

(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
2020 年 6 月 18 日 (18.06.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/119482 A1

(51) 国际专利分类号:
H02J 50/12 (2016.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/122006

(22) 国际申请日: 2019 年 11 月 29 日 (29.11.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201811537204.3 2018 年 12 月 15 日 (15.12.2018) CN

(71) 申请人: 深圳先进技术研究院 (SHENZHEN INSTITUTE OF ADVANCED TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区西丽大学城学苑大道 1068 号, Guangdong 518055 (CN)。

(72) 发明人: 赵毓斌 (ZHAO, Yubin); 中国广东省深圳市南山区西丽大学城学苑大道 1068 号, Guangdong 518055 (CN)。何发瑛 (HE, Faying); 中国广东省深圳市南山区西丽大学城学苑大道 1068 号, Guangdong 518055 (CN)。须成忠 (XU,

Chengzhong); 中国广东省深圳市南山区西丽大学城学苑大道 1068 号, Guangdong 518055 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市科进知识产权代理事务所 (普通合伙) (SHENZHEN KEJIN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE); 中国广东省深圳市南山区粤兴三道二号虚拟大学园产业化基地 A701 室, Guangdong 518055 (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, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(54) Title: TRANSMITTING END, RECEIVING END, WIRELESS CHARGING SYSTEM AND WIRELESS CHARGING METHOD

(54) 发明名称: 发射端、接收端、无线充电系统及无线充电方法

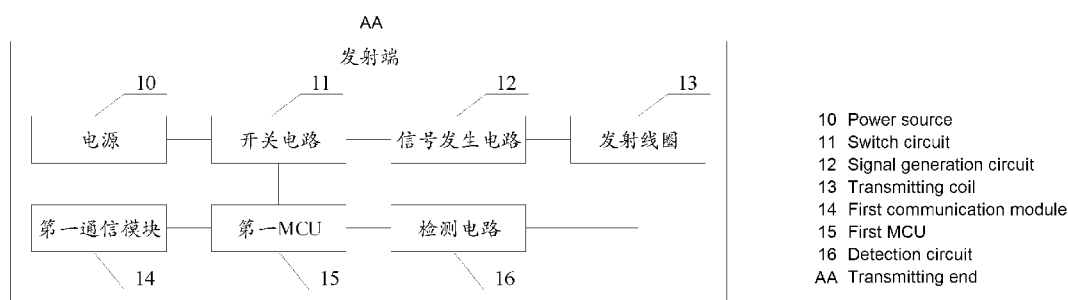


图 1

(57) Abstract: Disclosed are a transmitting end, a receiving end, and a wireless charging system and method. The transmitting end comprises: a first communication module, which is used for receiving a charging request and charging state information sent by the receiving end; a switch circuit, which is respectively electrically connected to a signal generation circuit and a power source and is used for switching on or switching off the power supply of the signal generation circuit; a detection circuit, which is electrically connected to a transmitting coil and is used for detecting phase change information of the transmitting coil; and a first MCU, which is respectively electrically connected to the first communication module, the switch circuit, the detection circuit and the power source, and is used for controlling, according to the charging request, the switch circuit to switch on the power supply of the signal generation circuit, and controlling, according to the charging state information and the phase change information, the powering on and powering off of the signal generation circuit. In the present invention, whether charging is required is determined by means of feedback information received by the first communication module and the phase change information detected by the detection module, and only when charging is required does the transmitting end control the signal generation circuit to work, which reduces the loss of energy.

(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))。

(57) 摘要: 本发明公开了一种发射端、接收端、无线充电系统及方法, 该发射端包括第一通信模块, 用于接收接收端发送的充电请求和充电状态信息; 开关电路, 分别与信号发生电路、电源电性连接, 用于接通或切断信号发生电路的供电; 检测电路, 与发射线圈电性连接, 用于检测发射线圈的相位变化信息; 第一MCU, 分别与第一通信模块、开关电路、检测电路、电源电性连接, 用于根据充电请求控制开关电路接通信号发生电路的供电, 并根据充电状态信息和相位变化信息控制信号发生电路的通电和断电。本发明通过第一通信模块接收到的反馈信息和检测模块检测到的相位变化信息确认是否需要进行充电, 当需要充电时, 发射端才控制信号发生电路工作, 从而降低了能量的损耗。

