电系统包括电源110、发射端设备120、接收端设备130。其中，发射端设备120包括发射电路，接收端设备130包括接收电路。电源110用于为发射端设备120中的发射电路提供电能，发射端设备120的发射电路产生一个高频的交变磁场，接收端设备130中的接收电路感应到该交变磁场，并将磁能转换为电能并提供给负载140。电源110一般由电池或者交流市电经整流得到的直流电提供，负载140可以为接收端设备130的充电控制芯片，控制电能给电池充电或者给系统供电。

示例性的，如图1所示，发射端设备120中的发射电路可以包括控制器121、ASK解调电路122、逆变电路123、匹配电路124和线圈125。逆变电路123用于将电源110提供的直流电能转换为交流电能，并提供给匹配电路124和线圈125。控制器121执行无线电能传输相关的算法和协议，以提供驱动信号和频移键控（Frequency Shift Keying，FSK）调制的通信信号给逆变电路123，并从ASK解调电路122读取从接收端设备发送来的通信信息。

接收端设备130中的接收电路可以包括控制器131、ASK调制电路132、整流电路133、匹配电路134、接收线圈135、FSK解调电路136和输出开关137。发射电路中的线圈125产生的交变磁场在接收线圈135上感应，产生交变电流，并通过匹配电路134的补偿，以提高无线充电系统传输功率和效率。整流电路133将该交流电能转换成直流电能，经过输出开关137后提供给负载140。控制器131执行无线电能传输相关的算法和协议，读取整流后的电压信息，控制输出开关137闭合或关断，从FSK解调电路136读取来自发射端设备的信息，并将数据发送给ASK调制电路132。

需要说明的是，图1所示的无线充电系统中的接收电路和发射电路可以包括比图1所示的更多或更少的电路模块，本申请实施例对于发射端设备中发射电路的具体电路结构，以及接收端设备中接收电路的具体电路结构并不进行限定，图1仅为示例性

说明。

图 2 为图 1 所示的无线充电系统进行无线充电时的线圈堆叠示意图。图 2 中的电子设备 210 可以为图 1 中的发射端设备，电子设备 220 可以为图 1 中的接收端设备。

示例性的，如图 2 所示，电子设备 210 包括线圈 211 和磁性材料 212。在电子设备 210 为电子设备 220 进行无线充电时，线圈 211 位于电子设备 210 外壳的内侧面，并靠近于电子设备 220 的一侧设置，磁性材料 212 设置于线圈 211 的另一侧。电子设备 220 包括接收线圈 221 和磁性材料 222。接收线圈 221 位于电子设备 220 外壳的内侧面，并靠近于电子设备 210 的一侧设置，磁性材料 222 设置于接收线圈 221 的另一侧。电子设备在线圈区域部分的外壳通常为非导电和/或非导磁材料。例如，上述磁性材料可以为磁屏蔽片。

示例性的，线圈 211 和接收线圈 221 可以为平面型线圈，通常由单股或多股导线绕制，或者由柔性电路板（Flexible Printed Circuit，FPC）/印制电路板（Printed Circuit Board，PCB）印制成的导电图案，一般为圆形或矩形。磁性材料 212 和 222 可以为高磁导率材料，例如铁氧体、纳米晶，其尺寸通常会覆盖住线圈的面积，以屏蔽磁场对电子设备内其他电路的干扰或避免磁场在金属上产生涡流而引起发热。电子设备 210 和电子设备 220 以两个线圈的中心对齐为坐标，通常线圈 211 和线圈 221 的间距在 8mm 以内，水平方向偏移在 12mm 以内，仍可以进行无线充电。

图 3 为一种无线充电的应用场景示意图，在该场景中，发射端设备上佩戴有支持无线充电的附属设备，例如，蓝牙键盘、智能皮套等附属设备。如图 3 中的（a）所示，平板电脑上佩戴有附属设备，该附属设备为蓝牙键盘，平板电脑可以为蓝牙键盘进行无线充电，此时平板电脑为图 1 中的发射端设备，蓝牙键盘为图 1 中的接收端设备。在平板电脑上佩戴有蓝牙键盘，且平板电脑的无线充电发射功能处于开启状态的情况下，蓝牙键盘的接收电路将接收平板电脑发射的无线电能，平板电脑将为蓝牙键盘充电。

在平板电脑的无线充电发射功能处于开启状态的情况下，如果用户想要平板电脑为其他电子设备（例如手机）充电时，如图 3 中的（b）所示，当用户将手机放到平板电脑上时（蓝牙键盘的线圈位于平板电脑的线圈和手机的线圈之间），如果蓝牙键盘的线圈上有磁性材料，结合图 3 中的（c）所示，平板电脑的线圈和蓝牙键盘的线圈之间发生电磁感应，可以实现平板电脑为蓝牙键盘充电。由于蓝牙键盘的线圈上有磁性材料，因此平板电脑发射的无线电能将在平板电脑的线圈和蓝牙键盘的线圈之间，手机的线圈无法感应到平板电脑的线圈发射的无线电能，因此，在不拆卸蓝牙键盘的情况下，平板电脑无法向手机充电。如果蓝牙键盘的线圈上无磁性材料，结合图 3 中的（d）所示，平板电脑的线圈发射的无线电能将通过蓝牙键盘的线圈传输至手机的线圈，即蓝牙键盘的线圈和手机的线圈都可以感应到电能。但是，蓝牙键盘和手机通过 ASK 方式向平板电脑发送数据时，蓝牙键盘和手机发送的数据之间将会叠加，导致平板电脑无法有效读取蓝牙键盘和手机发送的数据。即蓝牙键盘和手机发生 ASK 通信冲突，平板电脑将中止其无线发射功能。而且，蓝牙键盘和手机都接收平板电脑发射的无线电能时，将会引起 FOD 保护，平板电脑将中止无线充电发射功能。因此，在平板电脑上佩戴有蓝牙键盘时，需要将蓝牙键盘从平板电脑上拆下来以后，平板电脑才能给手

机充电，或者，接收来自其他电子设备的无线电能。也就是说，在电子设备佩戴具有无线充电功能的智能配件时，只有把智能配件摘除后，电子设备才能接收来自其他电子设备的无线电能或者对其他电子设备发射无线电能。然而摘除智能配件往往十分不便捷，用户体验不佳。

为了解决在更换无线充电发射端设备或接收端设备时，需要摘除智能配件，导致用户体验不佳的问题，本申请实施例提供了一种无线充电系统，该无线充电系统能够在更换无线充电发射端设备或接收端设备时，无需摘除智能配件，提升了用户体验。

本申请实施例提供一种无线充电系统，该无线充电系统包括第一电子设备、无线充电设备和第二电子设备，无线充电设备位于第一电子设备和第二电子设备之间，其中，无线充电设备为第一电子设备的附属设备且与第一电子设备物理连接，无线充电设备包括接收电路和外壳，接收电路包括接收线圈，接收线圈位于无线充电设备的外壳的内侧。例如，该无线充电设备的接收线圈与第一电子设备的线圈之间垂直方向的间距小于或等于第一阈值（例如，8mm），水平方向偏移小于或等于第二阈值（例如，12mm），以确保无线充电设备的接收线圈能够感应到第一电子设备的线圈发射的无线电能。

示例性的，上述第一电子设备和第二电子设备可以为手机、智能电话、平板电脑、桌面型、膝上型、手持计算机、笔记本电脑、个人数字助理（personal digital assistant，PDA）、移动电话、视频电话、电子书阅读器、动态影像专家压缩标准音频层面 3（Moving Picture Experts Group Audio Layer III，MP3）、MP4、掌上游戏机、数码相机等设备。

上述无线充电设备为第一电子设备的附属设备，且和第一电子设备物理连接，以给第一电子设备提供更多的扩展功能。该无线充电设备的内部有需要消耗电能应用电路。例如，无线充电设备可以为与第一电子设备配套使用的蓝牙键盘、智能保护套等附属设备。本申请实施例对第一电子设备、第二电子设备，以及无线充电设备的具体形态不作特殊限制。

示例性的，上述第一电子设备用于对无线充电设备充电，用于透过无线充电设备对第二电子设备充电，以及用于透过无线充电设备接收来自第二电子设备的电能。可以理解的，第一电子设备在对无线充电设备充电时，第二电子设备距离第一电子设备较远，第二电子设备不足以感应第一电子设备发射的无线电能。第一电子设备在为第二电子设备充电，或者，第一电子设备接收来自第二电子设备的电能时，无线充电设备未进行充电，第一电子设备可以透过无线充电设备对第二电子设备充电，或者，第一电子设备可以透过无线充电设备接收来自第二电子设备的电能。

需要说明的是，上述第一电子设备在为第二电子设备充电，或者，第一电子设备接收来自第二电子设备的电能时，上述第一电子设备的线圈与第二电子设备的线圈之间垂直方向的间距小于或等于第一阈值（例如，8mm），水平方向偏移小于或等于第二阈值（例如，12mm），以确保第二电子设备的线圈能够感应到第一电子设备的线圈发射的无线电能。

上述第一电子设备对第二电子设备充电，或接收来自第二电子设备的电能时，第一电子设备和第二电子设备之间的电磁场可以穿透无线充电设备。

示例性的，上述无线充电设备的接收线圈用于感应外部磁场，产生感应电流。一

种实现方式中，接收线圈和无线充电设备的外壳的内侧之间无磁性材料。该无线充电设备的外壳可以包括无线充电设备的靠近第一电子设备侧的外壳，和/或，无线充电设备的远离第一电子设备侧的外壳。接收线圈和无线充电设备的外壳的内侧之间无磁性材料时，第一电子设备和第二电子设备之间的电磁场可以穿透无线充电设备。该无线充电设备的外壳为非导电和/或非导磁材料。

另一种实现方式中，接收线圈和无线充电设备的外壳的内侧之间的磁性材料的面积小于预设阈值。该预设阈值能够使得第一电子设备和第二电子设备之间的电磁场能够穿透无线充电设备，而且，第二电子设备接收的来自第一电子设备的电能可以使得第二电子设备正常充电，并且，第一电子设备接收的来自第二电子设备的电能也可以使得第一电子设备正常充电。即接收线圈和无线充电设备的外壳的内侧之间的磁性材料的面积小于该预设阈值时，第一电子设备和第二电子设备之间的电磁场足够大，可以透过无线充电设备，实现第一电子设备和第二电子设备之间无线充电的正常进行。本申请实施例对于该预设阈值的具体取值并不进行限定，只要满足磁性材料的面积小于该预设阈值时，第一电子设备和第二电子设备之间的电磁场可以穿透无线充电设备，且可以正常进行充电即可。

本申请下述实施例仅以无线充电设备的接收线圈和无线充电设备的外壳的内侧之间无磁性材料为例进行说明。例如，无线充电设备的接收线圈为空心线圈，且该空心线圈上无磁性材料。

示例性的，在无线充电设备的线圈上无磁性材料，图 4 为图 1 所示的无线充电系统进行无线充电时的线圈堆叠示意图。图 4 中的第一电子设备 2100 为发射端设备，无线充电设备 2200 为第一电子设备 2100 的附属设备，且与第一电子设备 2100 物理连接。第一电子设备 2100 包括线圈 2101 和磁性材料 2102，无线充电设备 2200 包括接收线圈 2201。如图 4 所示，第一电子设备 2100 的线圈 2101 上有磁性材料 2102，无线充电设备 2200 的接收线圈 2201 上无磁性材料。第一电子设备 2100 在为无线充电设备 2200 进行无线充电时，线圈 2101 产生的交变磁场可以被接收线圈 2201 感应到，无线充电设备 2200 内的接收电路可以将接收线圈 2201 感应的磁能转换为电能，实现为无线充电设备 2200 的负载供电或者为无线充电设备 2200 的电池充电。

示例性的，本申请实施例提供的无线充电系统，在第一电子设备对第二电子设备充电，或者，第一电子设备接收来自第二电子设备的电能（即第二电子设备对第一电子设备充电）时，无线充电设备的接收电路的无线充电接收功能处于关闭状态。例如，第一电子设备对第二电子设备充电，或者，第二电子设备对第一电子设备充电时，无线充电设备的接收电路中的 ASK 调制电路的调制功能处于关闭状态，且输出开关处于断开状态。

示例性的，如图 5 所示，为本申请实施例提供的一种无线充电系统的示意图。该无线充电系统包括第一电子设备 2100、无线充电设备 2200，以及第二电子设备 2300，其中，无线充电设备 2200 为第一电子设备 2100 的附属设备且与第一电子设备 2100 物理连接。第一电子设备 2100 的线圈 2101 上有磁性材料 2102，无线充电设备 2200 的线圈 2201 上无磁性材料，第二电子设备 2300 的线圈 2301 上有磁性材料 2302。结合图 3 中的（b）所示的应用场景，该第一电子设备 2100 为平板电脑，无线充电设备

2200 为佩戴在平板电脑上且具有无线充电功能的蓝牙键盘，第二电子设备 2300 为手机，以平板电脑为手机充电的场景为例。

如图 5 所示，由于无线充电设备 2200（蓝牙键盘）的线圈 2201 上无磁性材料。因此，第一电子设备 2100（平板电脑）的线圈 2101 发射的无线电能能够透过无线充电设备 2200（蓝牙键盘）的线圈 2201，透传至第二电子设备 2300（手机），第二电子设备 2300（手机）的线圈 2301 可以感应到该无线电能，通过第二电子设备 2300（手机）中的接收电路可以将线圈 2301 感应的磁能转换为电能。即第一电子设备 2100（平板电脑）和第二电子设备 2300（手机）之间的电磁场可以穿透无线充电设备第二电子设备 2300（手机）。

而且由于第一电子设备 2100（平板电脑）对第二电子设备 2300（手机）充电时，无线充电设备 2200（蓝牙键盘）的接收电路中的输出开关处于关断状态，因此，第一电子设备 2100（平板电脑）通过无线充电设备 2200（蓝牙键盘）透传无线电能时，无线充电设备 2200（蓝牙键盘）的损耗极小，不至于引起异物检测 FOD 保护。而且由于无线充电设备 2200（蓝牙键盘）的接收电路中的 ASK 调制电路的调制功能处于关闭状态，因此，无线充电设备 2200（蓝牙键盘）不会和第二电子设备 2300（手机）发生 ASK 通信冲突。故在不拆卸无线充电设备 2200（蓝牙键盘）的情况下，第一电子设备 2100（平板电脑）可以为第二电子设备 2300（手机）无线充电。即第一电子设备可以透过无线充电设备对第二电子设备充电。相应的，第一电子设备也可以透过无线充电设备接收来自第二电子设备的电能。

图 6 为本申请实施例提供的一种线圈的结构示意图。如图 6 所示，由于无线充电设备 2200 的线圈 2201 上无磁性材料，因此，第一电子设备 2100 的线圈 2101 发射的无线电能，能够透过无线充电设备 2200 的线圈 2201，传到第二电子设备 2300 的线圈 2301。而且由于第一电子设备 2100 对第二电子设备 2300 充电时，该无线充电设备的接收电路的无线充电接收功能处于关闭状态，因此能够在第一电子设备 2100 佩戴具有无线充电功能的附属设备（无线充电设备 2200）的场景下，实现第一电子设备 2100 透过无线充电设备 2200 为第二电子设备 2300 充电，或者，第一电子设备 2100 透过无线充电设备2200接收来自第二电子设备2300的无线电能进行充电，而且不会引起FOD保护或 ASK 通信冲突。

结合上述图 3 至图 6，如图 7 所示，本申请实施例提供一种无线充电方法，该无线充电方法应用于无线充电系统，该无线充电系统包括第一电子设备、无线充电设备和第二电子设备，无线充电设备位于第一电子设备和第二电子设备之间，其中，无线充电设备为第一电子设备的附属设备且与第一电子设备物理连接，无线充电设备包括接收电路和外壳，接收电路包括接收线圈，接收线圈位于外壳的内侧，接收线圈上无磁性材料。该无线充电设备可以为上述图 4 至图 6 所示的无线充电设备 2200，在第一电子设备对第二电子设备充电，或第二电子设备对第一电子设备充电时，无线充电设备的接收电路的无线充电接收功能处于关闭状态，该方法可以包括步骤 S701-S702。

S701、无线充电设备确定其有无线充电需求。

示例性的，无线充电设备确定其有无线充电需求可以包括：无线充电设备根据用户输入的指令或传感器的检测信息，确定无线充电设备有无线充电需求。例如，该用

户输入的指令可以是用户通过物理按键来给出指令，或者在无线充电设备的应用程序（application，App）上设置等操作指令。上述传感器可以是霍尔传感器、光学传感器等传感器。例如，可以根据平板电脑贴合蓝牙键盘的侧边加霍尔传感器，当传感器检测到蓝牙键盘为支架模式，确定蓝牙键盘有无线充电需求。

示例性的，无线充电设备确定其有无线充电需求还可以包括：无线充电设备接收来自第一电子设备的第一信息，并基于该第一信息确定无线充电设备有无线充电需求。该第一信息可以为约定的协议数据，用于指示无线充电设备有无线充电需求。可选的，在该实现方式中，上述步骤 S701 之前，第一电子设备先确定无线充电设备有无线充电需求，而且该第一电子设备未检测到其他电子设备时，第一电子设备向无线充电设备发送约定的协议数据，指示无线充电设备打开其接收电路的无线充电接收功能。

可以理解的，本申请实施例对于无线充电设备确定其有无线充电需求的具体方式并不进行限定，在此仅是示例性说明。

一种实现方式中，如图 8 所示的无线充电系统，该无线充电系统包括第一电子设备 3100、无线充电设备 3200 和第二电子设备 3300，无线充电设备 3200 位于第一电子设备 3100 和第二电子设备 3300 之间，其中，无线充电设备 3200 为第一电子设备 3100 的附属设备且与第一电子设备 3100 物理连接。无线充电设备 3200 的线圈 3215 上无磁性材料。无线充电设备 3200 的接收电路 3210 包括 ASK 调制电路 3212 和输出开关 3219。结合图 8 所示，上述无线充电设备的接收电路的无线充电接收功能处于关闭状态，包括：图 8 中的无线充电设备 3200 的输出开关 3219 处于关断状态，且 ASK 调制电路 3212 的调制功能处于关闭状态。

示例性的，如图 8 所示，由于无线充电设备 3200 的线圈 3215 上无磁性材料，因此第一电子设备 3100 发出的无线电能能够通过无线充电设备 3200 的线圈 3215，透传至第二电子设备 3300 的线圈 3315。而且由于第一电子设备 3100 在为第二电子设备 3300 充电时，无线充电设备 3200 的输出开关 3219 处于关断状态，ASK 调制电路 3212 的调制功能处于关闭状态。因此，第一电子设备 3100 在为第二电子设备 3300 充电时，虽然无线充电设备 3200 的线圈 3215 能够感应到无线电能，但是由于其接收电路 3210 中的输出开关 3219 处于关断状态，不会输出电流给负载，无线充电设备 3200 中只有控制器 3211 和整流电路 3213 存在较小的功耗（小于 100mW），该功耗不足以引起 FOD 保护。而且 ASK 调制电路 3212 的调制功能处于关闭状态，因此，无线充电设备 3200 不会和第二电子设备 3300 发生 ASK 通信冲突。也就是说，第一电子设备 3100 为第二电子设备 3300 充电时，第一电子设备发射的无线电能能够通过第二电子设备的线圈透传至第二电子设备，而且不会引起 FOD 保护误动作或 ASK 通信冲突。即第一电子设备 3100 可以透过无线充电设备 3200 为第二电子设备 3300 充电。故在第一电子设备 3100 为第二电子设备 3300 进行无线充电时，无需将佩戴在第一电子设备 3100 上的无线充电设备 3200 从第一电子设备上拆卸下来，即可实现第一电子设备透过无线充电设备对第二电子设备充电，或者，第一电子设备透过无线充电设备接收来自第二电子设备的电能。

示例性的，结合图 8 所示，当第一电子设备 3100 为第二电子设备 3300 进行无线充电，或者，第二电子设备 3300 或无线充电器给第一电子设备 3100 进行无线充电时，

整个无线充电系统可以等效简化为如图 8a 所示。

示例性的，以第一电子设备 3100 为第二电子设备 3300 进行无线充电为例。如图 8a 所示，第一电子设备 3100 的发射电路 3110 可以等效为高频交流电源 Vs、谐振电容 C_{TX}、线圈 L_{TX} 以及通流路径上的等效电阻 R_{TX}。第二电子设备 3300 的接收电路 3310 可以等效为负载 R_{Load}、串联谐振电容 C_{S_RX}、串联谐振电容 C_{d_RX}、接收线圈 L_{RX} 以及通流路径上的等效电阻 R_{RX}。无线充电设备 3200 的接收电路 3210 可以等效为负载 R_{eq}、串联谐振电容 C_{S_CSR}、串联谐振电容 C_{d_CSR}、接收线圈 L_{CSR} 以及通流路径上的等效电阻 R_{CSR}。M_{TX_RX} 为线圈 L_{TX} 与接收线圈 L_{RX} 之间的互感，M_{TX_CSR} 为线圈 L_{TX} 与接收线圈 L_{CSR} 之间的互感，M_{RX_CSR} 为接收线圈 L_{RX} 与接收线圈 L_{CSR} 之间的互感。由于第一电子设备 3100 为第二电子设备 3300 进行无线充电时，无线充电设备 3200 的接收电路 3210 的无线充电接收功能处于关闭状态，因此 R_{eq} 阻值非常大，可以忽略其对无线充电设备 3200 中线圈与电容的自谐振频率 f_{CSR} 的影响。可以计算出无线充电设备 3200 中的自谐振频率为：

$$f_{CSR}=\frac{1}{2\pi\sqrt{L_{CSR}\times\frac{C_{S_CSR}\times C_{d_CSR}}{C_{S_CSR}+C_{d_CSR}}}}$$