发射端、接收端、无线充电系统及无线充电方法

技术领域

本发明涉及无线充电技术领域，尤其涉及一种发射端、接收端、无线充电系统及无线充电方法。

背景技术

无线充电技术，是目前对能源研究的一大热点，目前市场上研究较为繁多的无线充电技术，包括有电磁感应式、磁共振耦合式和微波式，其中，主打的无线充电技术大部分采用了以 QI 为标准的磁感应技术，该技术实现电路比较简单，现在已经做到可对多个设备同时进行充电。

但是，电磁感应无线充电技术虽然实现简单，转换率高，但是由于其充电方式的充电距离的局限性，接收线圈和发射线圈必须正对着，在空间移动上存在缺陷。除此之外，现有的电磁感应无线充电设备，不带有检测设备功能，不管有没有设备在可充电范围内都必须持续处于工作状态，造成能量的损失。磁共振耦合无线充电技术虽还不如电磁感应式无线充电技术成熟，但由于可以使设备离系统十几厘米的距离进行无线充电，是以后无线充电技术的重要研究方向。该类型的无线充电技术目前产品虽不多，都是同样并没有对系统进行一定的控制，系统必须一直处于工作状态，当有设备进来，不满电则充电，这样极其浪费资源。

发明内容

本发明提供了一种发射端、接收端、无线充电系统及无线充电方法，现有市场上的无线充电技术需要无线充电设备持续处于工作状态，造成资源浪费的问题。

为了解决上述问题，本发明提供了一种发射端，其应用于无线充电系统，其包括信号发生电路、发射线圈和电源，发射端还包括：

第一通信模块，用于接收无线充电系统的接收端发送的设备信息、充电请求和充电状态信息；

开关电路，分别与信号发生电路、电源电性连接，用于接通或切断信号发生电路的供电；

检测电路，与发射线圈电性连接，用于检测发射线圈的相位变化信息；

第一 MCU，分别与第一通信模块、开关电路、检测电路、电源电性连接，用于根据所述设备信息注册所述接收端后，根据充电请求控制开关电路接通信号发生电路的供电，并根据充电状态信息和相位变化信息控制信号发生电路的通电和断电。

作为本发明的进一步改进，第一 MCU 还用于根据充电状态信息和相位变化信息确认接收端未处于充电区域时，控制第一通信模块发送提示信息至接收端。

为了解决上述问题，本发明还提供了一种接收端，其应用于无线充电系统，其包括接收线圈、整流稳压电路和待充电电源，接收端还包括：

第二通信模块，用于发送自身的设备信息和充电请求至无线充电系统的发射端。

第二 MCU，与待充电电源、第二通信模块电性连接，用于检测待充电电源的充电状态信息，并控制第二通信模块发送充电状态信息至发射端。

作为本发明的进一步改进，接收端还包括输出模块，与所述第二 MCU 电性连接，第二通信模块还用于接收发射端发送的提示信息并转发至第二 MCU，第二 MCU 还用于控制输出模块输出显示提示信息。

为了解决上述问题，本发明还提供了一种无线充电系统，其包括上述之一的发射端和上述之一的接收端。

为了解决上述问题，本发明还提供了一种无线充电方法，其应用于无线充电系统的发射端，发射端包括信号发生电路、发射线圈、电源、第一通信模块、开关电路、检测电路和第一 MCU；无线充电方法包括：