当第一电子设备 3100 为第二电子设备 3300 无线充电时的工作频率 f_{op} 小于 f_{CSR} 时，无线充电设备 3200 中的接收线圈 L_{CSR} 上感应的电流比线圈 L_{TX} 上的电流超前一定的相位角（0~90°），无线充电设备 3200 中的接收线圈 L_{CSR} 可以起到无线充电中继的功能，能提高第一电子设备 3100 向第二电子设备 3300 无线充电的传输效率。因此无线充电设备 3200 上的 L_{CSR}、C_{S_CSR}、C_{d_CSR} 可以选择合适的参数，以满足 f_{CSR} 大于第一电子设备 3100 为第二电子设备 3300 无线充电时的最大工作频率点 f_{op_max}，从而能够提高充电效率，增加传输距离和偏位能力。

另一种实现方式中，如图 9 所示的无线充电系统，该无线充电系统包括第一电子设备 4100、无线充电设备 4200 和第二电子设备 4300，无线充电设备 4200 位于第一电子设备 4100 和第二电子设备 4300 之间，其中，无线充电设备 4200 为第一电子设备 4100 的附属设备且与第一电子设备 4100 物理连接。无线充电设备 4200 的线圈 4215 上无磁性材料。无线充电设备 4200 的接收电路 4210 包括 ASK 调制电路 4212 和输出开关 4219。接收电路 4210 还包括一个或多个第一开关 4217、匹配电路 4214 和整流电路 4213，线圈 4215 的两端与匹配电路 4214 的输入端连接，匹配电路 4214 的输出端连接整流电路 4213 的输入端，该一个或多个第一开关 4217 可以设置在线圈 4215 与匹配电路 4214 之间的位置，和/或，设置在匹配电路 4214 和整流电路 4213 的输入端之间的位置。图 9 中仅以第一开关为一个，该第一开关 4217 设置在匹配电路 4214 和整流电路 4213 的输入端之间的位置为例进行示意。结合图 9 所示，上述无线充电设备的接收电路的无线充电接收功能处于关闭状态，包括：图 9 中的第一开关 4217 处于关断状态。

示例性的，如图 9 所示，由于无线充电设备 4200 的线圈 4215 上无磁性材料，因此第一电子设备 4100 发出的无线电能能够通过无线充电设备 4200 的线圈 4215，透传至第二电子设备 4300 的线圈 4315。而且由于第一电子设备 4100 在为第二电子设备

4300 充电时，无线充电设备 4200 的第一开关 4217 处于关断状态。因此，第一电子设备 4100 在为第二电子设备 4300 充电时，虽然无线充电设备 4200 的线圈 3215 能够感应到无线电能，但是由于其接收电路 4210 中的第一开关 4217 处于关断状态，无线充电设备 4200 的整流电路 4213 无法接收到电能而无法提供电能给负载，因此，无线充电设备 4200 的接收电路 4210 上消耗的电能微弱（<10mW），不会引起 FOD 保护误动作，故不影响第一电子设备 4100 的正常运行。而且，由于第一开关 4217 处于关断状态，因此 ASK 调整电路 4212 无法开启 ASK 调制功能，因此无线充电设备 4200 不会和第二电子设备 4300 发生 ASK 通信冲突。也就是说，第一电子设备 4100 为第二电子设备 4300 充电时，第一电子设备 4100 发射的无线电能能够通过无线充电设备 4200 的线圈 4215 透传至第二电子设备 4300，而且不会引起 FOD 保护误动作或 ASK 通信冲突。即第一电子设备 4100 可以透过无线充电设备 4200 为第二电子设备 4300 充电。故在第一电子设备 4100 为第二电子设备 4300 进行无线充电时，无需将佩戴在第一电子设备 4100 上的无线充电设备 4200 从第一电子设备上拆卸下来，即可实现第一电子设备透过无线充电设备对第二电子设备充电，或者，第一电子设备透过无线充电设备接收来自第二电子设备的电能。

需要说明的是，图 9 所示的实现方式与图 8 所示的实现方式的区别在于，图 9 所示的无线充电设备 4200 的接收电路 4210 中在匹配电路 4212 与整流电流 4213 之间增加了第一开关，当第一电子设备 4100 为第二电子设备 4300 进行无线充电时，无线充电设备 4200 的接收电路 4210 中第一开关 4217 断开了与线圈 4215 的连接，因此无线充电设备 4200 的损耗比图 8 所示的无线充电设备 3200 的损耗更小，更不容易引起 FOD 保护误动作。

示例性的，上述图 9 中的第一开关可以有源开关或无源开关。例如，第一开关可以为一对背靠背的 MOSFET、或电磁继电器等有源器件。再例如，第一开关也可以为按键、干簧管等无源器件。本申请实施例对于第一开关的具体形态并不进行限定。

S702、无线充电设备基于无线充电需求，打开其接收电路的无线充电接收功能。

示例性的，在无线充电设备确定其有无线充电需求的情况下，无线充电设备打开其接收电路的无线充电接收功能，接收来自第一电子设备的无线电能，并将电能提供给负载。

一种实现方式中，结合图 8 所示，在上述步骤 S701 中无线充电设备确定其有无线充电需求时，上述无线充电设备打开其接收电路的无线充电接收功能，包括：控制器 3211 和/或 AP 3230 接收指令，开启 ASK 调制电路 3212 的调制功能，并闭合输出开关 3219，以提供电能给负载 3220。

示例性的，结合图 8 所示，在无线充电设备 3200 确定其有无线充电需求时，第二电子设备的控制器 3211 和/或 AP 3230 启用 ASK 调制电路 3212 的调制功能，并回传配置信息等数据给第一电子设备 3100，控制器 3211 和/或 AP 3230 闭合输出开关 3219，输出电能给负载 3220。

需要说明的是，在无线充电设备 3200 有电池或其他储能器件（例如超级电容器）的情况下，在无线充电设备 3200 的输出开关 3219 闭合之前，AP3230 可以由电池或其他储能器件供电，控制器 3211 由整流电路 3213 的输出供电，因此，上述无线充电需

求可以传递给控制器 3211 和/或 AP 3230，控制器 3211 和/或 AP 3230 开启 ASK 调制电路 3212 的调制功能，并闭合输出开关 3219。在无线充电设备 3200 内部没有电池和储能器件的情况下，在无线充电设备 3200 的输出开关 3219 闭合之前，AP3230 由于没有电能供应而不能工作，而控制器 3211 可以从整流电路 3213 的输出供电，因此上述无线充电需求可以传递给控制器 3211，控制器 3211 开启 ASK 调制电路 3212 的调制功能并闭合输出开关 3219。

另一种实现方式中，结合图 9 所示，在上述步骤 S701 中无线充电设备确定其有无线充电需求时，上述无线充电设备打开其接收电路的无线充电接收功能，包括：闭合第一开关 4217，开启 ASK 调制电路 4212 的调制功能，并闭合输出开关 4219，以提供电能给负载 4220。

示例性的，当第一开关 4217 为按键时，上述闭合第一开关可以通过用户按下第一开关 4217 的按键。当第一开关 4217 为干簧管时，可以由贴近第一电子设备的磁铁或其他产生一定磁场强度的器件触发干簧管导通。

示例性的，当第一开关 4217 为有源器件时，且该第一开关 4217 的驱动电路的电源供应由无线充电设备 4200 的内部电池或其他储能器件提供，第一开关 4217 可以直接接收用户输入的指令或者传感器的检测信息来控制第一开关 4217 的状态。第一开关 4217 也可以由用户需求传递给 AP4230 后，由 AP4230 控制第一开关 4217 的状态。若无线充电设备 4200 没有内部电池或其他储能器件，或者，无线充电设备 4200 的内部电池或其他储能器件的电量过低，第一开关 4217 的驱动电路将因失去电源供应而无法导通，导致接收电路 4210 的无线充电接收功能无法开启。因此，为了避免该情况，第一开关 4217 的驱动电路可以由线圈 4215 经过单独一路整流电路整流为直流电能后供电。

例如，以第一开关包括第一电力开关和第二电力开关，第一电力开关和第二电力开关分别由两个驱动电路控制为例。如图 10 所示，第二电子设备 5200 包括接收电路 5210、负载 5220 和 AP5230。其中，接收电路 5210 包括控制器 5211、ASK 调制电路 5212、整流电路 5213、匹配电路 5214、空心线圈 5215、FSK 解调电路 5218、输出开关 5219、辅助电源整流电路 5240、稳压电路 5250、传感器 5260、第一电力开关 5270 及其第一驱动电路 5271、第二电力开关 5280 及其第二驱动电路 5281。

如图 10 所示，匹配电路 5214 由电容串并联组合，电容 Cs 的第一端连接空心线圈 5215 的第一端，电容 Cd 的第一端连接空心线圈的第二端，Cd 的第二端连接 Cs 的第二端。Cs 的第二端还连接到第二电力开关 5280 的第一端，Cd 的第一端连接到第一电力开关 5270 第一端。第一电力开关 5270 的第二端连接到整流电路 5213 的一个输入端，第一电力开关 5270 受驱动电路 5271 控制。第二电力开关 5280 的第二端连接到整流电路 5213 的另一个输入端，第二电力开关 5280 受驱动电路 5281 控制。驱动电路 5271 和驱动电路 5281 由传感器 5260 控制。驱动电路 5271、驱动电路 5281 和传感器 5260 由稳压电路 5250（和/或无线充电设备内部电池，图 10 中未示出）提供电源。稳压电路 5250 由辅助电源整流电路 5240 供电。辅助电源整流电路 5240 将空心线圈上 5215 上感应的交流电转换为直流电，从而为驱动电路 5271 供电，使得在第二电子设备没有内部电池或其他储能器件，或者内部电池或其他储能器件的电量过低时，能够通过单

独一路整流电路整流后为第一开关的驱动电路供电，避免第一开关的驱动电路将因失去电源供应而无法导通，导致接收电路 5210 的无线充电接收功能无法开启的问题。

可选的，上述无线充电设备还可以包括可以与第一电子设备进行近距离通信的功能模块，例如蓝牙模块、无线保真（Wireless Fidelity，WiFi）模块、近场通信（Near Field Communication，NFC）模块，以实现无线充电设备的智能特性（例如，键盘输入，屏幕显示内容，无线充电设备低电量时自动启动第一电子设备为其充电等）。本申请实施例对于无线充电设备包括的具体模块并不进行限定，图 8、图 9 和图 10 仅是示例性说明。实际应用中，无线充电设备可以包括比图 8、图 9 和图 10 所示的更多或更少的电路模块。

示例性的，上述第一电子设备为无线充电设备建立无线充电后，第一电子设备和无线充电设备之间的带内通信除了传递控制协议和数据以外，还可以传递其他无线充电设备所需的控制指令和数据。例如，无线充电设备可以向第一电子设备发送蓝牙 Mac 地址进行蓝牙自动连接，无需用户手动设置配对。再例如，第一电子设备向无线充电设备发送 WiFi 密钥或蓝牙 Mac 地址，进行配对连接。再例如，第一电子设备向无线充电设备发送操作指令，比如开启 LED 灯。

可以理解的，在第一电子设备上佩戴有无线充电设备（该无线充电设备为第一电子设备的附属设备且与所述第一电子设备物理连接），且无线充电设备位于第一电子设备和第二电子设备之间的情况下，若第一电子设备的无线充电发射功能开启，如果不判断无线充电设备是否有无线充电需求，那么无线充电设备的接收电路将接收第一电子设备的无线电能，第一电子设备为无线充电设备进行无线充电。如果再将第二电子设备放置于第一电子设备上时，由于无线充电设备与第二电子设备之间的 ASK 冲突以及 FOD 保护，第一电子设备将中止无线充电发射功能。而本申请实施例通过确定无线充电设备是否有无线充电需求，只有在无线充电设备有无线充电需求时才会打开无线充电设备的接收电路的无线充电接收功能。而在第一电子设备对第二电子设备充电或者第二电子设备对第一电子设备充电时，即无线充电设备未进行无线充电时，无线充电设备的接收电路的无线充电接收功能处于关闭状态。也就是说，第一电子设备佩戴有无线充电设备时，如果用户想要为第二电子设备充电，用户将第二电子设备置于第一电子设备上，此时由于无线充电设备没有无线充电需求，因此无线充电设备的接收电路的无线充电接收功能处于关闭状态，第一电子设备发射的无线电能可以通过无线充电设备透传至第二电子设备，实现第一电子设备透过无线充电设备为第二电子设备充电，而且不会引起 FOD 保护和 ASK 通信冲突。因此能够在不拆卸无线充电设备的情况下，实现第一电子设备正向接收无线充电或反向对其他电子设备充电。

可选的，上述无线充电设备启用 ASK 调制电路的调制功能后，可以向第一电子设备发送配置等数据信息（例如，功率配置、设备类型、电压信息等数据），并在第一电子设备正确接收无线充电设备发送的数据信息时，第一电子设备为无线充电设备进行无线充电。如果第一电子设备没有正确接收无线充电设备发送的数据信息，第一电子设备可以中止其无线充电发射功能。例如，第二电子设备和无线充电设备均向第一电子设备发送数据信息时，由于第二电子设备和无线充电设备发生 ASK 通信冲突，因此第一电子设备无法正确接收无线充电设备发送的数据信息，第一电子设备将中止其

无线充电发射功能。

本申请实施例通过在第一电子设备对第二电子设备充电，或第二电子设备对第一电子设备充电时，无线充电设备的接收电路的无线充电接收功能处于关闭状态，并且只有在无线充电设备确定其有无线充电需求时，才会打开其接收电路的无线充电接收功能。而且，无线充电设备的线圈上无磁性材料，从而使得第一电子设备对第二电子设备充电，或第二电子设备对第一电子设备充电时，不需要将无线充电设备从第一电子设备上拆卸下来，即可实现第一电子设备透过无线充电设备为其他电子设备充电，或者，第一电子设备透过无线充电设备接收其他电子设备的无线电能进行充电，而且不引起 FOD 保护误动作和 ASK 通信冲突。因此，本申请实施例既能够实现第一电子设备为无线充电设备充电，也能够实现第一电子设备透过无线充电设备对第二电子设备充电，或者，第一电子设备透过无线充电设备接收来自第二电子设备的电能。从而无需摘除第一电子设备上佩戴的无线充电设备，即可实现第一电子设备正向接收无线充电或反向对其他电子设备充电。

可选的，本申请实施例还提供一种无线充电方法，如图 11 所示，在上述步骤 S702 之后还可以包括步骤 S703-S705。

S703、当无线充电设备充电完成时，无线充电设备向第一电子设备发送第二信息。

该第二信息用于指示无线充电设备充电完成。该第二信息可以为充电完成指示信息。

示例性的，无线充电设备充电完成以后，可以向第一电子设备发射指示其充电完成的第二信息。例如，结合图 8 所示，无线充电设备 3200（无线充电设备）充电完成后，可以通过 ASK 方式向第一电子设备 3100 发送指示无线充电设备 3200 充电完成的第二信息。

S704、第一电子设备接收第二信息。

S705、第一电子设备基于第二信息，中止第一电子设备的无线充电发射功能。

示例性的，第一电子设备获知无线充电设备充电完成以后，可以将其无线充电发射功能关闭。例如，结合图 8 所示，第一电子设备 3100 的无线充电发射功能关闭以后，无线充电设备 3200（无线充电设备）的接收电路 3210 中的线圈 3215 无法接收无线电能，因此无线充电设备 3200 的接收电路 3210 的无线接收功能处于关闭状态。如果想再次开启无线充电设备 3200 的接收电路 3210 的无线接收功能，需要通过步骤 S701 确定无线充电设备 3200 是否有无线充电需求。

可选的，本申请实施例还提供一种无线充电方法，如图 12 所示，在上述步骤 S702 之后还可以包括步骤 S706-S707。

S706、当无线充电设备充电完成时，无线充电设备关闭其接收电路的无线充电接收功能。

示例性的，结合图 8 所示，无线充电设备充电完成时，关闭其接收电路的无线充电接收功能，包括：无线充电设备 3200 关断输出开关 3219，并关闭 ASK 调制电路 3212 的调制功能。

示例性的，结合图 9 所示，无线充电设备充电完成时，关闭其接收电路的无线充电接收功能，包括：无线充电设备 4200 关断第一开关 4217。

S707、第一电子设备在预设时长内未正确接收到接收端设备发送的数据时，第一电子设备中止其无线充电发射功能。

示例性的，该接收端设备包括无线充电设备。上述第一电子设备在预设时长内未正确接收到接收端设备发送的数据，包括：接收端设备关闭其 ASK 通信电路的调制功能，导致第一电子设备无法正确接收到接收端设备发送的数据。例如，无线充电设备充电完成后，无线充电设备关闭其 ASK 调制电路的调制功能，即无线充电设备不会向第一电子设备发送数据，那么第一电子设备将无法正确接收到接收端设备发送的数据，第一电子设备可以关闭其无线充电发射功能。

可选的，第一电子设备在预设时长内未正确接收到接收端设备发送的数据，也可以包括：接收端设备之间发生 ASK 通信冲突，导致第一电子设备无法正确接收到接收端发送的数据。例如，无线充电设备和其他电子设备同时通过 ASK 方式向第一电子设备发送数据时，无线充电设备和其他电子设备发送的数据叠加，导致第一电子设备无法正确接收无线充电设备和其他电子设备发送的数据，第一电子设备可以关闭其无线充电发射功能。

可选的，在第一电子设备的电量小于预设阈值时，第一电子设备可以中止其无线充电发射功能。

可选的，本申请实施例还提供一种无线充电方法，如图 13 所示，在上述步骤 S701 之前还可以包括步骤 S708。

S708、第一电子设备确定有待充电设备时，启动其无线充电发射功能。

示例性的，第一电子设备可以在检测到有待充电设备时，再启动其无线充电发射功能，从而避免第一电子设备上不必要的电能损耗。

示例性的，第一电子设备确定有待充电设备可以包括：第一电子设备根据用户输入的指令确定有待充电设备，或者，第一电子设备根据传感器的检测信息确定有待充电设备。例如，第一电子设备接收用户在第一电子设备的应用程序上输入的给蓝牙键盘或第二电子设备充电的指令（例如，用户点击蓝牙键盘充电的图标或用户点击第二电子设备充电的图标），第一电子设备确定有待充电设备。再例如，第一电子设备可以通过霍尔传感器检测蓝牙键盘为支架模式，确定有待充电设备。本申请实施例对于第一电子设备确定有待充电设备的具体实施例方式并不进行限定。

可选的，第一电子设备也可以周期性的启动发射功能，待待充电设备放置在第一电子设备上时，待充电设备向第一电子设备发送数据，第一电子设备将间隔性的启动发射功能切换为连续模式。即第一电子设备持续性的发射电能。

可选的，第一电子设备还可以在无线充电设备的电量低于预设阈值时，启动其无线充电发射功能。例如，无线充电设备的电量低于预设阈值时，无线充电设备通过蓝牙模块向第一电子设备发送指示信息，第一电子设备基于该指示信息启动其无线充电发射功能。

可选的，本申请实施例还提供一种无线充电方法，如图 14 所示，在上述步骤 S701 之前还可以包括步骤 S709-S710。

S709、第一电子设备确定无线充电设备有无线充电需求，且第一电子设备未检测到第二电子设备。

示例性的，第一电子设备确定无线充电设备有无线充电需求可以包括：第一电子设备接收用户输入的指令确定无线充电设备有无线充电需求；或者，第一电子设备基于传感器的检测信息确定无线充电设备有无线充电需求。例如，第一电子设备可以接收用户在其上输入的指令，确定无线充电设备有无线充电需求。再例如，第一电子设备可以通过霍尔传感器检测蓝牙键盘为支架模式，确定蓝牙键盘有无线充电需求。

示例性的，第一电子设备确定无线充电设备有无线充电需求，还可以包括：第一电子设备接收无线充电设备的充电请求，确定无线充电设备有无线充电需求。例如，无线充电设备的电量低于预设阈值时，无线充电设备向第一电子设备发送充电请求，第一电子设备接收该充电请求后，确定无线充电设备有无线充电需求。

示例性的，第一电子设备未检测到第二电子设备，可以包括：第一电子设备确定其无线充电发射功能的状态处于未启动状态；或者，第一电子设备确定其无线充电发射功能处于未启动状态后，第一电子设备启动其无线充电发射功能，并且第一电子设备在预设时长内未检测到第二电子设备的 ASK 信号，那么第一电子设备可以确定其未检测到第二电子设备。

S710、第一电子设备向无线充电设备发送第一信息。

示例性的，第一电子设备可以启用 FSK 向无线充电设备发送第一信息。该第一信息可以为约定好的协议数据，用于指示无线充电设备有无线充电需求。

示例性的，无线充电设备接收来自第一电子设备的第一信息后，开启其接收电路的无线接收功能，为负载提供电能。

可以理解的，如果第一电子设备在为其他电子设备充电时，无线充电设备确定其有无线充电需求，那么无线充电设备将打开其接收电路的无线充电接收功能。但是，无线充电设备与其他电子设备将发生 ASK 通信冲突和 FOD 保护，因此该无线充电设备的强行加入将导致无线充电中断。而本实施通过步骤 S709，在第一电子设备上增加对无线充电设备的无线充电需求的判断，在第一电子设备确定无线充电设备有无线充电需求，且第一电子设备未检测到其他电子设备的情况下，才会向无线充电设备发送第一信息，无线充电设备接收第一信息后开启其接收电路的无线充电接收功能，从而避免了无线充电设备强行加入而导致无线充电中断的问题。