第一通信模块与无线充电系统的接收端建立通信连接后，接收接收端发送的充电请求，并转发至第一 MCU；

第一 MCU 根据充电请求控制开关电路接通信号发生电路的供电；

信号发生电路生成激励信号，并发送至发射线圈，发射线圈根据激励信号产生谐振，并向外辐射能量；

第一通信模块接收接收端发送的充电状态信息，并转发至第一 MCU，且检测电路检测发射线圈的相位变化信息，并发送至第一 MCU；

第一 MCU 根据充电状态信息和相位变化信息判断接收端是否处于充电区域；

若是，则第一 MCU 控制信号发生电路持续通电；

若否，则第一 MCU 控制开关电路切断信号发生电路的供电。

作为本发明的进一步改进，接收接收端发送的充电请求，并转发至第一 MCU 的步骤之前，还包括：

第一通信模块接收到接收端发送的设备信息，并将设备信息转发至第一 MCU；

第一 MCU 根据设备信息注册接收端，并识别接收端的类型，再根据接收端的类型控制第一通信模块反馈提示信息至接收端，以提示用户将接收端放置于充电区域。

作为本发明的进一步改进，第一 MCU 根据充电状态信息和相位变化信息判断接收端是否处于充电区域的步骤包括：

当根据充电状态信息确认接收端有电量输入，且根据相位变化信息确认发射线圈明显发生相位变化时，确认接收端处于充电区域；

当根据充电状态信息确认接收端无电量输入，且根据相位变化信息确认发射线圈未明显发生相位变化时，确认接收端未处于充电区域；

当根据充电状态信息确认接收端有电量输入，且根据相位变化信息确认发射线圈未明显发生相位变化时，发送提示信息至接收端，以提醒用户接收端处于充电区域的边缘位置。

作为本发明的进一步改进，第一 MCU 控制信号发生电路持续通电的步骤之后，还包括：

第一通信模块接收到接收端反馈的电量充满信号，并发送至第一 MCU；

第一 MCU 控制开关电路切断信号发生电路的供电。

作为本发明的进一步改进，第一 MCU 控制信号发生电路持续通电的步骤之后，还包括：

当根据充电状态信息确认接收端无电量输入，且根据相位变化信息确认发射线圈未明显发生相位变化时，第一 MCU 控制第一通信模块发送提示信息至接收端，提醒用户接收端已离开充电区域；

间隔预设时长后，若接收端仍未重新进入充电状态，则第一 MCU 控制开关电路切断信号发生电路的供电。

为了解决上述问题，本发明还提供了一种无线充电方法，其应用于无线充电系统的接收端，接收端包括接收线圈、整流稳压电路、待充电电源、第二通信模块和第二 MCU；其特征在于，无线充电方法包括：

第二通信模块与无线充电系统的发射端建立通信连接后，发送充电请求至发射端；

接收线圈接收到发射端发送的能量，并通过整流稳压电路转化为直流电，以对待充电电源充电；

第二 MCU 检测待充电电源的充电状态信息，并控制第二通信模块发送充电状态信息至发射端。

作为本发明的进一步改进，第二 MCU 检测待充电电源的充电状态信息的步骤之后，还包括：

第二 MCU 检测到待充电电源充满电时，控制第二通信模块发送电量充满信号至发射端。

作为本发明的进一步改进，接收端还包括输出模块；方法还包括：

第二通信模块接收发射端发送的提示信息并转发至第二 MCU；

第二 MCU 控制输出模块输出显示提示信息。

作为本发明的进一步改进，发送充电请求至所述发射端的步骤之前，还包括：

第二 MCU 获取待充电电源的电量信息，并根据电量信息确认待充电电源需要充电时，控制第二通信模块发送自身的设备信息至发射端。

相比于现有技术，本发明通过第一通信模块接收的无线充电系统的接收端反馈的充电状态信息和检测电路检测发射线圈的得到的相位变化信息来确认是否有设备接入该无线充电系统进行充电，若有，则发射端控制信号发生电路开始工作，从而对设备进行充电，若无，则发射端控制切断信号发生电路的供电，从而避免信号发生电路持续工作而造成能源浪费，使得此无线充电技术的用户体验度得到提高。

附图说明

图 1 为本发明发射端一个实施例的框架示意图；

图 2 为本发明接收端一个实施例的框架示意图；

图 3 为本发明无线充电系统一个实施例的框架示意图

图 4 展示了本发明无线充电方法第一个实施例的流程示意图；

图 5 展示了本发明无线充电方法第二个实施例的流程示意图；

图 6 展示了本发明无线充电方法第三个实施例的流程示意图；

图 7 展示了本发明无线充电方法第四个实施例的流程示意图；

图 8 展示了本发明另一无线充电方法第一个实施例的流程示意图；

图 9 展示了本发明另一无线充电方法第二个实施例的流程示意图；

图 10 展示了本发明另一无线充电方法第三个实施例的流程示意图。

具体实施方式

为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本申请进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅用以解释本申请，并不用于限定本申请。

本发明所公开的发射端和接收端应用于基于磁共振式的无线充电系统，磁共振式是基于磁感应原理的基础上，通过 LC 电路震荡，发射端将能量辐射出去，接收端的 LC 电路在同样的固有频率实现共振，从而实现能量接收。这种方式传输距离可达十几厘米，在一定的空间里，设备可自由移动不过于受限制。

图 1 展示了本发明发射端的一个实施例。如图 1 所示，在本实施例中，该发射端包括电源 10、开关电路 11、信号发生电路 12、发射线圈 13、第一通信模块 14、第一 MCU15 和检测电路 16。其中，电源 10 与开关电路 11 电性连接，用于给发射端供电，开关电路 11 与所述信号发生电路 12 电性连接，用于接通或切断信号发生电路 12 的供电，信号发生电路 12 与发射线圈 13 电性连

接,用于产生激励信号,并将激励信号发送至发射线圈 13,发射线圈 13 根据激励信号产生谐振,并向外辐射能量,第一通信模块 14 用于接收无线充电系统的接收端发送的设备信息、充电请求和充电状态信息,检测模块 16 与发射线圈 13 电性连接,用于检测发射线圈 13 的相位变化信息,第一 MCU15 分别与电源 10、开关电路 11、第一通信模块 14、检测模块 16 电性连接,用于根据设备信息注册接收端后,根据充电请求控制开关电路 11 接通信号发生电路 12 的供电,并根据充电状态信息和相位变化信息控制信号发生电路 12 的通电和断电。

本实施例中,当未开始充电时,信号发生电路 12 处于切断状态,第一通信模块 14 和第一 MCU15 处于待机状态,从而整体上使得发射端处于一个低功耗状态,当第一通信模块 14 接收无线充电系统的接收端发送的设备信息和充电请求,并转发至第一 MCU15 之后,第一 MCU15 根据设备信息注册接收端,再根据充电请求控制开关电路 11 接通信号发生电路 12 的供电,此时,信号发生电路 12 开始工作,生成激励信号,并将该激励信号发送至发射线圈 13,发射线圈 13 接收到该激励信号后,根据该激励信号产生谐振,从而向外辐射能量,接收端的接收线圈即可通过在同样的固有频率实现共振,从而实现能量接收。信号发生电路 12 开始工作后,检测电路 16 开始检测发射线圈 13 的相位变化信息,并发送至第一 MCU15,同时,第一通信模块 14 接收接收端反馈的充电状态信息,并转发至第一 MCU15,第一 MCU15 根据充电状态信息和相位变化信息即可确认是否由接收端需要进行充电,若是,则第一 MCU15 控制信号发生电路 12 持续通电,从而进行充电,若否,则第一 MCU15 控制信号发生电路 12 断电,避免信号发生电路 12 进行无意义的能源消耗,第一通信模块 14 和第一 MCU15 重新进行待机状态,从而使得发射端再次进入低功耗

状态。具体地，充电状态信息包含了接收端的待充电电源的电量变化情况，相位变化信息包含了发射线圈的相位变化值，第一 MCU15 根据充电状态信息和相位变化信息即可确认接收端是否需要进行充电的具体过程为：

根据接收端的待充电电源的电量变化情况和发射线圈是否发生明显相位变化来确认接收端的待充电电源是否处于充电状态，当接收端的待充电电源的电量在增加，且发射线圈发生明显相位变化时，则说明接收端的待充电电源在进行充电，当接收端的待充电电源的电量未发生明显变化，且发射线圈也未发生明显相位变化时，则说明接收端未在进行充电。

需要说明的是，设备信息包括有接收端的类型信息，而不同的接收端的类型对应的充电区域不同。因此，进一步的，第一 MCU15 根据设备信息注册接收端后，还需根据设备信息识别接收端的类型，再根据接收端的类型控制第一通信模块 14 反馈提示信息至接收端，以提示用户将该接收端放置于充电区域。

进一步的，信号发生电路 12 包括信号发生器和功率放大器，信号发生器用于产生激励信号，功率放大器用于将激励信号的功率放大，从而提高能量转换率和传输距离。

进一步的，检测电路 16 检测发射线圈 13 的相位变化信息的过程具体为：检测电路 16 首先获取信号发生电路 12 产生的激励信号，再获取激励信号经过发射线圈 13 之后形成的待测信号，分析激励信号和待测信号，从而得出相位变化信息。

进一步的，开关电路 11 是一种继电器电路，通过第一 MCU15 控制三极管的工作状态作为控制继电器的通断，从而控制信号发生电路的接通和切断。

需要说明的是，第一通信模块 14 优选为低功耗蓝牙，应当理解的是其他可替代低功耗蓝牙，实现无线通信的的装置也属于本发明的保护范围之内。

本实施例通过第一通信模块接收的无线充电系统的接收端反馈的充电状态信息和检测电路检测发射线圈的得到的相位变化信息来确认从否有设备接入该无线充电系统进行充电，若有，则发射端控制信号发生电路开始工作，从而对设备进行充电，若无，则发射端控制切断信号发生电路的供电，其实现了检测无线充电系统的接收端的功能，从而避免信号发生电路持续工作而造成能源浪费，使得此无线充电技术的用户体验度得到提高。

为了提高该发射端的智能处理能力，上述实施例的基础上，其他实施例中，开始充电后，第一通信模块 14 持续接收接收端反馈的充电状态信息，并且检测电路 16 持续检测发射线圈 13 的相位变化信息，然后，第一 MCU15 再根据充电状态信息和相位变化信息确认接收端未处于充电区域时，控制第一通信模块发送提示信息至接收端，以提醒用户接收端是否已经移动至充电区域之外的地方。