本申请实施例还提供一种无线充电设备，如图 15 所示，该无线充电设备 8200 包括接收电路 8210 和负载 8230，接收电路 8210 用于为负载 8230 提供电能。接收电路 8210 包括蓝牙模块 8211、稳压电路 8212、整流电路 8213、匹配电路 8214、线圈 8215 和第二开关 8216。第二开关 8216 的一端连接整流电路 8213 的输出端，第二开关 8216 的另一端用于连接负载。无线充电设备的线圈位于无线充电设备的外壳内侧，无线充电设备的线圈上无磁性材料。在第一电子设备对第二电子设备充电，或者，第一电子设备接收来自第二电子设备的电能时，第二开关处于关断状态。该第二开关 8216 可以为有源开关，也可以为无源开关，关于该第二开关的相关描述可以参数上述实施例中的第一开关，在此不再赘述。

本申请实施例还提供一种无线充电方法，应用于图 15 所示的无线充电设备 8200，该无线充电设备和第一电子设备配套使用，如图 16 所示，该无线充电方法包括步骤 S1601-S1606。

S1601、第一电子设备确定无线充电设备有无线充电需求。

可以理解的，上述步骤 S1601 的具体实现方式可以参考步骤 S709，在此不再赘述。

S1602、第一电子设备启动其无线充电发射功能。

S1603、无线充电设备接收来自第一电子设备的无线电能。

示例性的，如图 17 所示的无线充电系统，无线充电设备 8200 位于第一电子设备 8100 和第二电子设备 8300 之间。在第一电子设备 8100 启动其无线充电发射功能后，无线充电设备 8200 的接收电路 8210 中的线圈 8215 可以感应到第一电子设备 8100 的线圈 8115 产生的无线电能，通过匹配电路 8214、整流电路 8213、稳压电路 8212 可以为蓝牙模块 8211 供电。

可以理解的，当图 17 所示的第一电子设备 8100 为第二电子设备 8300 充电时，虽然无线充电设备 8200 的线圈 8215 能够感应到无线电能，但是由于无线充电设备 8200 中的第二开关 8216 处于关断状态，不会输出电流给负载 8230。故无线充电设备 8200 中只有蓝牙模块 8211 在耗电，而蓝牙模块 8211 的功耗极小，因此，不会引起 FOD 保护。而且由于无线充电设备 8200 的线圈 8215 上无磁性材料，因此第一电子设备 8100 发出的无线电能能够通过无线充电设备 8200 的线圈 8215，透传至第二电子设备 8300 的线圈 8315，从而能够在不拆卸无线充电设备 8200 的情况下，实现第一电子设备 8100 透过无线充电设备 8200 为第二电子设备 8300 充电。

S1604、无线充电设备的蓝牙模块与第一电子设备配对。

示例性的，结合图 17 所示，无线充电设备 8200 的蓝牙模块 8211 可以与第一电子设备之间进行配对连接。

S1605、在无线充电设备的蓝牙模块与第一电子设备配对连接成功的情况下，蓝牙模块与第一电子设备之间通过蓝牙通信交互数据。

示例性的，结合图 17 所示，在无线充电设备 8200 的蓝牙模块 8211 与第一电子设备 8100 配对连接成功的情况下，蓝牙模块 8211 与第一电子设备 8100 之间通过带外通信的方式交互数据，实现无线充电闭环控制。

示例性的，上述蓝牙模块与第一电子设备之间通过蓝牙通信交互数据，可以包括：蓝牙模块接收来自第一电子设备的第一指令，该第一指令用于指示蓝牙模块打开其接收电路的无线充电接收功能。

S1606、无线充电设备的蓝牙模块打开接收电路的无线充电接收功能。

示例性的，结合图 17 所示，无线充电设备的蓝牙模块打开接收电路的无线充电接收功能，包括：无线充电设备 8200 的蓝牙模块 8211 闭合第二开关 8216，使得无线充电设备 8200 的接收电路 8210 能够将其感应的无线电能提供给负载 8230。

可选的，上述步骤 S1606 之后，若无线充电设备向第一电子设备发送指示其充电完成的指示信息，或者，向第一电子设备发送请求停止无线充电的信息，第一电子设备接收后，可以中止其无线充电发射功能。可选的，上述步骤 S1606 之后，若第一电子设备在预设时长内未正确接收到接收端设备发送的数据，第一电子设备也可以中止其无线充电发射功能。

可以理解的，本实施例与前述实施例不同的是，本实施例通过带外通信的方式进行功率传输控制，在第一电子设备和无线充电设备的蓝牙模块之间配对连接成功的情

况下，才会开启无线充电设备的接收电路的无线充电接收功能。而在第一电子设备对第二电子设备充电，或者，第一电子设备接收来自第二电子设备的电能时，即无线充电设备未进行无线充电时，由于第二开关处于关断状态，因此，无线充电设备的接收电路不会输出电流给负载，不会引起FOD保护误动作。而且由于无线充电设备的线圈上无磁性材料，因此第一电子设备发出的无线电能能够通过无线充电设备的线圈，透传至其他电子设备，从而无需将无线充电设备从第一电子设备上拆卸下来，即可实现第一电子设备透过无线充电设备对第二电子设备充电，或者，第一电子设备透过无线充电设备接收来自第二电子设备的电能。可以理解的，本实施例中的无线充电设备的接收电路中不包括ASK调制电路，因此，在第一电子设备对第二电子设备充电，或者，第一电子设备接收来自第二电子设备的电能时，无线充电设备和第二电子设备之间不会发生ASK通信冲突。

示例性的，本申请实施例还提供一种无线充电方法，该方法中的无线充电设备的电路结构如图8中的无线充电设备3200所示，该无线充电设备的线圈3215上无磁性材料，在该无线充电设备未进行充电时（第一电子设备对第二电子设备充电，或者，第一电子设备接收来自第二电子设备的电能时），输出开关3219和ASK调制电路3212的调制功能处于关闭状态。如图18所示，该方法包括步骤S1801-S1813。

S1801、第一电子设备确定待充电设备有无线充电需求。

示例性的，该待充电设备可以为与第一电子设备配套使用的无线充电设备，也可以为其他电子设备，例如，第二电子设备。

S1802、第一电子设备启动其无线充电发射功能。

示例性的，第一电子设备在确定待充电设备有无线充电需求时，启动其无线充电发射功能。

可以理解的，上述步骤S1801-S1802的具体实现方式可以参考前述步骤的实现方式，在此不再赘述。

S1803、第一电子设备检测待充电设备。

示例性的，第一电子设备检测待充电设备包括：第一电子设备检测待充电设备的设备类型、身份识别、电流变化等参数。

在第一电子设备未检测到待充电设备时，第一电子设备中止其无线充电发射功能；在待充电设备为无线充电设备时，继续执行步骤S1804-S1809；在待充电设备为第二电子设备时，继续执行步骤S1810-S1813。

S1804、无线充电设备确定其有无线充电需求。

可以理解的，无线充电设备可以根据用户输入的指令以及传感器的检测信息确定其是否有无线充电需求，在无线充电设备确定其有无线充电需求的情况下，继续执行步骤S1805。

S1805、无线充电设备启用ASK调制电路的调制功能，闭合输出开关，并向第一电子设备发送第一数据信息。

示例性的，第一数据信息包括：配置信息、充电电压（例如，控制误差数据包（Control error Packet，CEP））、充电功率（例如，接收功率（Received Power，RP））等信息。配置信息包括设备类型、功率等级、ID类型、耦合强度等信息。

示例性的，无线充电设备启用 ASK 调制电路的调制功能后，可以向第一电子设备发送功率等级、设备类型、ID 类型、耦合强度等配置信息。第一电子设备向无线充电设备开始充电后，无线充电设备可以向第一电子设备发送充电电压（例如，CEP）以及充电功率（例如，RP）等信息。

示例性的，无线充电设备闭合输出开关，从而使得无线充电设备的接收电路能够输出电能给负载。

S1806、第一电子设备确定是否正确接收来自无线充电设备的第一数据信息。

示例性的，第一电子设备未正确接收来自无线充电设备的第一数据信息，包括：无线充电设备与其他设备之间发生 ASK 通信冲突，导致第一电子设备未正确接收来自无线充电设备的第一数据信息。或者，无线充电设备关闭其 ASK 调制电路，导致第一电子设备未正确接收来自无线充电设备的第一数据信息。

若第一电子设备正确接收来自无线充电设备的第一数据信息，继续执行步骤 S1807-S1808；若第一电子设备未正确接收来自无线充电设备的第一数据信息，继续执行步骤 S1809。

S1807、第一电子设备为无线充电设备充电。

示例性的，第一电子设备为无线充电设备充电的过程中，第一电子设备可以持续通过步骤 S1806 判断第一电子设备确定是否正确接收来自无线充电设备的第一数据信息。

（可选的）S1808、第一电子设备接收来自无线充电设备的第二信息。

该第二信息用于指示无线充电设备充电完成。该第二信息可以为充电完成指示信息。

示例性的，在步骤 S1806-S1807 执行过程中，若第一电子设备接收来自无线充电设备的指示无线充电设备充电完成的第二信息，第一电子设备继续执行步骤 S1809，中止其无线充电发射功能。

S1809、第一电子设备中止其无线充电发射功能。

示例性的，第一电子设备未正确接收来自无线充电设备的第一数据信息，或者，第一电子设备接收来自无线充电设备的充电完成指示信息时，第一电子设备中止其无线充电发射功能。

S1810、第一电子设备确定是否正确接收来自第二电子设备的第二数据信息。

上述第二数据信息包括的内容可以参考前述第一数据信息，在此不再赘述。

示例性的，第一电子设备未正确接收来自第二电子设备的第二数据信息，包括：第二电子设备与其他设备之间发生 ASK 通信冲突，导致第一电子设备未正确接收来自第二电子设备的第二数据信息。或者，第二电子设备关闭其 ASK 调制电路，导致第一电子设备未正确接收来自第二电子设备的第二数据信息。

若第一电子设备正确接收来自第二电子设备的第二数据信息，继续执行步骤 S1811-S1812；若第一电子设备未正确接收来自第二电子设备的第二数据信息，继续执行步骤 S1813。

S1811、第一电子设备为第二电子设备充电。

示例性的，第一电子设备为第二电子设备充电的过程中，第一电子设备可以持续

通过步骤 S1810 判断第一电子设备确定是否正确接收来自第二电子设备的第二数据信息。

（可选的）S1812、第一电子设备接收来自第二电子设备的第三信息。

该第三信息用于指示第二电子设备充电完成。该第三信息可以为充电完成指示信息。

示例性的，若第一电子设备接收来自第二电子设备的指示无线充电设备充电完成的第三信息，第一电子设备继续执行步骤 S1813，中止其无线充电发射功能。

需要说明的是，上述第一电子设备为第二电子设备充电过程中，由于与第一电子设备配套使用的无线充电设备未进行无线充电，因此，该无线充电设备的接收电路中的输出开关和 ASK 调制电路的调制功能一直处于关闭状态。而且，无线充电设备的线圈上无磁性材料，从而在第一电子设备为第二电子设备充电时，无线电能能够通过无线充电设备透传至第二电子设备，而且不引起 FOD 保护误动作和 ASK 通信冲突。

S1813、第一电子设备中止其无线充电发射功能。

需要说明的是，本申请实施例对上述步骤 S1801-S1813 的具体执行先后顺序并不进行限定，图 18 仅是示例性的示出了一种执行顺序的流程图。

本申请实施例提供的无线充电方法，通过在第一电子设备对第二电子设备充电或者第二电子设备对第一电子设备充电时，即无线充电设备未进行无线充电时，无线充电设备的输出开关和 ASK 调制电路的调制功能处于关闭状态，并且只有在无线充电设备确定其有无线充电需求时，才会打开输出开关和 ASK 调制电路的调制功能。而且，无线充电设备的线圈上无磁性材料，从而使得第一电子设备发射的无线电能能够通过无线充电设备的线圈透传至其他电子设备。因此，无需将无线充电设备从第一电子设备上拆卸下来，即可实现第一电子设备为其他电子设备充电，或者，第一电子设备接收其他电子设备的无线电能进行充电，而且不引起 FOD 保护误动作和 ASK 通信冲突。

示例性的，本申请实施例还提供一种无线充电方法，该方法中的无线充电设备的电路结构如图 9 中的无线充电设备 4200 所示，该无线充电设备的线圈 4215 上无磁性材料，在该无线充电设备未进行充电时（第一电子设备对第二电子设备充电，或者，第一电子设备接收来自第二电子设备的电能时），第一开关 4217 处于关断状态。如图 19 所示，该方法包括步骤 S1901-S1914。

S1901、第一电子设备确定待充电设备有无线充电需求。

S1902、第一电子设备启动其无线充电发射功能。

可以理解的，上述步骤 S1901-S1902 的具体实现方式可以参考前述步骤的实现方式，在此不再赘述。

S1903、第一电子设备检测待充电设备。

在第一电子设备未检测到待充电设备时，第一电子设备中止其无线充电发射功能；在待充电设备为无线充电设备时，继续执行步骤 S1904-S1910；在待充电设备为第二电子设备时，继续执行步骤 S1911-S1914。

S1904、无线充电设备确定其有无线充电需求。

S1905、无线充电设备闭合第一开关。

示例性的，结合图 9 所示，无线充电设备闭合第一开关后，无线充电设备内的线

圈感应到电流后，可以提供电能给接收电路中的电路模块。

S1906、无线充电设备启用 ASK 调制电路的调制功能，闭合输出开关，并向第一电子设备发送第一数据信息。

S1907、第一电子设备确定是否正确接收来自无线充电设备的第一数据信息。

可以理解的，上述步骤 S1906-S1907 的具体实现方式可以参考步骤 S1805-S1806，在此不再赘述。

若第一电子设备正确接收来自无线充电设备的第一数据信息，继续执行步骤 S1908-S1909；若第一电子设备未正确接收来自无线充电设备的第一数据信息，继续执行步骤 S1910。

S1908、第一电子设备为无线充电设备充电。

示例性的，第一电子设备为无线充电设备充电的过程中，第一电子设备可以持续通过步骤 S1907 判断第一电子设备确定是否正确接收来自无线充电设备的第一数据信息。

（可选的）S1909、第一电子设备接收来自无线充电设备的第二信息。

该第二信息用于指示无线充电设备充电完成。该第二信息可以为充电完成指示信息。

示例性的，在步骤 S1907-S1908 执行过程中，若第一电子设备接收来自无线充电设备发送的指示无线充电设备充电完成的第二信息，第一电子设备继续执行步骤 S1910，中止其无线充电发射功能。

S1910、第一电子设备中止其无线充电发射功能。

示例性的，第一电子设备未正确接收来自无线充电设备的第一数据信息，或者，第一电子设备接收来自无线充电设备的充电完成指示信息时，第一电子设备中止其无线充电发射功能。

S1911、第一电子设备确定是否正确接收来自第二电子设备的第二数据信息。

若第一电子设备正确接收来自第二电子设备的第二数据信息，继续执行步骤 S1912-S1913；若第一电子设备未正确接收来自第二电子设备的第二数据信息，继续执行步骤 S1914。

S1912、第一电子设备为第二电子设备充电。

示例性的，第一电子设备为第二电子设备充电的过程中，第一电子设备可以持续通过步骤 S1911 判断第一电子设备确定是否正确接收来自第二电子设备的第二数据信息。

（可选的）S1913、第一电子设备接收来自第二电子设备的第三信息。

该第三信息用于指示第二电子设备充电完成。该第三信息可以为充电完成指示信息。

示例性的，若第一电子设备接收来自第二电子设备的指示无线充电设备充电完成的第三信息，第一电子设备继续执行步骤 S1914，中止其无线充电发射功能。

可以理解的，上述步骤 S1911-S1913 的具体实现方式可以参考步骤 S1810-S1812，在此不再赘述。

需要说明的是，上述第一电子设备为第二电子设备充电过程中，由于与第一电子

设备配套使用的无线充电设备未进行无线充电，该无线充电设备的接收电路中的第一开关一直处于关闭状态。而且，无线充电设备的线圈上无磁性材料，从而在第一电子设备为第二电子设备充电时，无线电能能够通过无线充电设备透传至第二电子设备，而且不引起 FOD 保护误动作和 ASK 通信冲突。

S1914、第一电子设备中止其无线充电发射功能。

需要说明的是，本申请实施例对上述步骤 S1901-S1914 的具体执行先后顺序并不进行限定，图 19 仅是示例性的示出了一种执行顺序的流程图。

本申请实施例提供的无线充电方法，通过在第一电子设备对第二电子设备充电或者第二电子设备对第一电子设备充电时，即无线充电设备未进行无线充电时，无线充电设备的第一开关处于关断状态，并且只有在无线充电设备确定其有无线充电需求时，才会打开第一开关，以及输出开关和 ASK 调制电路的调制功能。而且，无线充电设备的线圈上无磁性材料，从而使得第一电子设备发射的无线电能能够通过无线充电设备的线圈透传至其他电子设备。因此，无需将无线充电设备从第一电子设备上拆卸下来，即可实现第一电子设备为其他电子设备充电，或者，第一电子设备接收其他电子设备的无线电能进行充电，而且不引起 FOD 保护误动作和 ASK 通信冲突。

示例性的，本申请实施例还提供一种无线充电方法，该方法中的无线充电设备的电路结构如图 8 中的无线充电设备 3200 所示，该无线充电设备的线圈 3215 上无磁性材料，在该无线充电设备未进行充电时（第一电子设备对第二电子设备充电，或者，第一电子设备接收来自第二电子设备的电能），输出开关 3219 和 ASK 调制电路 3212 的调制功能处于关闭状态。如图 20 所示，该方法包括步骤 S2001-S2014。

S2001、第一电子设备确定待充电设备有无线充电需求。

S2002、第一电子设备启动其无线充电发射功能。

可以理解的，上述步骤 S2001-S2002 的具体实现方式可以参考前述步骤的实现方式，在此不再赘述。

S2003、第一电子设备检测待充电设备。

在第一电子设备未检测到待充电设备时，第一电子设备中止其无线充电发射功能；在待充电设备为无线充电设备时，继续执行步骤 S2004-S2010；在待充电设备为第二电子设备时，继续执行步骤 S2011-S2014。

S2004、第一电子设备确定无线充电设备有无线充电需求，且第一电子设备未检测到其他电子设备。

S2005、第一电子设备向无线充电设备发送第一信息。

示例性的，第一电子设备可以启用 FSK 向无线充电设备发送第一信息。该第一信息可以为约定好的协议数据，用于指示无线充电设备有无线充电需求。

S2006、无线充电设备接收并识别第一信息，启用 ASK 调制电路的调制功能，闭合输出开关，并向第一电子设备发送第一配置信息和第一充电请求。

S2007、第一电子设备确定是否正确接收来自无线充电设备的第一数据信息。

可以理解的，上述步骤 S2007 的具体实现方式可以参考步骤 S1806，在此不再赘述。

若第一电子设备正确接收来自无线充电设备的第一数据信息，继续执行步骤

S2008；若第一电子设备未正确接收来自无线充电设备的第一数据信息，继续执行步骤S2014。

S2008、第一电子设备为无线充电设备充电。

（可选的）S2009、第一电子设备接收来自无线充电设备的第二信息。

该第二信息用于指示无线充电设备充电完成。该第二信息可以为充电完成指示信息。

示例性的，在步骤 S2007-S2008 执行过程中，若第一电子设备接收来自无线充电设备发送的指示无线充电设备充电完成的第二信息，第一电子设备继续执行步骤S2010，中止其无线充电发射功能。

S2010、第一电子设备中止其无线充电发射功能。

示例性的，第一电子设备未正确接收来自无线充电设备的第一数据信息，或者，第一电子设备接收来自无线充电设备发送的充电完成指示信息时，第一电子设备中止其无线充电发射功能。

S2011、第一电子设备确定是否正确接收来自第二电子设备的第二数据信息。

若第一电子设备正确接收来自第二电子设备的第二数据信息，继续执行步骤S2012-S2013；若第一电子设备未正确接收来自第二电子设备的第二数据信息，继续执行步骤 S2014。

S2012、第一电子设备为第二电子设备充电。

示例性的，第一电子设备为第二电子设备充电的过程中，第一电子设备可以持续通过步骤 S2011 判断第一电子设备确定是否正确接收来自第二电子设备的第二数据信息。

（可选的）S2013、第一电子设备接收来自第二电子设备的第三信息。

该第三信息用于指示第二电子设备充电完成。该第三信息可以为充电完成指示信息。

示例性的，若第一电子设备接收来自第二电子设备的指示无线充电设备充电完成的第三信息，第一电子设备继续执行步骤 S2014，中止其无线充电发射功能。

可以理解的，上述步骤 S2011-S2013 的具体实现方式可以参考步骤 S1810-S1812，在此不再赘述。

需要说明的是，上述第一电子设备为第二电子设备充电过程中，由于与第一电子设备配套使用的无线充电设备未进行无线充电，该无线充电设备的接收电路中的输出开关和 ASK 调制电路的调制功能一直处于关闭状态。而且，无线充电设备的线圈上无磁性材料，从而在第一电子设备为第二电子设备充电时，无线电能能够通过无线充电设备透传至第二电子设备，而且不引起 FOD 保护误动作和 ASK 通信冲突。

S2014、第一电子设备中止其无线充电发射功能。

需要说明的是，本申请实施例对上述步骤 S2001-S2014 的具体执行先后顺序并不进行限定，图 20 仅是示例性的示出了一种执行顺序的流程图。

本申请实施例提供的无线充电方法，通过在在第一电子设备对第二电子设备充电或者第一电子设备接收来自第二电子设备的电能时，即无线充电设备未进行无线充电时，无线充电设备的输出开关和 ASK 调制电路的调制功能处于关闭状态，并且只有在

无线充电设备确定其有无线充电需求时，才会打开输出开关和 ASK 调制电路的调制功能。而且，无线充电设备的线圈上无磁性材料，从而使得第一电子设备发射的无线电能能够通过无线充电设备的线圈透传至其他电子设备。因此，无需将无线充电设备从第一电子设备上拆卸下来，即可实现第一电子设备为其他电子设备充电，或者，第一电子设备接收其他电子设备的无线电能进行充电，而且不引起 FOD 保护误动作和 ASK 通信冲突。

图 21 为本申请实施例提供的一种无线充电接收电路 21000，该无线充电接收电路 21000 可以应用于无线充电设备，无线充电设备为第一电子设备的附属设备且与第一电子设备物理连接。该无线充电接收电路 21000 包括控制器 21001 和线圈 21002，线圈 21002 位于无线充电设备的外壳内侧，线圈 21002 和无线充电设备的外壳的内侧之间无磁性材料，或者，线圈 21002 和无线充电设备的外壳的内侧之间的磁性材料的面积小于预设阈值；在第一电子设备对第二电子设备充电，或者，第一电子设备接收来自第二电子设备的电能时，无线充电接收电路 21000 的无线充电接收功能处于关闭状态。其中，线圈 21002，用于感应外部磁场，产生感应电流。控制器 21001，用于确定无线充电设备有无线充电需求。控制器 21001，还用于基于无线充电需求，打开接收电路的无线充电接收功能。

示例性的，上述无线充电接收电路 21000 还可以包括输出开关和 ASK 调制电路，上述控制器具体用于基于无线充电需求，打开该 ASK 调制电路的调制功能，并闭合该输出开关。

可选的，上述无线充电接收电路 21000 还可以包括一个或多个第一开关、匹配电路和整流电路，线圈 21002 的两端与匹配电路的输入端连接，匹配电路的输出端连接整流电路的输入端，一个或多个第一开关可以设置在线圈 21002 与匹配电路之间的位置，和/或，匹配电路和整流电路的输入端之间的位置。

示例性的，上述控制器具体还用于基于无线充电需求，闭合上述一个或多个第一开关，打开 ASK 调制电路的调制功能，并闭合输出开关。

可以理解的，上述控制器 21001 可以用于执行上述图 7、图 11、图 12、图 13、图 14、图 16、图 18、图 19、图 20 中任一实施例中的无线充电方法。

本申请实施例还提供一种无线充电装置，该无线充电装置包括充电管理芯片和上述无线充电接收电路 21000。

本申请实施例还提供一种无线充电系统，该无线充电系统包括第一电子设备、无线充电设备和第二电子设备，无线充电设备位于第一电子设备和第二电子设备之间，其中，无线充电设备为第一电子设备的附属设备且与第一电子设备物理连接；第一电子设备用于对无线充电设备充电，用于透过无线充电设备对第二电子设备充电，以及用于透过无线充电设备接收来自第二电子设备的电能。该无线充电设备包括图 21 所示的无线充电接收电路 21000。

可以理解的是，终端设备为了实现上述功能，其包含了执行各个功能相应的硬件结构和/或软件模块。本领域技术人员应该很容易意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的模块及算法步骤，本申请能够以硬件和计算机软件的结合形式来实现。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种

实现不应认为超出本申请的范围。

结合本申请公开内容所描述的方法或者算法的步骤可以硬件的方式来实现，也可以是由处理器执行软件指令的方式来实现。软件指令可以由相应的软件模块组成，软件模块可以被存放于随机存取存储器（Random Access Memory，RAM）、闪存、可擦除可编程只读存储器（Erasable Programmable ROM，EPROM）、电可擦可编程只读存储器（Electrically EPROM，EEPROM）、寄存器、硬盘、移动硬盘、只读光盘（CD-ROM）或者本领域熟知的任何其它形式的存储介质中。一种示例性的存储介质耦合至处理器，从而使处理器能够从该存储介质读取信息，且可向该存储介质写入信息。当然，存储介质也可以是处理器的组成部分。处理器和存储介质可以位于 ASIC 中。另外，该 ASIC 可以位于核心网接口设备中。当然，处理器和存储介质也可以作为分立组件存在于核心网接口设备中。

本领域技术人员应该可以意识到，在上述一个或多个示例中，本发明所描述的功能可以用硬件、软件、固件或它们的任意组合来实现。当使用软件实现时，可以将这些功能存储在计算机可读介质中或者作为计算机可读介质上的一个或多个指令或代码进行传输。计算机可读介质包括计算机可读存储介质和通信介质，其中通信介质包括便于从一个地方向另一个地方传送计算机程序的任何介质。存储介质可以是通用或专用计算机能够存取的任何可用介质。

以上所述的具体实施方式，对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明，所应理解的是，以上所述仅为本发明的具体实施方式而已，并不用于限定本发明的保护范围，凡在本发明的技术方案的基础之上，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包括在本发明的保护范围之内。

权 利 要 求 书

1、一种无线充电装置，其特征在于，包括第一电子设备和从属于所述第一电子设备的附属设备，其中，所述附属设备与所述第一电子设备物理连接，所述第一电子设备用于对所述附属设备充电，所述附属设备包括接收电路和外壳，所述接收电路包括接收线圈，所述接收线圈位于所述外壳的内侧；

所述无线充电装置对位于所述无线充电装置外侧的第二电子设备进行充电时，所述第一电子设备发射的磁场透过所述附属设备对所述第二电子设备充电；或者，

所述无线充电装置接收来自位于所述无线充电装置外侧的第二电子设备的反向充电时，所述第一电子设备接收来自所述第二电子设备且透过所述附属设备的磁场。

2.根据权利要求 1 所述的无线充电装置，其特征在于，所述接收线圈与和所述外壳的内侧之间无磁性材料，或者，所述接收线圈和所述外壳的内侧之间的磁性材料的面积小于预设阈值。

3.根据权利要求 1 或 2 所述的无线充电装置，其特征在于，在所述第一电子设备透过所述附属设备对所述第二电子设备充电，或，透过所述附属设备接收来自所述第二电子设备的反向充电时，所述接收电路的无线充电接收功能处于关闭状态。

4. 根据权利要求 3 所述的无线充电装置，其特征在于，所述接收电路还包括输出开关和 ASK 调制电路，

在所述接收电路的无线充电接收功能处于关闭状态时，所述输出开关和所述 ASK 调制电路均处于断开状态；

在所述接收电路的无线充电接收功能处于打开状态时，所述输出开关和所述 ASK 调制电路均处于导通状态。

5. 根据权利要求 1 至 4 任一项所述的无线充电装置，其特征在于，所述接收电路还包括一个或多个第一开关、匹配电路和整流电路，至少一个所述第一开关位于所述接收线圈与所述匹配电路之间，和/或，至少一个所述第一开关位于所述匹配电路与所述整流电路之间。

6. 根据权利要求 1 至 5 任一项所述的无线充电装置，其特征在于，所述附属设备的自谐振频率大于所述第一电子设备对所述第二电子设备充电，或者，所述第一电子设备接收来自所述第二电子设备的电能时的最大工作频率。

7. 根据权利要求 4 所述的无线充电装置，其特征在于，所述接收电路还包括控制器，在所述附属设备的控制器和/或应用处理器 AP 接收到无线充电需求时，控制所述输出开关和所述 ASK 调制电路均处于导通状态。

8. 根据权利要求 7 所述的无线充电装置，其特征在于，在所述附属设备充电完成后，所述控制器用于控制所述 ASK 调制电路向所述第一电子设备发送用于指示充电完成的信息，且用于控制所述 ASK 调制电路和所述输出开关从导通状态切换到断开状态。

9. 根据权利要求 5 所述的无线充电装置，其特征在于，所述接收电路还包括控制器，在所述附属设备的控制器和/或处理器接收到无线充电需求时，控制一个或多个所述第一开关、所述输出开关以及所述 ASK 调制电路均处于导通状态。

10. 根据权利要求 9 所述的无线充电装置，其特征在于，在所述附属设备充电完

成后，所述控制器用于控制所述 ASK 调制电路向所述第一电子设备发送用于指示充电完成的信息，且用于控制一个或多个所述第一开关、所述 ASK 调制电路和所述输出开关从导通状态切换到断开状态。

11. 根据权利要求 1 至 10 任一项所述的无线充电装置，其特征在于，所述第一电子设备是平板，所述附属设备是键盘。

12、一种无线充电系统，其特征在于，包括第一电子设备、无线充电设备和第二电子设备，所述无线充电设备位于所述第一电子设备和所述第二电子设备之间，其中，所述无线充电设备为所述第一电子设备的附属设备且与所述第一电子设备物理连接，所述无线充电设备包括接收电路和外壳，所述接收电路包括接收线圈，所述接收线圈位于所述外壳的内侧；

所述第一电子设备用于对所述无线充电设备充电，用于透过所述无线充电设备对所述第二电子设备充电，以及用于透过所述无线充电设备接收来自所述第二电子设备的电能。

13、根据权利要求 12 所述的系统，其特征在于，所述第一电子设备对所述第二电子设备充电，或接收来自所述第二电子设备的电能时，所述第一电子设备和所述第二电子设备之间的电磁场穿透所述无线充电设备。

14、根据权利要求 12 或 13 所述的系统，其特征在于，所述接收线圈和所述外壳的内侧之间无磁性材料，或者，所述接收线圈和所述外壳的内侧之间的磁性材料的面积小于预设阈值。

15、根据权利要求 12 至 14 任一项所述的系统，其特征在于，

在所述第一电子设备对所述第二电子设备充电，或者，所述第一电子设备接收来自所述第二电子设备的电能时，所述接收电路的无线充电接收功能处于关闭状态；

在所述第一电子设备对所述附属设备进行充电时，所述接收电路的无线充电接收功能处于开启状态。

16、根据权利要求 15 所述的系统，其特征在于，所述接收电路还包括输出开关和振幅键控 ASK 调制电路，

在所述接收电路的无线充电接收功能处于关闭状态时，所述输出开关和所述 ASK 调制电路均处于关断状态；

在所述接收电路的无线充电接收功能处于开启状态时，所述输出开关和所述 ASK 调制电路均处于导通状态。

17、根据权利要求 16 所述的系统，其特征在于，

所述无线充电设备具体用于根据用户输入的指令或传感器的检测信息，确定所述无线充电设备有无线充电需求；或者，

所述无线充电设备具体还用于接收来自所述第一电子设备的第一信息，并基于所述第一信息确定所述无线充电设备有无线充电需求；所述第一信息用于指示所述无线充电设备有无线充电需求。

18、根据权利要求 17 所述的系统，其特征在于，

在所述无线充电设备具有无线充电需求时，所述输出开关和所述 ASK 调制电路均处于导通状态。

19、根据权利要求 16 至 18 任一项所述的系统，其特征在于，

所述无线充电设备还用于在该无线充电设备充电完成时，向所述第一电子设备发送第二信息，所述第二信息用于指示所述无线充电设备充电完成；

以及，所述无线充电设备还用于在发送所述第二信息之后，关闭所述 ASK 调制电路的调制功能，并关断所述输出开关。

20、根据权利要求 15 至 19 任一项所述的系统，其特征在于，所述接收电路还包括一个或多个第一开关、匹配电路和整流电路，所述接收线圈的两端与所述匹配电路的输入端连接，所述匹配电路的输出端连接所述整流电路的输入端，一个或多个所述第一开关设置的位置包括：所述接收线圈与所述匹配电路之间的位置，或，所述匹配电路和所述整流电路的输入端之间的位置中的一个或多个位置；

在所述接收电路的无线充电接收功能处于关闭状态时，一个或多个所述第一开关处于断开状态；

在所述接收电路的无线充电接收功能处于开启状态时，一个或多个所述第一开关处于导通状态。

21、根据权利要求 20 所述的系统，其特征在于，所述第一开关为有源开关或无源开关。

22、根据权利要求 15 所述的系统，其特征在于，所述接收电路还包括蓝牙模块，所述无线充电设备还用于通过所述蓝牙模块与所述第一电子设备配对；

所述无线充电设备还用于在所述蓝牙模块与所述第一电子设备配对连接成功的情况下，通过所述蓝牙模块接收来自所述第一电子设备的第一指令，通过所述蓝牙模块打开所述接收电路的无线充电接收功能；所述第一指令用于指示打开所述接收电路的无线充电接收功能。

23、根据权利要求 22 所述的系统，其特征在于，所述接收电路还包括整流电路和第二开关；所述第二开关的一端连接所述整流电路的输出端，所述第二开关的另一端用于连接负载；在所述接收电路的无线充电接收功能处于关闭状态时，所述第二开关处于断开状态；在所述接收电路的无线充电接收功能处于开启状态时，所述第二开关处于导通状态。

24、根据权利要求 12 至 23 中任一项所述的系统，其特征在于，所述无线充电设备的自谐振频率大于所述第一电子设备对所述第二电子设备充电，或者，所述第一电子设备接收来自所述第二电子设备的电能时的最大工作频率。

25、一种无线充电方法，其特征在于，包括：

在附属设备具有无线充电需求时，第一电子设备对所述附属设备进行无线充电，其中，所述附属设备和所述第一电子设备位于同一无线充电装置内，所述附属设备从属于所述第一电子设备，且所述附属设备与所述第一电子设备物理连接；

在第二电子设备具有无线充电需求时，所述第一电子设备发射的磁场穿过所述附属设备对所述第二电子设备充电，或者，在所述第一电子设备具有无线充电需求时，所述第二电子设备发射的磁场穿过所述附属设备对所述第一电子设备充电，其中，所述第二电子设备位于所述无线充电装置的外侧。

26、根据权利要求 25 所述的无线充电方法，其特征在于，所述在附属设备具有无

线充电需求时，第一电子设备对所述附属设备进行无线充电，具体包括：

在所述附属设备具有无线充电需求时，所述附属设备内的接收电路导通；

所述第一电子设备通过所述接收电路对所述附属设备进行无线充电。

27、根据权利要求 26 所述的无线充电方法，其特征在于，在所述附属设备充电完毕后，所述附属设备向所述第一电子设备发送第二信息，所述第二信息用于指示所述附属设备充电完成。

28、根据权利要求 25 至 27 中任一项所述的无线充电方法，其特征在于，在所述充电操作之前，所述方法还包括：

所述第一电子设备确定有待充电的无线设备，启动无线充电发射功能，检测所述待充电的无线设备为所述附属设备还是为所述第二电子设备。

29、根据权利要求 25 至 27 中任一项所述的无线充电方法，其特征在于，在对所述附属设备进行充电操作之前，所述方法还包括：

所述附属设备向所述第一电子设备发送第一数据信息；

所述第一电子设备接收并确定是否正确接收了所述第一数据信息，并在正确接收所述第一数据信息之后，所述第一电子设备对所述附属设备进行无线充电。

30、根据权利要求 25 至 27 中任一项所述的无线充电方法，其特征在于，所述第一电子设备对所述附属设备进行无线充电的过程中，所述附属设备还间隔地向所述第一电子设备发送至少一次所述第一数据信息；

所述第一电子设备接收并确定是否正确接收了所述第一数据信息，并在正确接收所述第一数据信息之后，所述第一电子设备继续对所述附属设备进行无线充电。

31、根据权利要求 25 所述的无线充电方法，其特征在于，在对所述第二电子设备进行充电操作之前，所述方法还包括：

所述第二电子设备向所述第一电子设备发送第二数据信息；

所述第一电子设备接收并确定是否正确接收了所述第二数据信息，并在正确接收所述第一数据信息之后，所述第一电子设备对所述第二电子设备进行无线充电。

32、根据权利要求 25 所述的无线充电方法，其特征在于，所述第一电子设备对所述第二电子设备进行无线充电的过程中，所述第二电子设备还间隔地向所述第一电子设备发送至少一次所述第二数据信息；

所述第一电子设备接收并确定是否正确接收了所述第二数据信息，并在正确接收所述第二数据信息之后，所述第一电子设备继续对所述第二电子设备进行无线充电。

33、一种无线充电方法，其特征在于，应用于无线充电系统，所述无线充电系统包括第一电子设备、无线充电设备和第二电子设备，所述无线充电设备位于所述第一电子设备和所述第二电子设备之间，其中，所述无线充电设备为所述第一电子设备的附属设备且与所述第一电子设备物理连接，所述无线充电设备包括接收电路和外壳，所述接收电路包括接收线圈，所述接收线圈位于所述外壳的内侧；所述方法包括：

所述第一电子设备透过所述无线充电设备对所述第二电子设备充电；或者，

所述第一电子设备透过所述无线充电设备接收来自所述第二电子设备的电能。

34、根据权利要求 33 所述的方法，其特征在于，所述第一电子设备对所述第二电子设备充电，或接收来自所述第二电子设备的电能时，所述第一电子设备和所述第二

电子设备之间的电磁场穿透所述无线充电设备。

35、根据权利要求 33 或 34 所述的方法，其特征在于，所述接收线圈和所述外壳的内侧之间无磁性材料，或者，所述接收线圈和所述外壳的内侧之间的磁性材料的面积小于预设阈值；在所述第一电子设备对所述第二电子设备充电，或者，所述第一电子设备接收来自所述第二电子设备的电能时，所述接收电路的无线充电接收功能处于关闭状态；所述方法还包括：

所述无线充电设备确定其有无线充电需求；

所述无线充电设备基于所述无线充电需求，打开所述接收电路的无线充电接收功能。

36、根据权利要求 35 所述的方法，其特征在于，所述接收电路还包括输出开关和振幅键控 ASK 调制电路，所述接收电路的无线充电接收功能处于关闭状态，包括：所述输出开关处于关断状态，且所述 ASK 调制电路的调制功能处于关闭状态；

所述无线充电设备打开所述接收电路的无线充电接收功能，包括：所述无线充电设备打开所述 ASK 调制电路的调制功能，并闭合所述输出开关。

37、根据权利要求 36 所述的方法，其特征在于，所述无线充电设备确定其有无线充电需求，包括：

所述无线充电设备根据用户输入的指令或传感器的检测信息，确定所述无线充电设备有无线充电需求；或者，

所述无线充电设备接收来自所述第一电子设备的第一信息，并基于所述第一信息确定所述无线充电设备有无线充电需求；所述第一信息用于指示所述无线充电设备有无线充电需求。

38、根据权利要求 36 或 37 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述无线充电设备在该无线充电设备充电完成时，向所述第一电子设备发送第二信息，所述第二信息用于指示所述无线充电设备充电完成；或者，

所述无线充电设备在该无线充电设备充电完成时，关闭所述 ASK 调制电路的调制功能，并关断所述输出开关。

39、根据权利要求 35 所述的方法，其特征在于，所述接收电路还包括一个或多个第一开关、匹配电路和整流电路，所述接收线圈的两端与所述匹配电路的输入端连接，所述匹配电路的输出端连接所述整流电路的输入端，所述一个或多个第一开关设置的位置包括：所述接收线圈与所述匹配电路之间的位置，或，所述匹配电路和所述整流电路的输入端之间的位置中的一个或多个位置。

40、根据权利要求 39 所述的方法，其特征在于，所述接收电路还包括输出开关和 ASK 调制电路，所述接收电路的无线充电接收功能处于关闭状态，包括：所述一个或多个第一开关处于关断状态；

所述无线充电设备打开所述接收电路的无线充电接收功能，包括：所述无线充电设备闭合所述一个或多个第一开关，打开所述 ASK 调制电路的调制功能，并闭合所述输出开关。

41、根据权利要求 39 或 40 所述的方法，其特征在于，所述第一开关为有源开关或无源开关。

42、根据权利要求 39-41 中任一项所述的方法，其特征在于，所述无线充电设备确定其有无线充电需求，包括：

所述无线充电设备根据用户输入的指令或传感器的检测信息，确定所述无线充电设备有无线充电需求。

43、根据权利要求 39-42 中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述无线充电设备充电在该无线充电设备充电完成时，向所述第一电子设备发送第二信息，所述第二信息用于指示所述无线充电设备充电完成；或者，

所述无线充电设备充电在该无线充电设备充电完成时，关断所述第一开关。

44、根据权利要求 33 或 34 所述的方法，其特征在于，所述接收电路还包括蓝牙模块，所述接收线圈和所述外壳的内侧之间无磁性材料，或者，所述接收线圈和所述外壳的内侧之间的磁性材料的面积小于预设阈值；在所述第一电子设备对所述第二电子设备充电，或者，所述第一电子设备接收来自所述第二电子设备的电能时，所述接收电路的无线充电接收功能处于关闭状态；所述方法还包括：