本实施例通过在充电过程中持续接收接收端反馈的充电状态信息并检测发射线圈 13 的相位变化信息，当第一 MCU15 根据充电状态信息和相位变化信息确认接收端未处于充电区域时，提醒用户确认接收端当前所在的位置费否已经超出了充电区域的范围，避免因用户的无意识操作，导致充电过程被中断。

进一步的，第一 MCU15 控制第一通信模块发送提示信息至接收端，并间隔预设时长后，用户仍然未将接收端放回至充电区域范围之内，则第一 MCU15 控制开关电路 11 切断信号发生电路 12 的供电，避免造成能源浪费。

图 2 展示了本发明接收端的一个实施例。如图 2 所示，在本实施例中，该接收端包括依次电性连接的接收线圈 20、整流稳压电路 21、待充电电源 22、第二 MCU23、第二通信模块 24。其中，接收线圈 20 用于接收无线充电系统的发射端发送至外部的能量，整流稳压电路 21 用于将接受线圈 20 接收到的能

量转换为直流电以对待充电电源 22 充电，第二通信模块 24，用于发送自身的设备信息和充电请求至无线充电系统的发射端，该设备信息包括有接收端自身的类型信息，不同类型的接收端，其充电区域不相同，第二 MCU23 用于检测待充电电源 22 的充电状态信息，并控制第二通信模块 24 发送充电状态信息至发射端。

需要说明的是，第二通信模块 24 优选为低功耗蓝牙，应当理解的是其他可替代低功耗蓝牙，实现无线通信的装置也属于本发明的保护范围之内。

本实施例中，当无线充电系统的发射端响应第二通信模块 24 发送的充电请求之后，接收线圈 20 开始接收发射端发送的能量，并通过整流稳压电路 21 将能量转换为可用于充电的直流电，以对待充电电源 22 充电，在充电过程中，第二 MCU23 持续检测待充电电源 22 的充电状态信息，并控制第二通信模块 24 发送充电状态信息至发射端。

本实施例通过第二 MCU23 持续检测待充电电源 22 的充电状态信息，并反馈至发射端，从而方便发射端检测接收端是否需要进行充电。

为了及时通知用户当前的充电状态，上述实施例的基础上，其他实施例中，如图 2 所示，接收端还包括输出模块 25，第二通信模块 24 还用于接收发射端发送的提示信息并转发至第二 MCU23，第二 MCU23 还用于控制输出模块 25 输出显示提示信息。

需要说明的是，该输出模块 25 包括显示屏和/或扬声器。

本实施例通过输出模块 25 输出显示提示信息，从而方便用户及时获知当前的充电状态，在出现充电异常时，方便用户及时获知并进行处理。

图 3 展示了本发明无线充电系统的一个实施例。如图 3 所示，本实施例中，该无线充电系统包括上述实施例所述的发射端 30 和上述实施例所述的接

收端 31。其中，发射端 30 与接收端 31 之间实现了无线通讯，当发射端 30 接收到接收端 31 发送的充电请求时，发射端 30 开始工作，通过发射端 30 的发射线圈通过谐振向外辐射能量，接收端 31 的接收线圈通过同样的固有频率实现共振，从而实现能量接收，再将能量转换为直流电对可充电电源进行充电。详细工作流程请参阅上述发射端实施例和接收端实施例中所述，此处不再赘述。

图 4 展示了本发明无线充电方法的一个实施例。该无线充电方法应用于无线充电系统的发射端，发射端包括信号发生电路、发射线圈、电源、第一通信模块、开关电路、检测电路和第一 MCU。本实施例中，如图 1 所示，该无线充电方法包括以下步骤：

步骤 S1，接收接收端发送的充电请求，并转发至第一 MCU。

具体地，在未进行充电时，第一通信模块和第一 MCU 处于待机状态，信号发生电路处于断电状态，该第一通信模块可接收无线充电系统的接收端发送的通信连接请求，并与接收端建立通信连接，当第一通信模块与接收端建立通信连接后，该第一通信模块可用于接收接收端发送的信息。