所述无线充电设备通过所述蓝牙模块与所述第一电子设备配对；

所述无线充电设备在所述蓝牙模块与所述第一电子设备配对连接成功的情况下，通过所述蓝牙模块接收来自所述第一电子设备的第一指令，通过所述蓝牙模块打开所述接收电路的无线充电接收功能；所述第一指令用于指示打开所述接收电路的无线充电接收功能。

45、根据权利要求 44 所述的方法，其特征在于，所述接收电路还包括整流电路和第二开关；所述第二开关的一端连接所述整流电路的输出端，所述第二开关的另一端用于连接负载；所述接收电路的无线充电接收功能处于关闭状态，包括：所述第二开关处于关断状态；

所述无线充电设备通过所述蓝牙模块打开所述接收电路的无线充电接收功能，包括：所述无线充电设备通过所述蓝牙模块闭合所述第二开关。

46、根据权利要求 33-45 中任一项所述的方法，其特征在于，所述无线充电设备的自谐振频率大于所述第一电子设备对所述第二电子设备充电，或者，所述第一电子设备接收来自所述第二电子设备的电能时的最大工作频率。

47、一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质包括计算机指令，当所述计算机指令在电子设备上运行时，使得所述电子设备执行如权利要求 33-46 中任一项所述的无线充电方法。

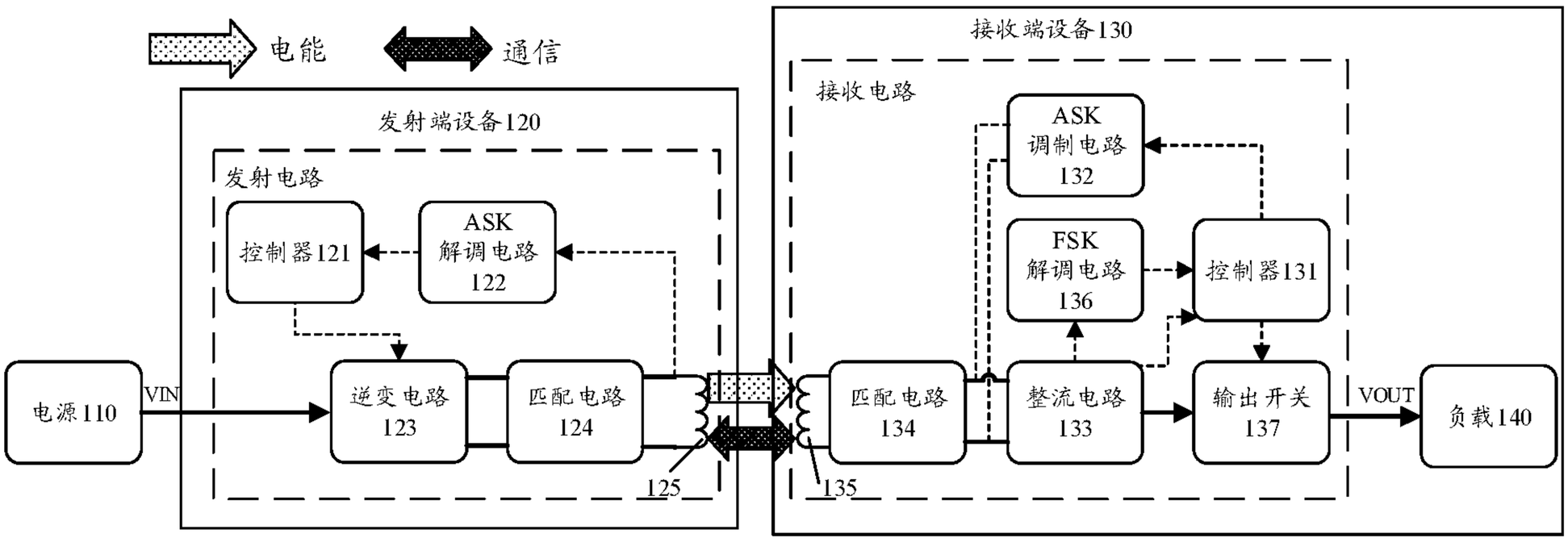

电能
通信
发射端设备120
发射电路
控制器121
ASK
解调电路
122
电源110
VIN
逆变电路
123
匹配电路
124
125
接收端设备130
接收电路
ASK
调制电路
132
FSK
解调电路
136
控制器131
匹配电路
134
整流电路
133
输出开关
137
VOUT
负载140
135

图 1

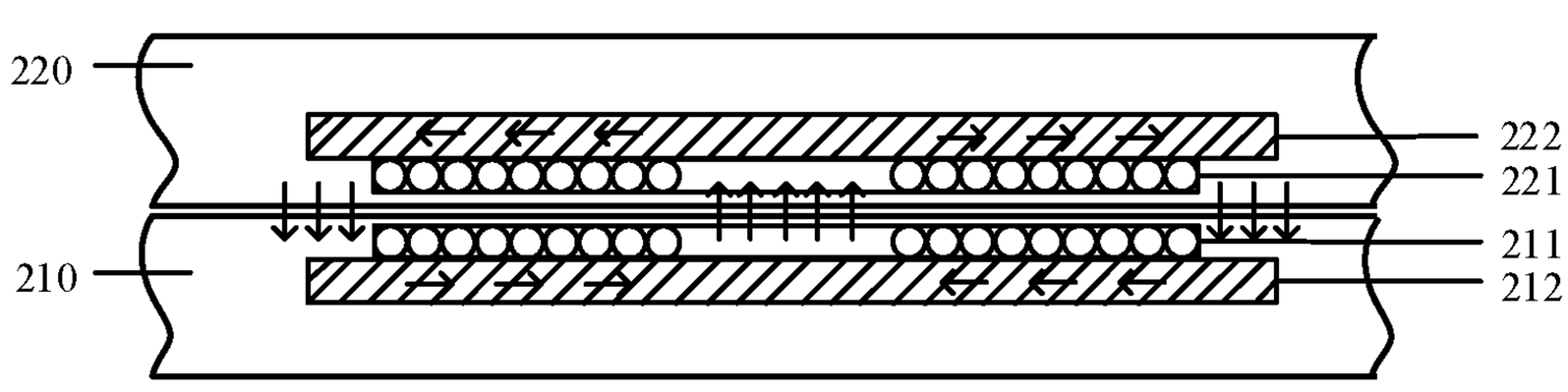
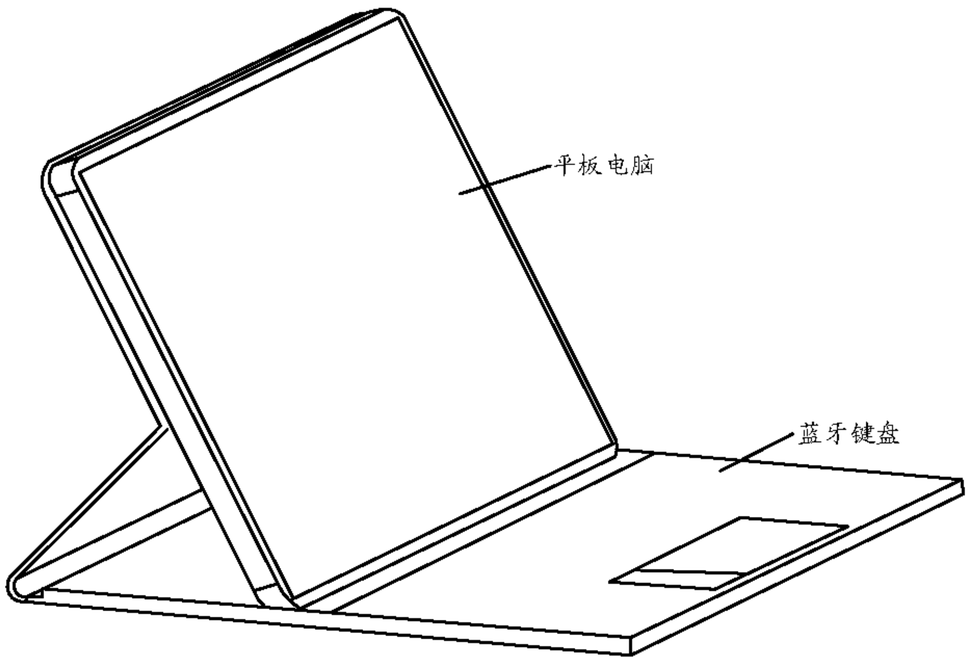
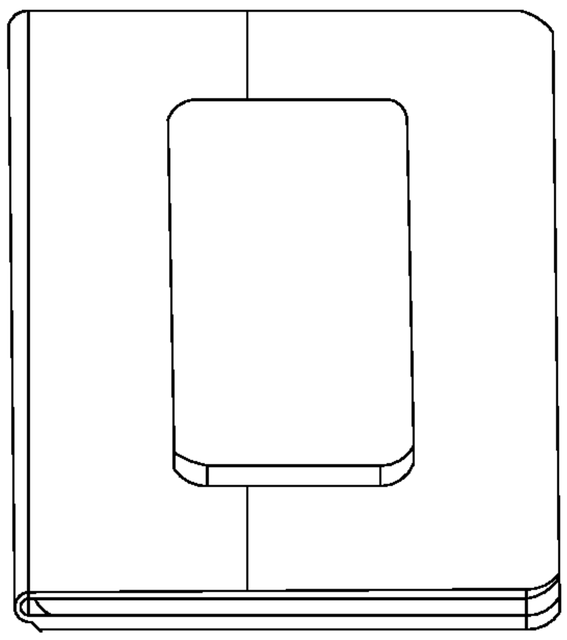

220
210
222
221
211
212

图 2


平板电脑
蓝牙键盘



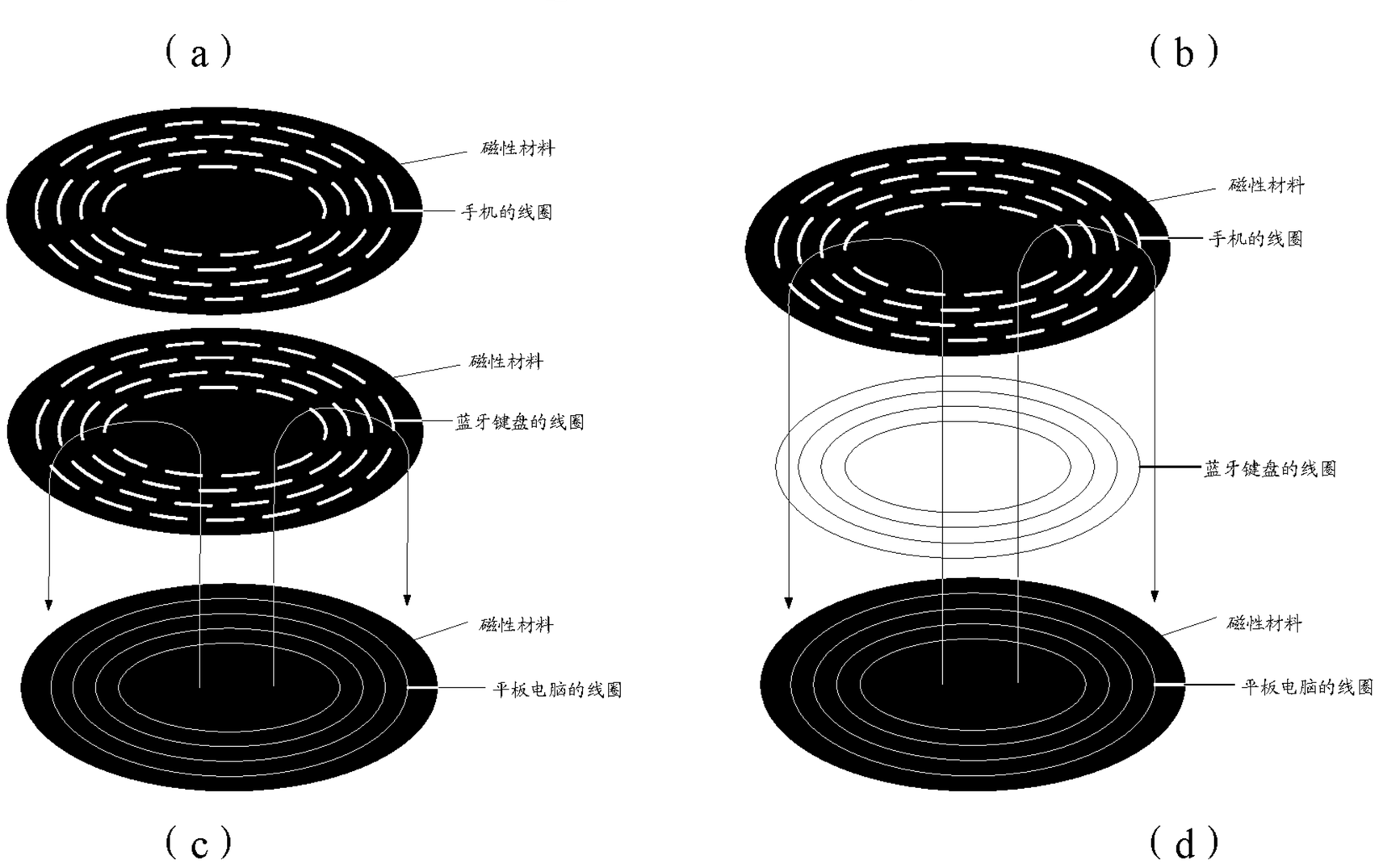

（a）
磁性材料
手机的线圈
磁性材料
蓝牙键盘的线圈
磁性材料
平板电脑的线圈
（b）
磁性材料
手机的线圈
蓝牙键盘的线圈
磁性材料
平板电脑的线圈
（c）
（d）

图 3

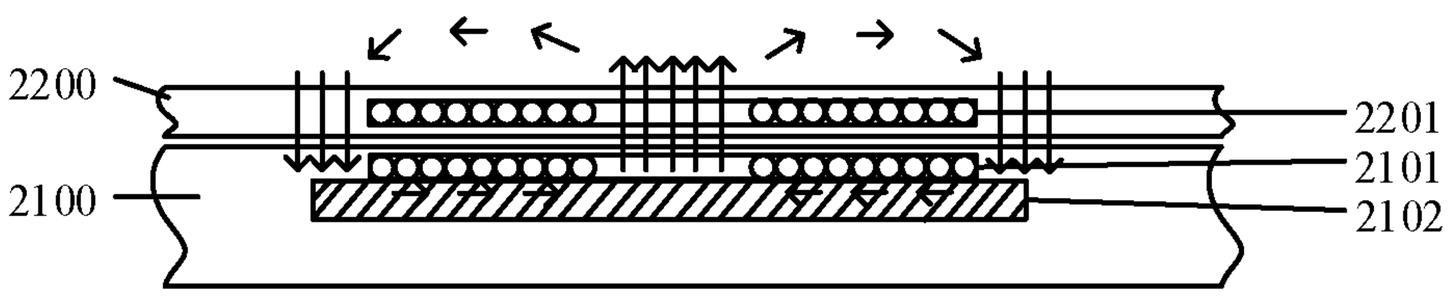

2200
2100
2201
2101
2102

图 4

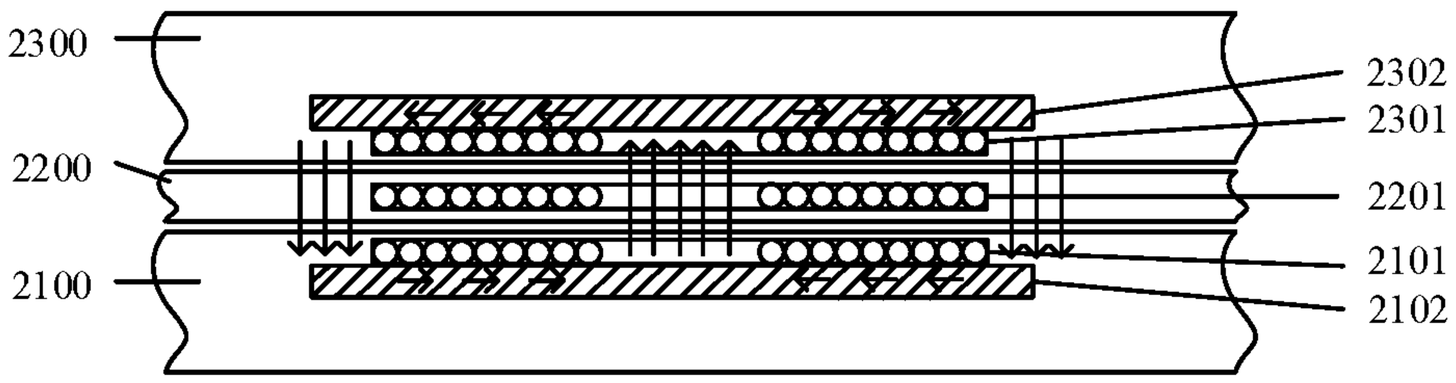

2300
2200
2100
2302
2301
2201
2101
2102

图 5

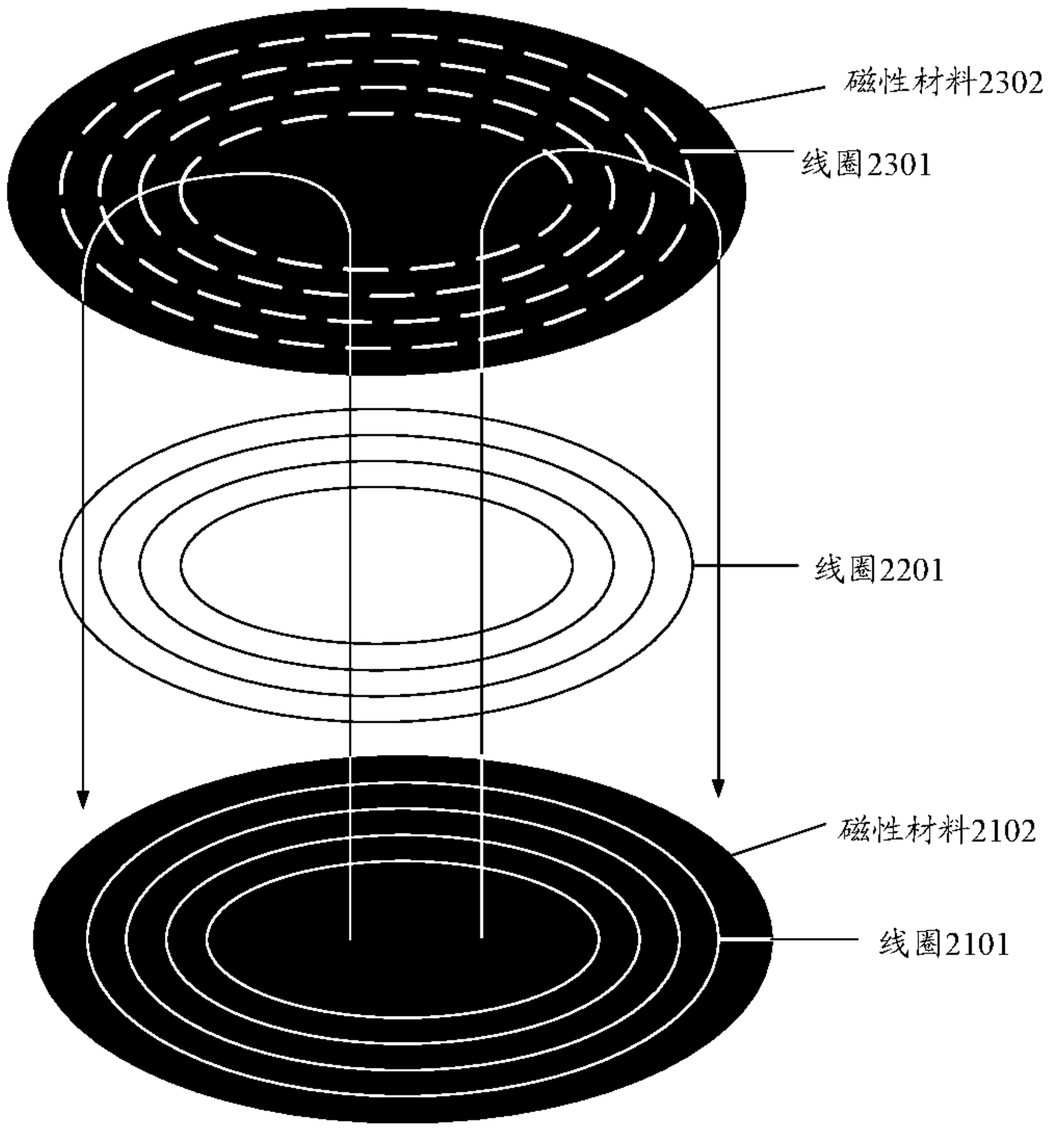

磁性材料2302
线圈2301
线圈2201
磁性材料2102
线圈2101

图 6

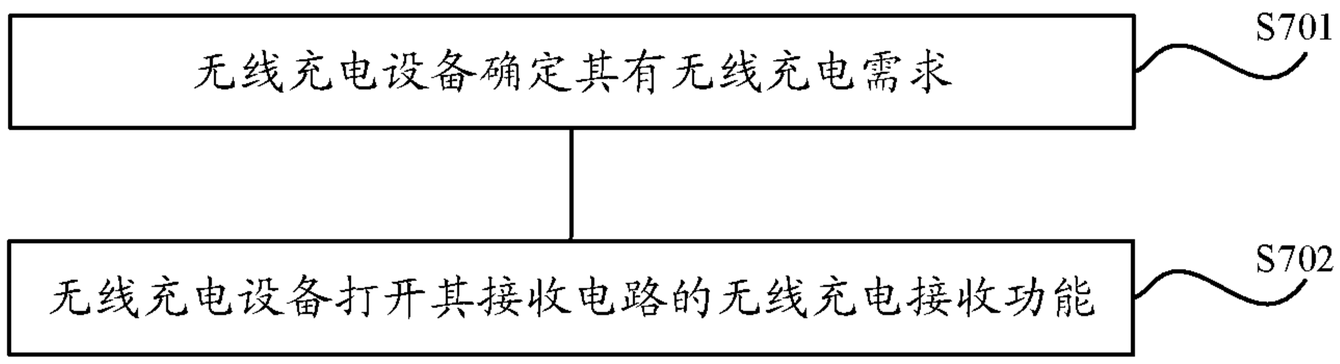

无线充电设备确定其有无线充电需求
S701
无线充电设备打开其接收电路的无线充电接收功能
S702

图 7

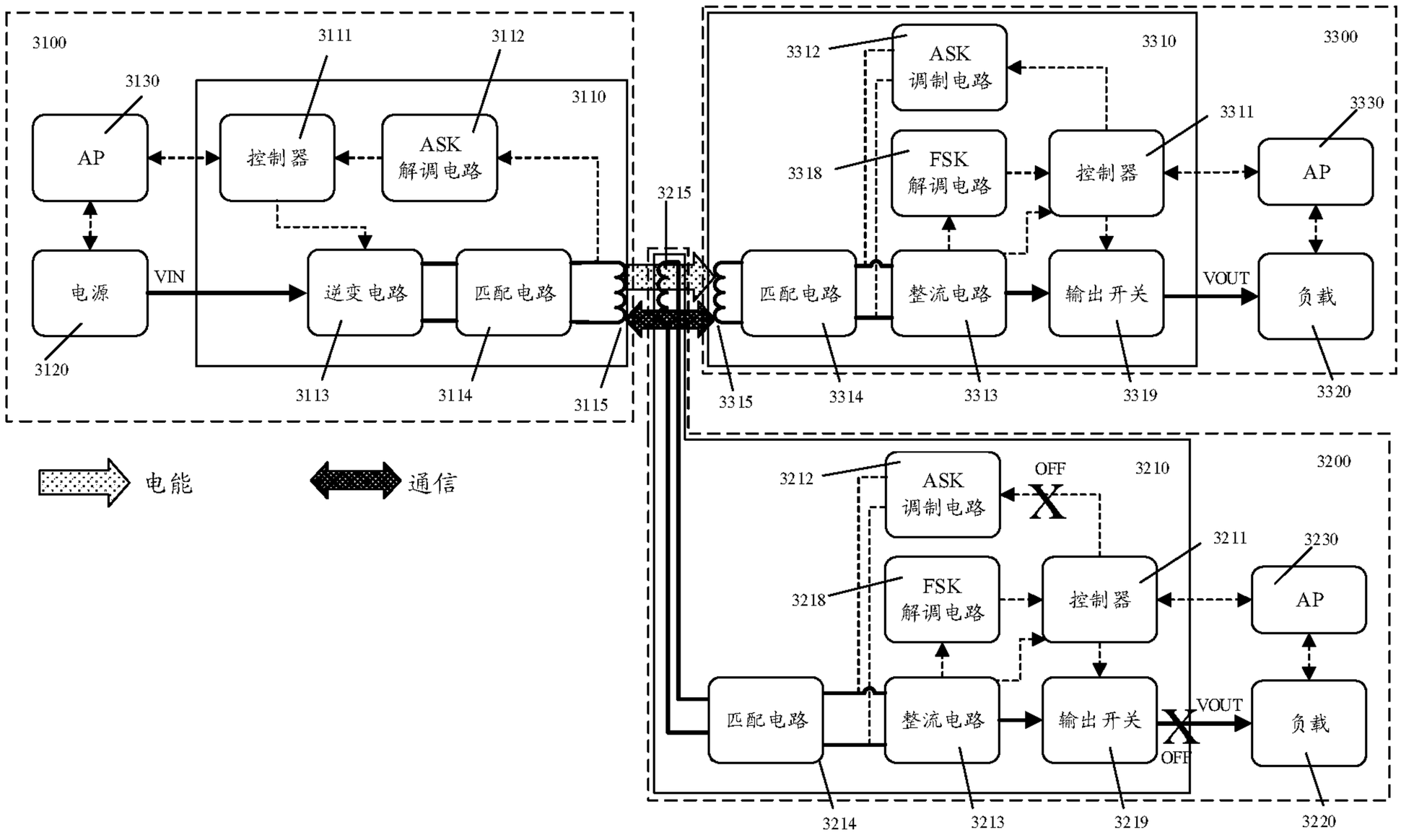

3100
3111
3112
3130
3110
AP
控制器
ASK
解调电路
电源
VIN
逆变电路
匹配电路
3120
3113
3114
3115
3215
3312
ASK
调制电路
3310
3300
3318
FSK
解调电路
控制器
3311
3330
AP
匹配电路
整流电路
输出开关
VOUT
负载
3315
3314
3313
3319
3320
3212
ASK
调制电路
OFF
3210
3200
3218
FSK
解调电路
控制器
3211
3230
AP
匹配电路
整流电路
输出开关
VOUT
OFF
负载
3214
3213
3219
3220
电能
通信

图 8

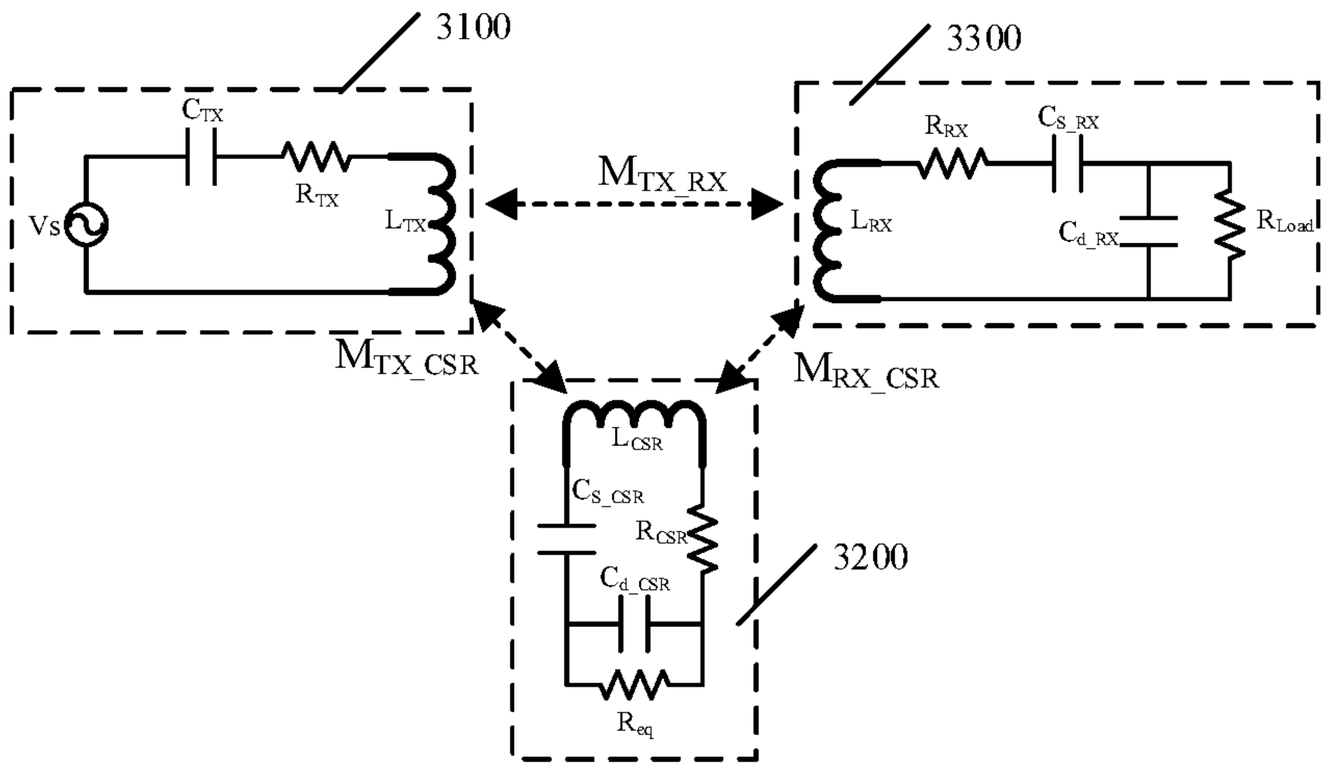

3100
3300
C_{TX}
R_{TX}
Vs
L_{TX}
M_{TX_RX}
R_{RX}
C_{S_RX}
L_{RX}
C_{d_RX}
R_{Load}
M_{TX_CSR}
M_{RX_CSR}
L_{CSR}
C_{S_CSR}
R_{CSR}
C_{d_CSR}
R_{eq}
3200

图 8a

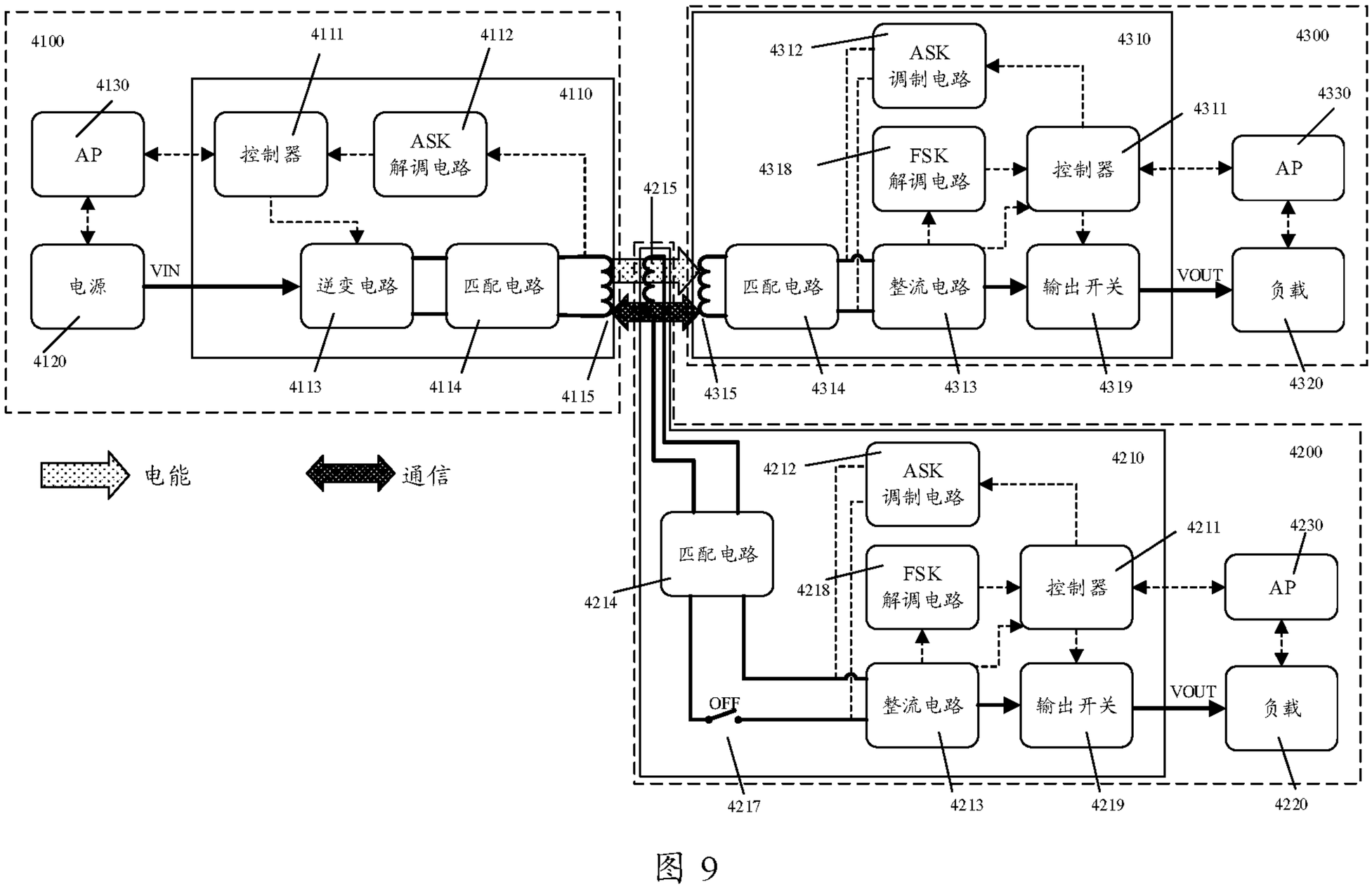

4100
4111
4112
4130
4110
AP
控制器
ASK
解调电路
电源
VIN
逆变电路
匹配电路
4120
4113
4114
4115
4215
4300
4312
ASK
调制电路
4310
4318
FSK
解调电路
4311
控制器
4330
AP
匹配电路
整流电路
输出开关
VOUT
负载
4315
4314
4313
4319
4320
电能
通信
4200
4212
ASK
调制电路
4210
匹配电路
4214
4218
FSK
解调电路
4211
控制器
4230
AP
OFF
整流电路
输出开关
VOUT
负载
4217
4213
4219
4220

图 9

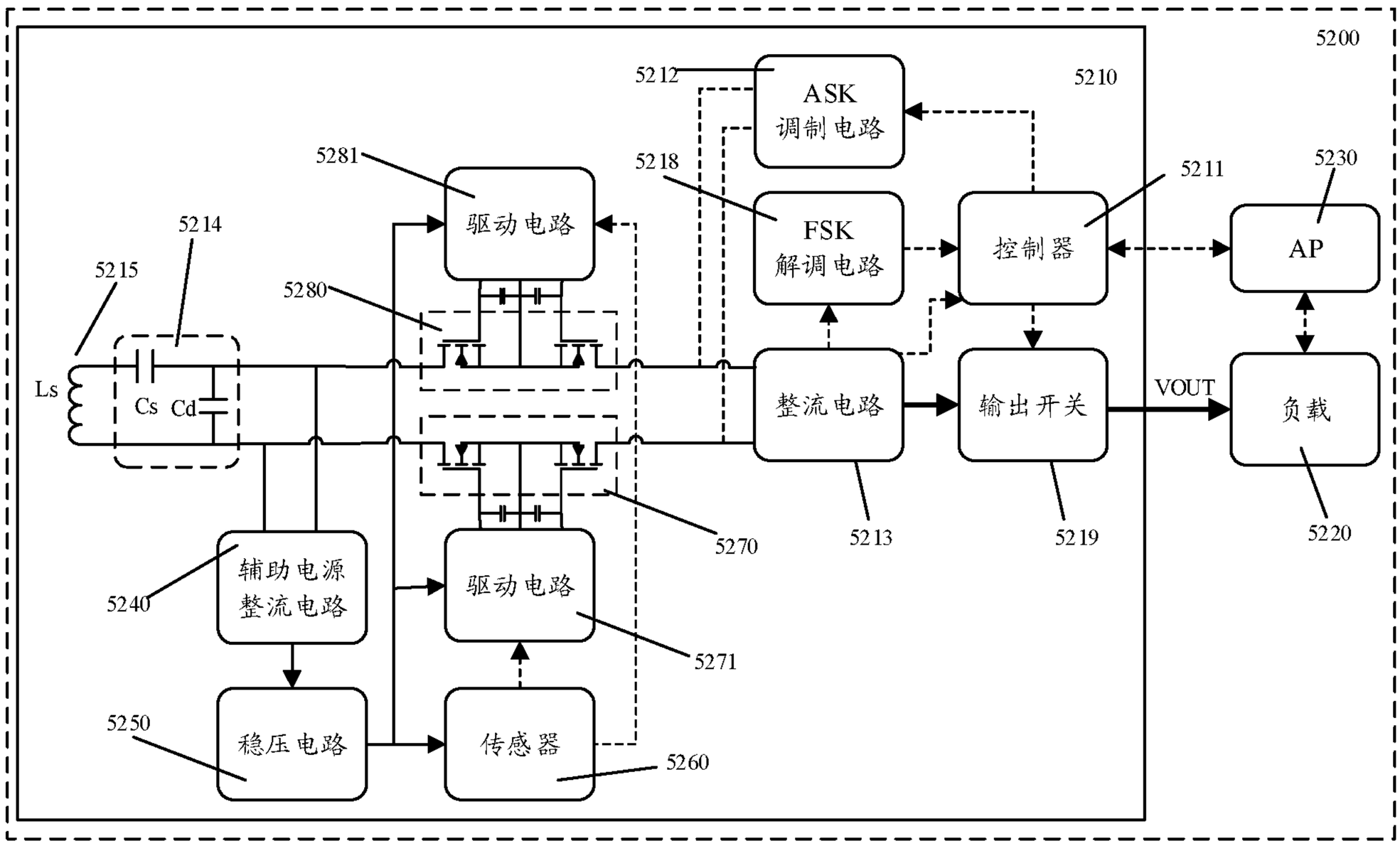

5200
5210
5212
ASK
调制电路
5218
FSK
解调电路
5211
控制器
5230
AP
5281
驱动电路
5214
5215
5280
Ls
Cs
Cd
整流电路
输出开关
VOUT
负载
5213
5219
5220
5270
辅助电源
整流电路
5240
驱动电路
5271
5250
稳压电路
传感器
5260

图 10

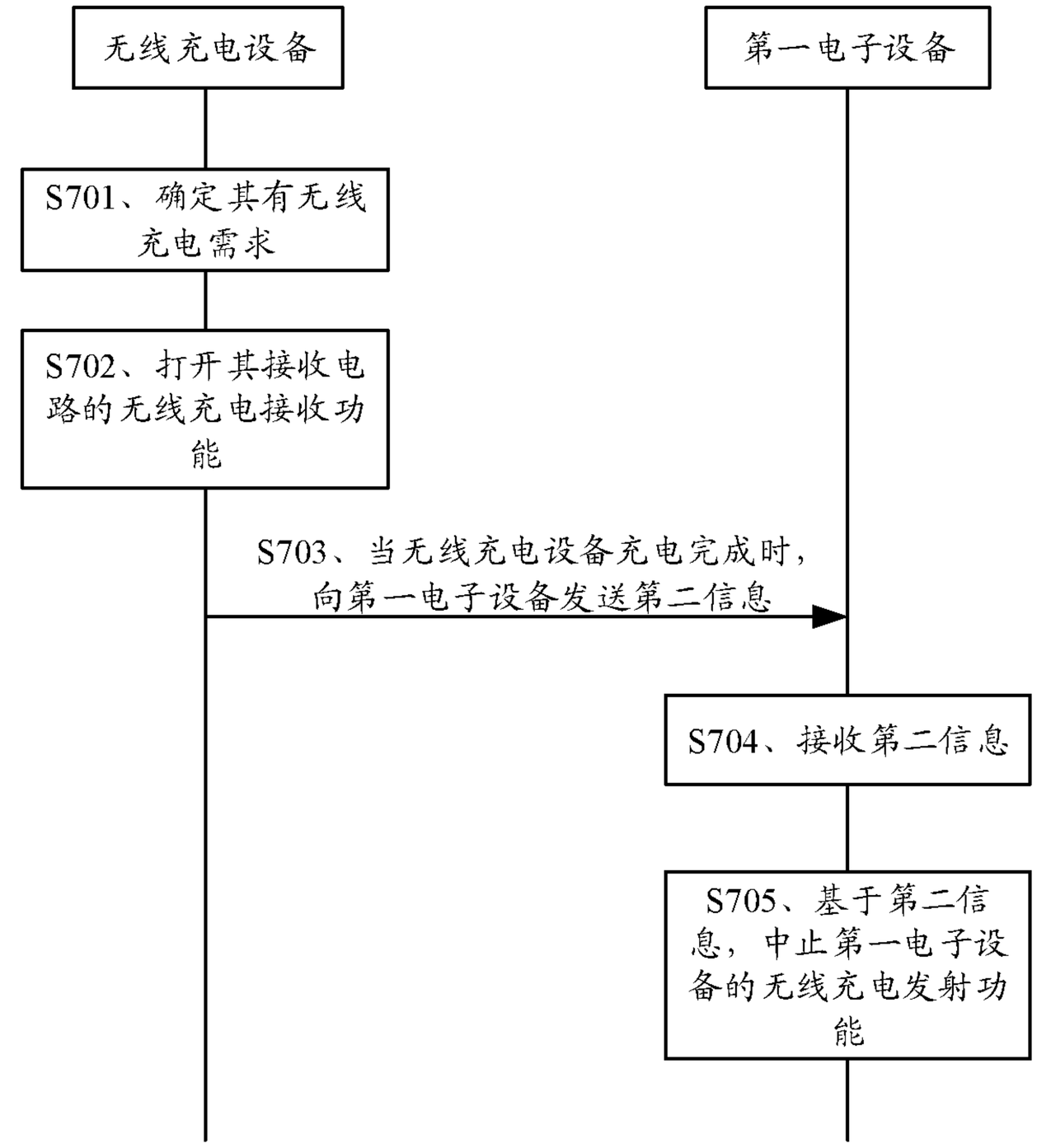

无线充电设备
第一电子设备
S701、确定其有无线充电需求
S702、打开其接收电路的无线充电接收功能
S703、当无线充电设备充电完成时，向第一电子设备发送第二信息
S704、接收第二信息
S705、基于第二信息，中止第一电子设备的无线充电发射功能