步骤 S2，第一 MCU 根据充电请求控制开关电路接通信号发生电路的供电。

步骤 S3，信号发生电路生成激励信号，并发送至发射线圈，发射线圈根据激励信号产生谐振，并向外辐射能量。

具体地，信号发生电路通电后，进行工作状态，生成激励信号并发送至发射线圈，发射线圈根据激励信号产生谐振，并向外辐射能量。

步骤 S4，第一通信模块接收接收端发送的充电状态信息，并转发至第一 MCU，且检测电路检测发射线圈的相位变化信息，并发送至第一 MCU。

具体地，该充电状态信息包括接收端的待充电电源的电量变化情况，该相位变化信息包括发射线圈的相位变化情况。

步骤 S5, 第一 MCU 根据充电状态信息和相位变化信息判断接收端是否处于充电区域。若是, 则执行步骤 S6; 若否, 则执行步骤 S7。

具体地, 在获取到充电状态信息和相位变化信息, 即可根据接收端的待充电电源的电量变化情况和发射线圈的相位变化情况来确认接收端是否处于充电区域。

步骤 S6, 第一 MCU 控制信号发生电路持续通电。

具体地, 若接收端处于充电区域, 则第一 MCU 控制开关电路持续接通信号发生电路的供电, 从而保证信号发生电路持续工作, 从而保证接收端的待充电电源持续充电。

步骤 S7, 第一 MCU 控制开关电路切断信号发生电路的供电。

具体地, 若接收端未处于充电区域, 则说明当前接收端不能进行充电, 因此, 第一 MCU 控制开关电路切断信号发生电路的供电, 信号发生电路停止工作。

本实施例通过第一通信模块接收的无线充电系统的接收端反馈的充电状态信息和检测电路检测发射线圈的得到的相位变化信息来确认从否有设备接入该无线充电系统进行充电, 若有, 则发射端控制信号发生电路开始工作, 从而对设备进行充电, 若无, 则发射端控制切断信号发生电路的供电, 其实现了检测无线充电系统的接收端的功能, 从而避免信号发生电路持续工作而造成能源浪费, 使得此无线充电技术的用户体验度得到提高。

进一步的, 不同类型的接收端的充电区域的范围各不相同, 为了避免用户因不清楚当前接收端的充电范围而造成充电失败, 上述实施例的基础上, 其他实施例中, 如图 5 所示, 步骤 S1 之前, 还包括:

步骤 S10, 第一通信模块接收到接收端发送的设备信息, 并将设备信息转

发至第一 MCU。

具体地，第一通信模块与接收端建立通信连接后，接收其发送的设备信息，并转发至第一 MCU。

步骤 S11，第一 MCU 根据设备信息注册接收端，并识别接收端的类型，再根据接收端的类型控制第一通信模块反馈提示信息至接收端，以提示用户将接收端放置于充电区域。

具体地，不同的接收端的类型，其可充电的充电区域范围各不相同，因此，第一 MCU 在接收到设备信息后，根据该设备信息注册接收端，并识别该接收端的类型，再根据接收端的类型确认其可充电的充电区域，根据该充电区域发送提示信息至接收端，从而提示用户将接收端放置于充电区域。需要说明的是，每种类型的接收端的充电区域可预设存储于第一 MCU 中。

本实施例通过确认接收端的类型，从而获取其充电区域的范围，再告知接收端，通过接收端提示客户当前接收端的充电区域，避免客户将设备移动到充电区域以外的地方，导致充电过程中断。

进一步的，上述实施例的基础上，其他实施例中，步骤 S5 具体包括三种情况：

其一，当根据充电状态信息确认接收端有电量输入，且根据相位变化信息确认发射线圈明显发生相位变化时，确认接收端处于充电区域。

其二，当根据充电状态信息确认接收端无电量输入，且根据相位变化信息确认发射线圈未明显发生相位变化时，确认接收端未处于充电状态处于充电区域。

其三，当根据充电状态信息确认接收端有电量输入，且根据相位变化信息确认发射线圈未明显发生相位变化时，发送提示信息至接收端，以提醒用户接

收端处于充电区域的边缘位置。

具体地，因接收端的充电区域的限制，当接收端处于充电区域的边缘位置时，接收端能接受发射端向外辐射的极小一部分能量，并将该部分能量转换为直流电为接收端的待充电电源进行充电，但是，此时的发射线圈的相位变化很小，从而导致出现接收端有电量输入而发射线圈未明显发生相位变化的情况，此时，为了更好的进行充电，则发送提示信息至接收端，以提醒用户接收端处于充电区域的边缘位置。