图 11

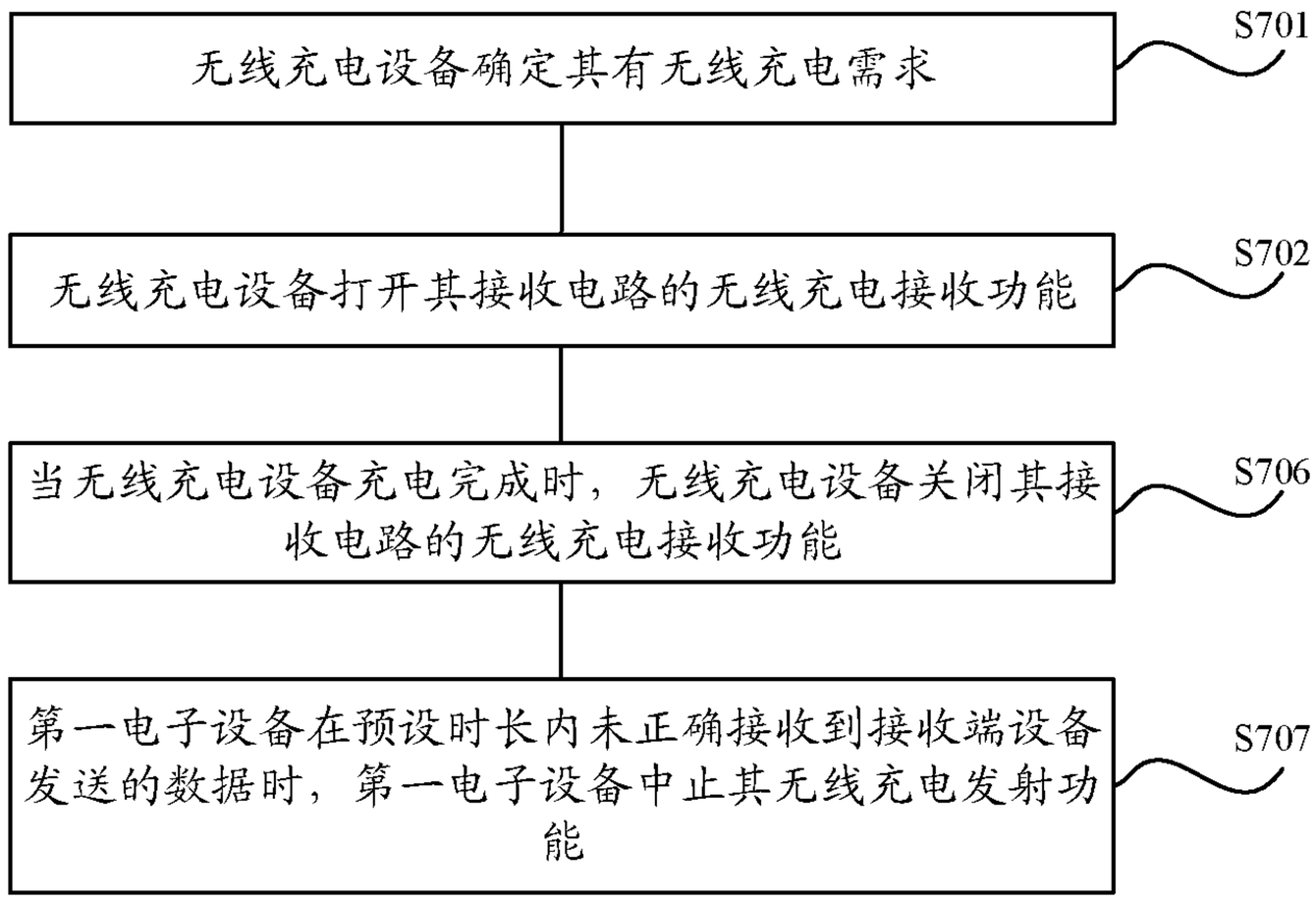

无线充电设备确定其有无线充电需求
S701
无线充电设备打开其接收电路的无线充电接收功能
S702
当无线充电设备充电完成时，无线充电设备关闭其接收电路的无线充电接收功能
S706
第一电子设备在预设时长内未正确接收到接收端设备发送的数据时，第一电子设备中止其无线充电发射功能
S707

图 12

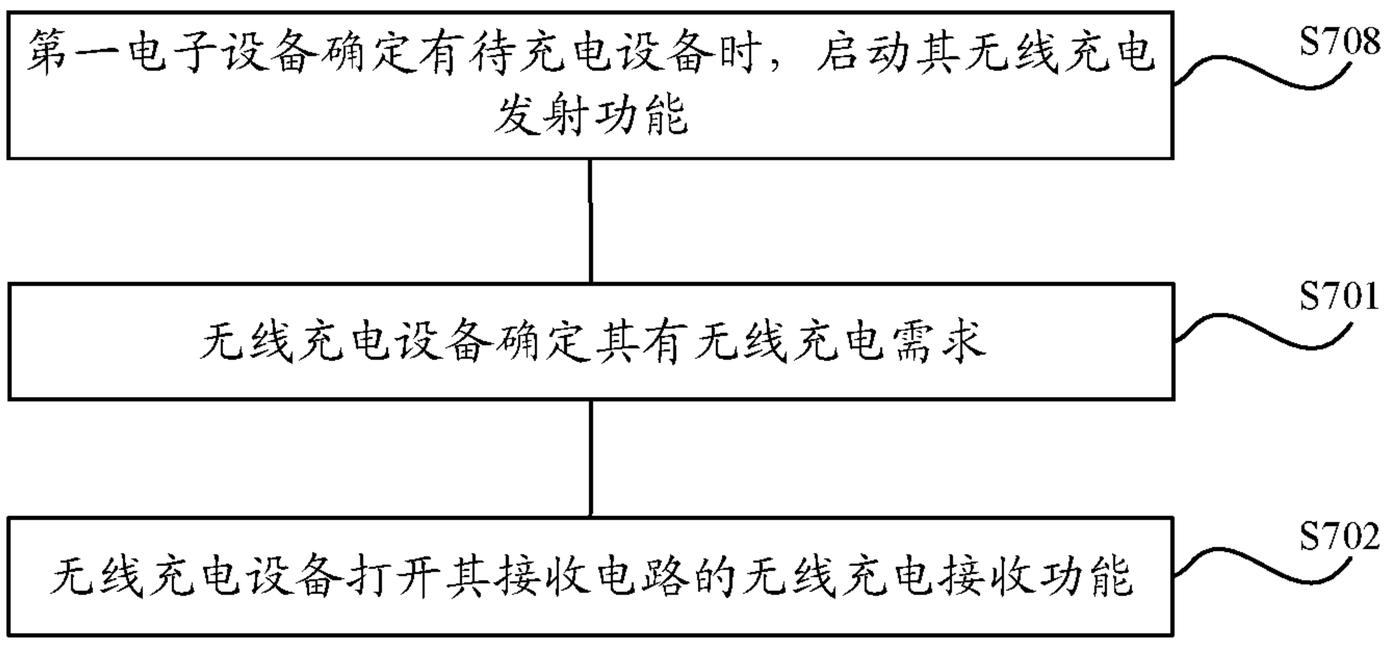

第一电子设备确定有待充电设备时，启动其无线充电发射功能
S708
无线充电设备确定其有无线充电需求
S701
无线充电设备打开其接收电路的无线充电接收功能
S702

图 13

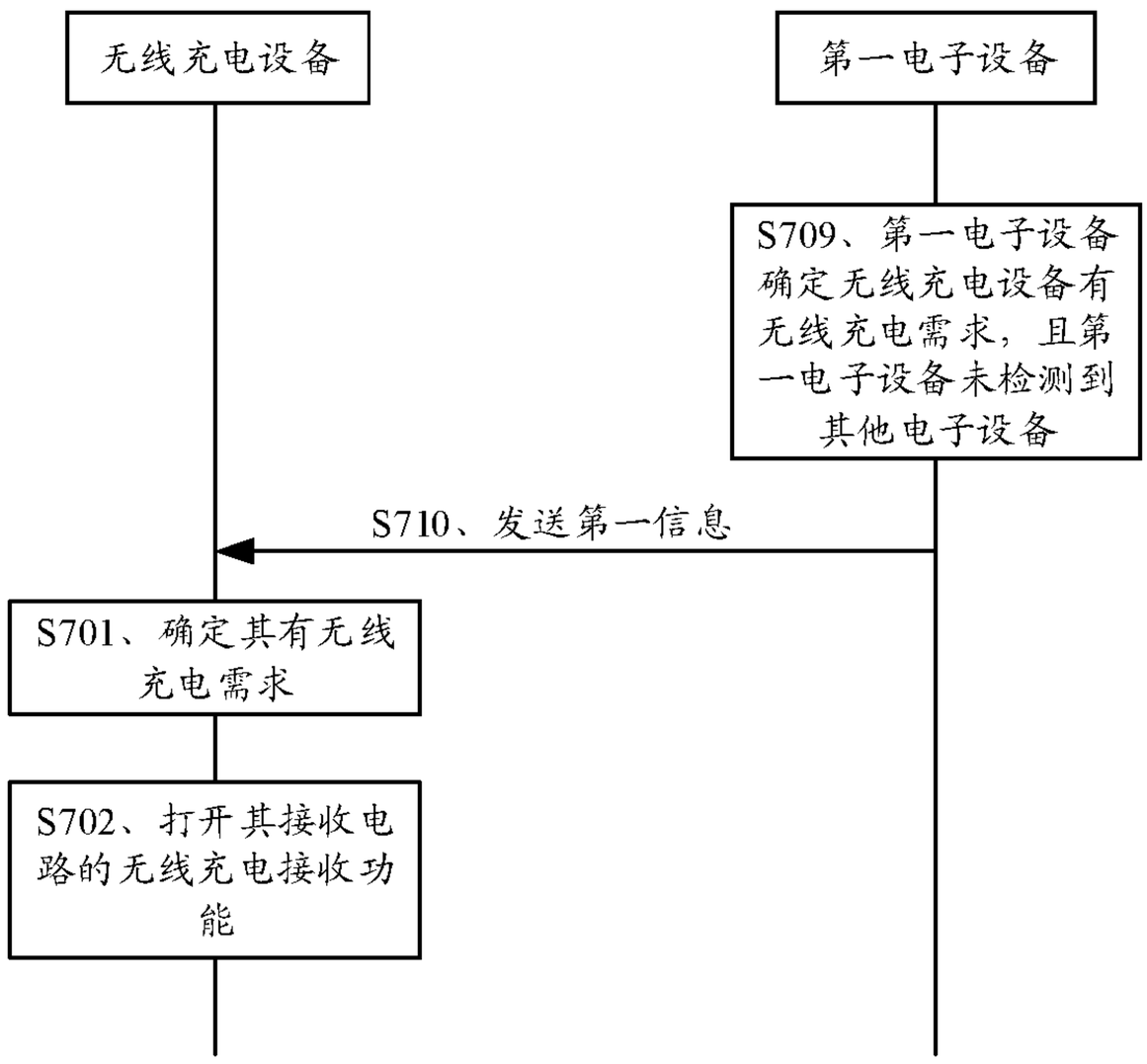

无线充电设备
第一电子设备
S709、第一电子设备确定无线充电设备有无线充电需求，且第一电子设备未检测到其他电子设备
S710、发送第一信息
S701、确定其有无线充电需求
S702、打开其接收电路的无线充电接收功能

图 14

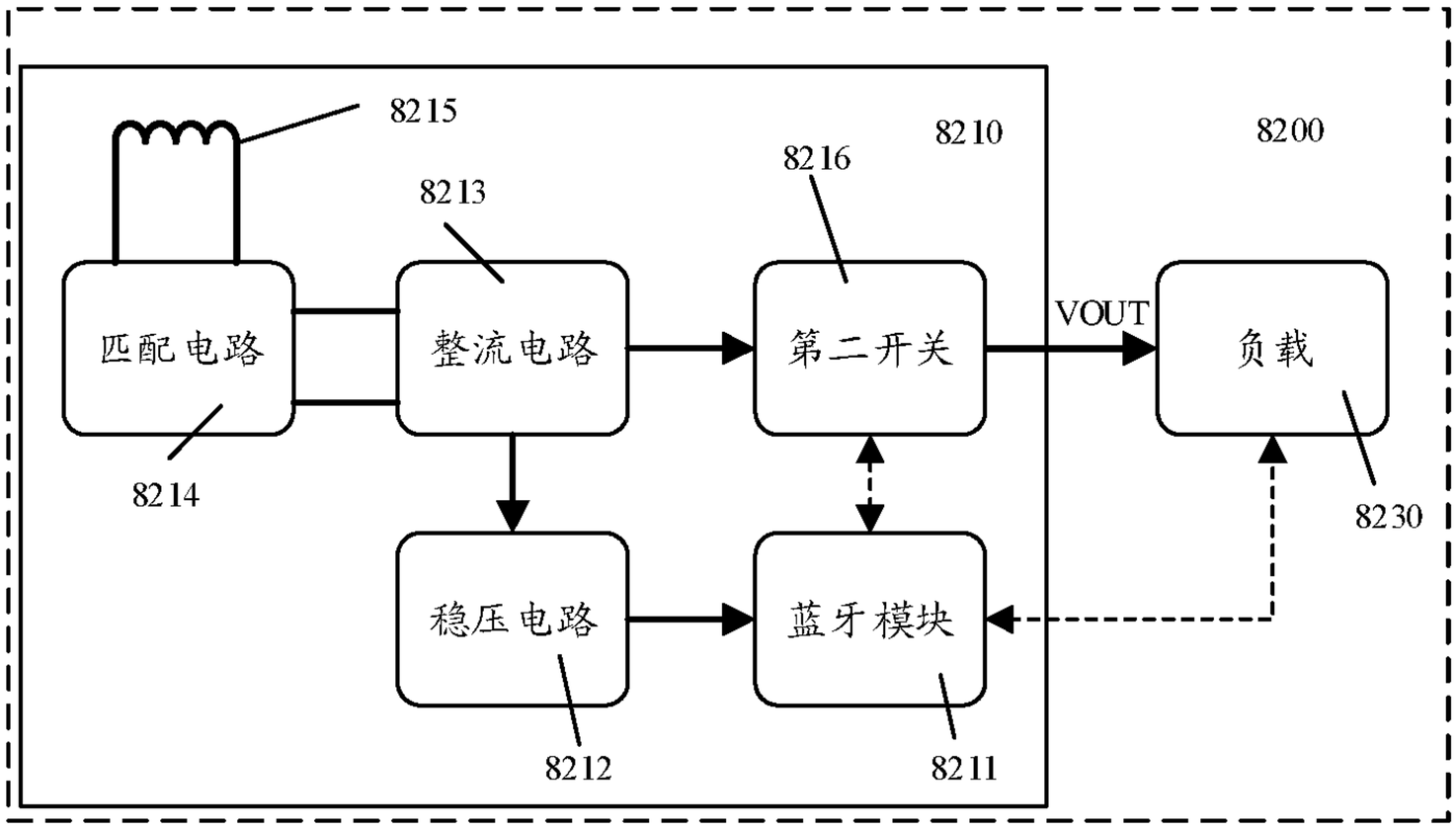

8215
8210
8200
8216
8213
匹配电路
整流电路
第二开关
VOUT
负载
8214
8230
稳压电路
蓝牙模块
8212
8211

图 15

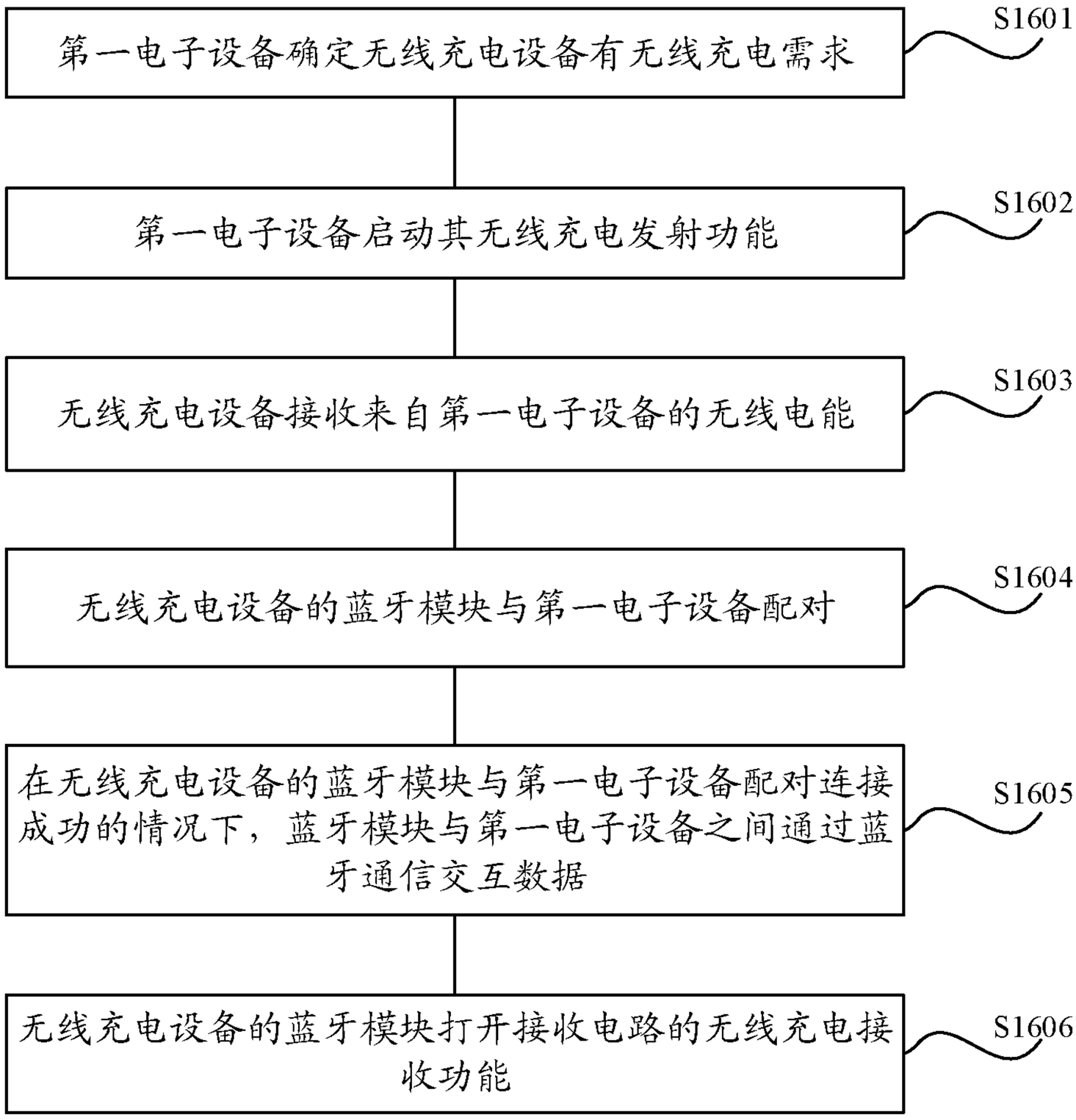

第一电子设备确定无线充电设备有无线充电需求
S1601
第一电子设备启动其无线充电发射功能
S1602
无线充电设备接收来自第一电子设备的无线电能
S1603
无线充电设备的蓝牙模块与第一电子设备配对
S1604
在无线充电设备的蓝牙模块与第一电子设备配对连接成功的情况下，蓝牙模块与第一电子设备之间通过蓝牙通信交互数据
S1605
无线充电设备的蓝牙模块打开接收电路的无线充电接收功能
S1606