为了进一步提高发射端的智能处理能力，上述实施例的基础上，其他实施例中，如图 6 所示，步骤 S6 之后，还包括：

步骤 S20，第一通信模块接收到接收端反馈的电量充满信号，并发送至第一 MCU。

步骤 S21，第一 MCU 控制开关电路切断信号发生电路的供电。

本实施例通过第一通信模块接收到接收端反馈的电量充满信号之后，第一 MCU 控制开关电路切断信号发生电路的供电，从而停止充电操作，避免信号发生电路继续工作浪费能量。

为了进一步提高发射端的智能处理能力，上述实施例的基础上，其他实施例中，如图 7 所示，步骤 S6 之后，还包括：

步骤 S30，当根据充电状态信息确认接收端无电量输入，且根据相位变化信息确认发射线圈未明显发生相位变化时，第一 MCU 控制第一通信模块发送提示信息至接收端，提醒用户接收端已离开充电区域。

具体地，当发射端开始工作，接收端进入充电状态后，第一通信模块仍然持续接收接收端反馈的充电状态信息，检测模块持续检测发射线圈的相位变化信息，此时，若根据充电状态信息确认接收端无电量输入，且根据相位变化信

息确认发射线圈未明显发生相位变化，则说明接收端已离开充电区域，因此，通过第一 MCU 控制第一通信模块发送提示信息至接收端，以提醒用户接收端已离开充电区域。

步骤 S31，间隔预设时长后，若接收端仍未重新进入充电状态，则第一 MCU 控制开关电路切断信号发生电路的供电。

需要说明的是，该预设时长预先设置。

具体地，当间隔预设时长后，接收端仍然未回到充电区域，即接收端仍未重新进入充电状态，则第一 MCU 控制开关电路切断信号发生电路的供电。

本实施例通过在接收端进入充电状态后，若根据充电状态信息确认接收端无电量输入，且根据相位变化信息确认发射线圈未明显发生相位变化，则说明接收端已离开充电区域，此时，发送提示信息至接收端，提醒用户接收端已离开充电区域，如要继续充电，则需要将接收端放回充电区域，避免因用户的无意识操作导致充电过程被中断。进一步，在间隔预设时长后，若接收端仍未重新进入充电状态，则第一 MCU 控制开关电路切断信号发生电路的供电，从而避免了信号发生电路持续工作造成能源浪费。

图 8 展示了本发明无线充电方法的另一个实施例。该无线充电方法应用于无线充电系统的接收端，接收端包括接收线圈、整流稳压电路、待充电电源、第二通信模块和第二 MCU。如图 8 所示，该无线充电方法包括：

步骤 S40，发送充电请求至发射端。

具体地，该第二通信模块可发送通信连接请求至无线充电系统的发射端，并与发射端建立通信连接，第二通信模块与接收端建立通信连接后，当待充电电源需要进行充电时，该第二通信模块可用于发送充电请求至发射端。

步骤 S41，接收线圈接收到发射端发送的能量，并通过整流稳压电路转化

为直流电，以对待充电电源充电。

步骤 S42，第二 MCU 检测待充电电源的充电状态信息，并控制第二通信模块发送充电状态信息至发射端。

本实施例通过第二通信模块发送充电请求至无线充电系统的发射端，发射端响应该充电请求之后，即可开始充电。

进一步的，上述实施例的基础上，其他实施例中，如图 9 所示，步骤 S42 之后，还包括：

步骤 S50，第二 MCU 检测到待充电电源充满电时，控制第二通信模块发送电量充满信号至发射端。

具体地，在接收端进行充电状态之后，第二 MCU 持续检测待充电电源的充电状态，当待充电电源充满电时，控制第二通信模块发送电量充满信号至发射端，从而提醒发射端充电已完成，可停止充电操作。

进一步的，为了方便用户快速了解到充电过程中出现的充电异常，该接收端还包括输出模块，该无线充电方法还可通过第二通信模块接收发射端发送的提示信息并转发至第二 MCU，第二 MCU 控制输出模块输出显示提示信息。通过输出模块及时发送提示信息至外部，从而提醒用户接收端当前处于充电异常状态，方便用户及时进行调整。

为了进一步提高接收端的智能处理能力，上述实施例的基础上，其他实施例中，如图 10 所述，步骤 S40 之前，还包括：

步骤 S60，第二 MCU 获取待充电电源的电量信息，并根据电量信息确认待充电电源需要充电时，控制第二通信模块发送自身的设备信息至发射端。

本实施例通过第二 MCU 来获取待充电电源的电量信息，根据该电量信息，第二 MCU 可以确认待充电电源是否需要进行充电，当待充电电源需要充电时，

第二 MCU 控制第二通信模块发送自身的设备信息至发射端，当待充电电源不需要充电时，则不需要发送设备信息和充电请求至发射端。

在一些实施例中，还可设置一个预设电量阈值，当待充电电源的电量高于该预设电量阈值时，第二 MCU 确认该待充电电源当前不需要进行充电，当待充电电源的电量低于该预设电量阈值时，第二 MCU 确认该待充电电源当前需要进行充电。