图 16

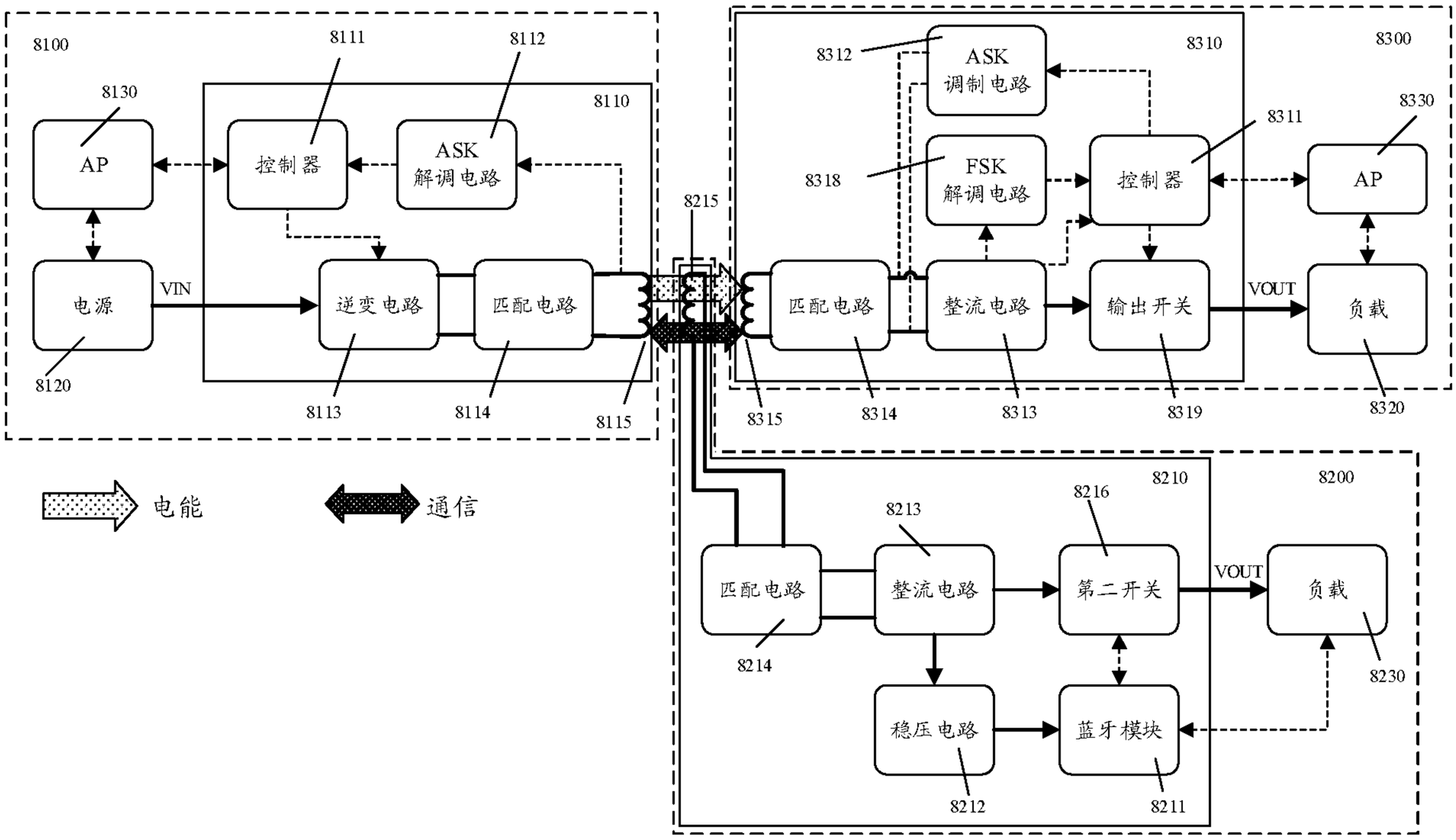

8100
8111
8112
8130
8110
AP
控制器
ASK
解调电路
电源
VIN
逆变电路
匹配电路
8120
8113
8114
8115
8312
ASK
调制电路
8310
8300
8318
FSK
解调电路
8311
8330
控制器
AP
8215
匹配电路
整流电路
输出开关
VOUT
负载
8315
8314
8313
8319
8320
8210
8200
8216
8213
匹配电路
整流电路
第二开关
VOUT
负载
8214
8230
稳压电路
蓝牙模块
8212
8211
电能
通信

图 17

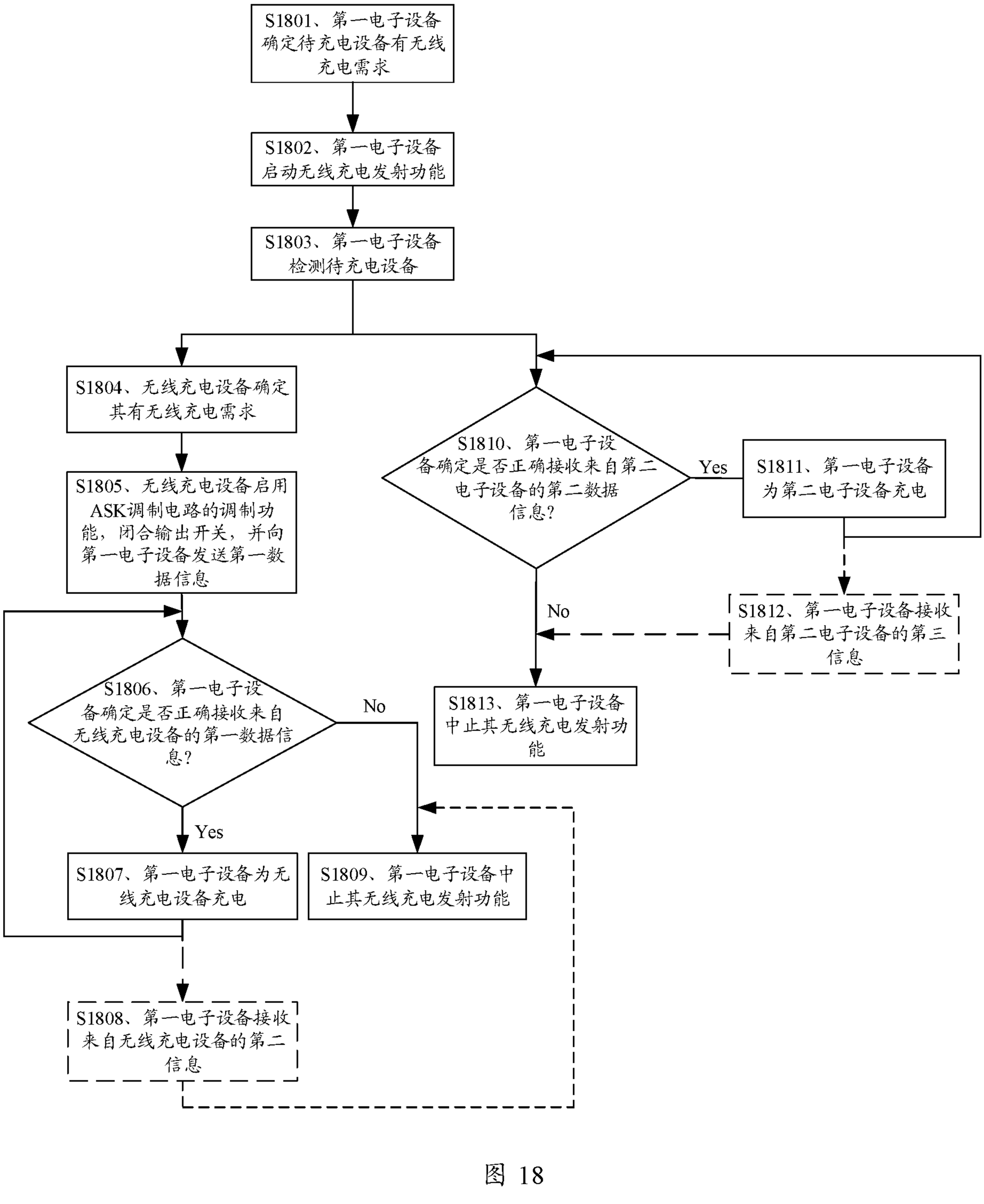

S1801、第一电子设备确定待充电设备有无线充电需求
S1802、第一电子设备启动无线充电发射功能
S1803、第一电子设备检测待充电设备
S1804、无线充电设备确定其有无线充电需求
S1805、无线充电设备启用ASK调制电路的调制功能，闭合输出开关，并向第一电子设备发送第一数据信息
S1806、第一电子设备确定是否正确接收来自无线充电设备的第一数据信息?
No
Yes
S1807、第一电子设备为无线充电设备充电
S1808、第一电子设备接收来自无线充电设备的第二信息
S1809、第一电子设备中止其无线充电发射功能
S1810、第一电子设备确定是否正确接收来自第二电子设备的第二数据信息?
Yes
S1811、第一电子设备为第二电子设备充电
No
S1812、第一电子设备接收来自第二电子设备的第三信息
S1813、第一电子设备中止其无线充电发射功能

图 18

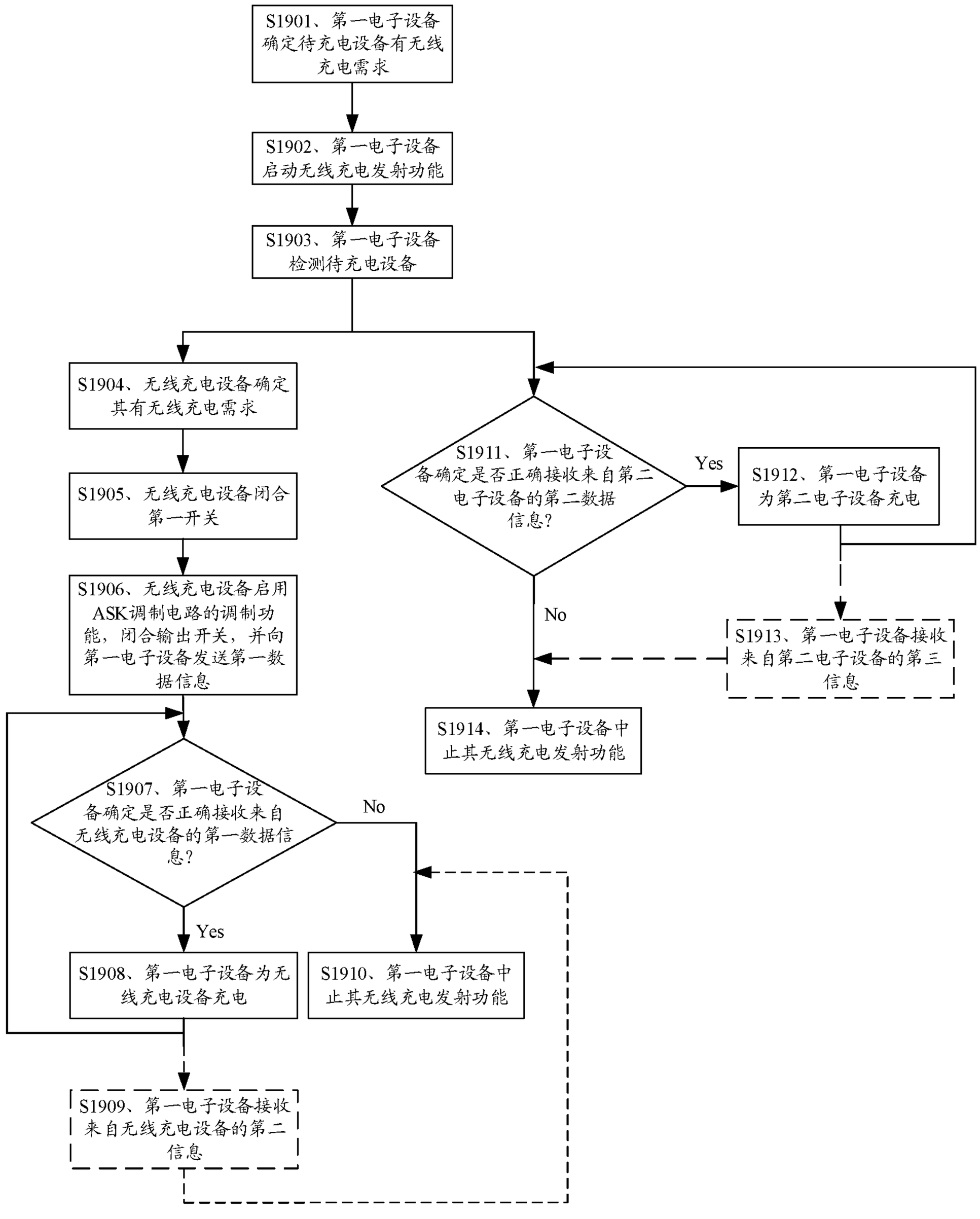

S1901、第一电子设备确定待充电设备有无线充电需求
S1902、第一电子设备启动无线充电发射功能
S1903、第一电子设备检测待充电设备
S1904、无线充电设备确定其有无线充电需求
S1905、无线充电设备闭合第一开关
S1906、无线充电设备启用ASK调制电路的调制功能，闭合输出开关，并向第一电子设备发送第一数据信息
S1907、第一电子设备确定是否正确接收来自无线充电设备的第一数据信息?
Yes
No
S1908、第一电子设备为无线充电设备充电
S1909、第一电子设备接收来自无线充电设备的第二信息
S1910、第一电子设备中止其无线充电发射功能
S1911、第一电子设备确定是否正确接收来自第二电子设备的第二数据信息?
Yes
S1912、第一电子设备为第二电子设备充电
S1913、第一电子设备接收来自第二电子设备的第三信息
No
S1914、第一电子设备中止其无线充电发射功能

图 19

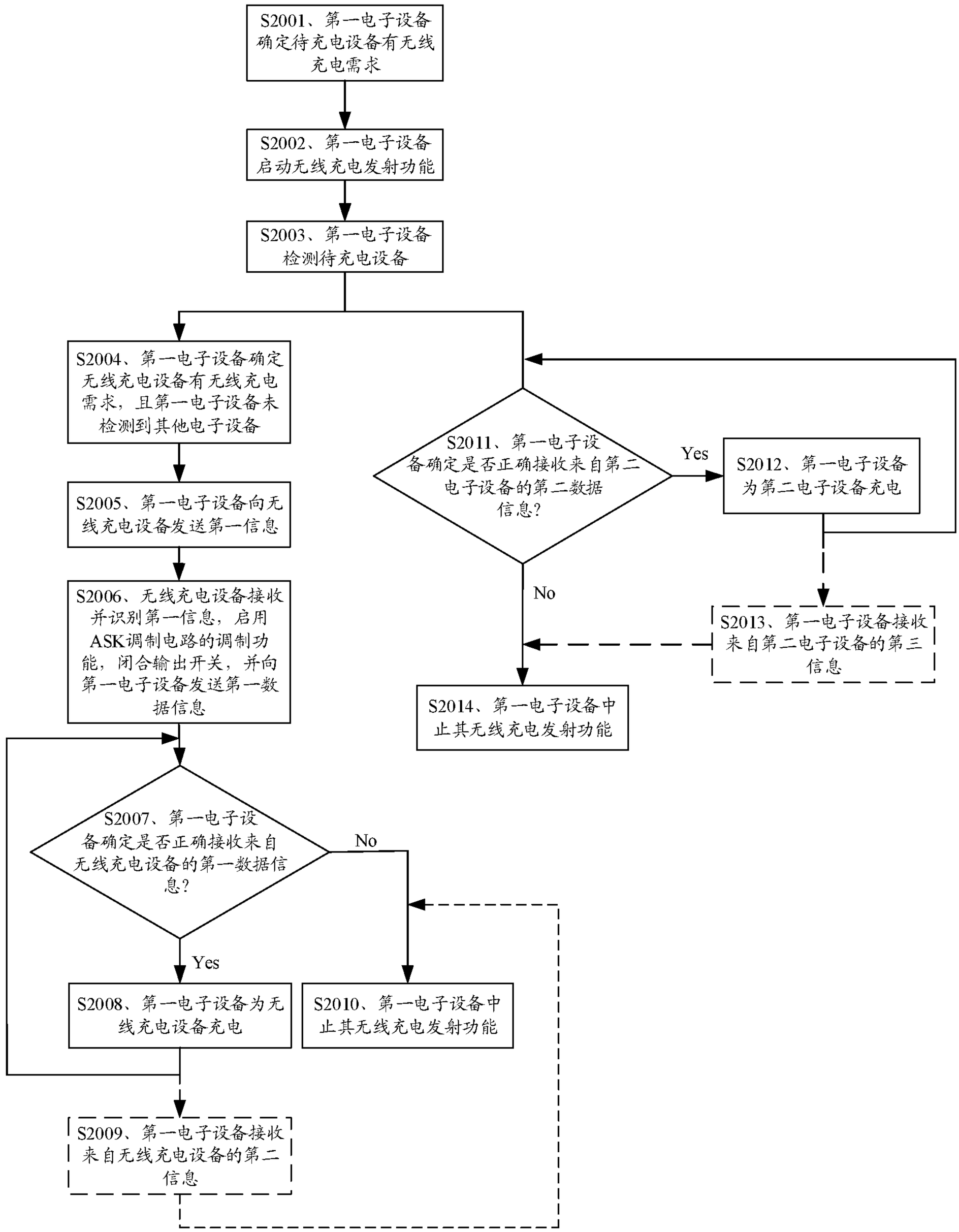

S2001、第一电子设备确定待充电设备有无线充电需求
S2002、第一电子设备启动无线充电发射功能
S2003、第一电子设备检测待充电设备
S2004、第一电子设备确定无线充电设备有无线充电需求，且第一电子设备未检测到其他电子设备
S2005、第一电子设备向无线充电设备发送第一信息
S2006、无线充电设备接收并识别第一信息，启用ASK调制电路的调制功能，闭合输出开关，并向第一电子设备发送第一数据信息
S2007、第一电子设备确定是否正确接收来自无线充电设备的第一数据信息?
No
Yes
S2008、第一电子设备为无线充电设备充电
S2009、第一电子设备接收来自无线充电设备的第二信息
S2010、第一电子设备中止其无线充电发射功能
S2011、第一电子设备确定是否正确接收来自第二电子设备的第二数据信息?
Yes
S2012、第一电子设备为第二电子设备充电
S2013、第一电子设备接收来自第二电子设备的第三信息
No
S2014、第一电子设备中止其无线充电发射功能

图 20

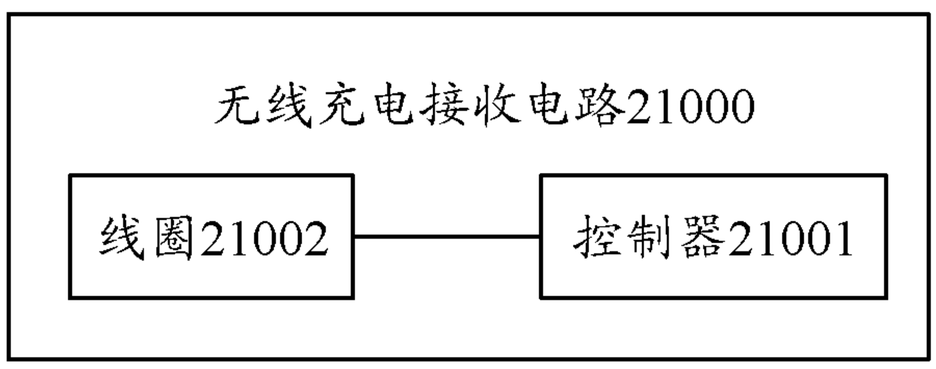

无线充电接收电路21000
线圈21002
控制器21001

图 21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2020/130596

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J 50/10(2016.01)i; H02J 50/70(2016.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

DWPI, CNTXT, CNABS, CNKI: 蓝牙, 蓝牙键盘, 无线充电, 磁, 线圈, wireless, charging, bluetooth, keyboard, supply, coil, winding, magnetic

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 208874364 U (NINGBO WEIE ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 17 May 2019 (2019-05-17) description, paragraphs 52-96 and figures 1-23	1, 12, 13, 25, 33, 47
A	CN 208874364 U (NINGBO WEIE ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 17 May 2019 (2019-05-17) description, paragraphs 52-96 and figures 1-23	2-11, 14-24, 26-32, 34-46
A	CN 107947396 A (NINGBO WEIE ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 20 April 2018 (2018-04-20) entire document	1-47
A	CN 110266118 A (GUANGDONG UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 20 September 2019 (2019-09-20) entire document	1-47
A	CN 205945254 U (ZHONG HUI POWERISE WIRELESS POWER TECHNOLOGY CO., LTD.) 08 February 2017 (2017-02-08) entire document	1-47
A	KR 101237365 B1 (ETH CO LTD) 28 February 2013 (2013-02-28) entire document	1-47

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
19 February 2021	**02 March 2021**
Name and mailing address of the ISA/CN **China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)** **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088** **China** Facsimile No. **(86-10)62019451**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2020/130596

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	208874364	U	17 May 2019	None			
CN	107947396	A	20 April 2018	CN	108199493	A	22 June 2018
				CN	207977786	U	16 October 2018
				US	2019172634	A1	06 June 2019
CN	110266118	A	20 September 2019	None			
CN	205945254	U	08 February 2017	None			
KR	101237365	B1	28 February 2013	KR	20120114589	A	17 October 2012

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2020/130596

A. 主题的分类

H02J 50/10(2016.01)i; H02J 50/70(2016.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H02J

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用））

DWPI, CNTXT, CNABS, CNKI:蓝牙，蓝牙键盘，无线充电，磁，线圈，wireless, charging, bluetooth, keyboard, supply, coil, winding, magnetic

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 208874364 U (宁波微鹅电子科技有限公司) 2019年 5月 17日 (2019-05-17) 说明书第52-96段及图1-23	1，12，13， 25，33，47
A	CN 208874364 U (宁波微鹅电子科技有限公司) 2019年 5月 17日 (2019-05-17) 说明书第52-96段及图1-23	2-11，14-24， 26-32，34-46
A	CN 107947396 A (宁波微鹅电子科技有限公司) 2018年 4月 20日 (2018-04-20) 全文	1-47
A	CN 110266118 A (广东工业大学) 2019年 9月 20日 (2019-09-20) 全文	1-47
A	CN 205945254 U (中惠创智无线供电技术有限公司) 2017年 2月 8日 (2017-02-08) 全文	1-47
A	KR 101237365 B1 (ETH CO LTD) 2013年 2月 28日 (2013-02-28) 全文	1-47

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2021年 2月 19日	2021年 3月 2日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451	受权官员 李素娟 电话号码 62411774

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2020/130596

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	208874364	U	2019年 5月 17日		无		
CN	107947396	A	2018年 4月 20日	CN	108199493	A	2018年 6月 22日
				CN	207977786	U	2018年 10月 16日
				US	2019172634	A1	2019年 6月 6日
CN	110266118	A	2019年 9月 20日		无		
CN	205945254	U	2017年 2月 8日		无		
KR	101237365	B1	2013年 2月 28日	KR	20120114589	A	2012年 10月 17日