以上所述仅是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

权 利 要 求

1、一种发射端，其应用于无线充电系统，其包括信号发生电路、发射线圈和电源，其特征在于，所述发射端还包括：

第一通信模块，用于接收所述无线充电系统的接收端发送的设备信息、充电请求和充电状态信息；

开关电路，分别与所述信号发生电路、所述电源电性连接，用于接通或切断所述信号发生电路的供电；

检测电路，与所述发射线圈电性连接，用于检测所述发射线圈的相位变化信息；

第一 MCU，分别与所述第一通信模块、所述开关电路、所述检测电路、所述电源电性连接，用于根据所述设备信息注册所述接收端后，根据所述充电请求控制所述开关电路接通所述信号发生电路的供电，并根据所述充电状态信息和所述相位变化信息控制所述信号发生电路的通电和断电。

2、根据权利要求 1 所述的发射端，其特征在于，所述第一 MCU 还用于根据所述充电状态信息和所述相位变化信息确认所述接收端未处于充电区域时，控制所述第一通信模块发送提示信息至所述接收端。

3、一种接收端，其应用于无线充电系统，其包括接收线圈、整流稳压电路和待充电电源，其特征在于，所述接收端还包括：

第二通信模块，用于发送自身的设备信息和充电请求至无线充电系统的发射端；

第二 MCU，与所述待充电电源、所述第二通信模块电性连接，用于检测所述待充电电源的充电状态信息，并控制所述第二通信模块发送所述充电状态信

息至所述发射端。

4、根据权利要求3所述的接收端，其特征在于，所述接收端还包括输出模块，与所述第二MCU电性连接，所述第二通信模块还用于接收所述发射端发送的提示信息并转发至所述第二MCU，所述第二MCU还用于控制所述输出模块输出显示所述提示信息。

5、一种无线充电系统，其特征在于，其包括权利要求1-2任一项所述的发射端和权利要求3-4任一项所述的接收端。

6、一种无线充电方法，其特征在于，其应用于无线充电系统的发射端，所述发射端包括信号发生电路、发射线圈、电源、第一通信模块、开关电路、检测电路和第一MCU；所述无线充电方法包括：

所述第一通信模块与无线充电系统的接收端建立通信连接后，接收所述接收端发送的充电请求，并转发至所述第一MCU；

所述第一MCU根据所述充电请求控制所述开关电路接通所述信号发生电路的供电；

所述信号发生电路生成激励信号，并发送至所述发射线圈，所述发射线圈根据所述激励信号产生谐振，并向外辐射能量；

所述第一通信模块接收所述接收端发送的充电状态信息，并转发至所述第一MCU，且所述检测电路检测所述发射线圈的相位变化信息，并发送至所述第一MCU；

所述第一MCU根据所述充电状态信息和所述相位变化信息判断所述接收端是否处于充电区域；

若是，则所述第一MCU控制所述信号发生电路持续通电；

若否，则所述第一MCU控制所述开关电路切断所述信号发生电路的供电。

7、根据权利要求6所述的无线充电方法，其特征在于，所述接收所述接收端发送的充电请求，并转发至所述第一MCU的步骤之前，还包括：

所述第一通信模块接收到所述接收端发送的设备信息，并将所述设备信息转发至所述第一MCU；

所述第一MCU根据所述设备信息注册所述接收端，并识别所述接收端的类型，再根据所述接收端的类型控制所述第一通信模块反馈提示信息至所述接收端，以提示用户将所述接收端放置于所述充电区域。

8、根据权利要求6所述的无线充电方法，其特征在于，所述第一MCU根据所述充电状态信息和所述相位变化信息判断所述接收端是否处于充电区域的步骤包括：

当根据所述充电状态信息确认所述接收端有电量输入，且根据所述相位变化信息确认所述发射线圈明显发生相位变化时，确认所述接收端处于所述充电区域；

当根据所述充电状态信息确认所述接收端无电量输入，且根据所述相位变化信息确认所述发射线圈未明显发生相位变化时，确认所述接收端未处于所述充电区域；

当根据所述充电状态信息确认所述接收端有电量输入，且根据所述相位变化信息确认所述发射线圈未明显发生相位变化时，发送提示信息至所述接收端，以提醒用户所述接收端处于所述充电区域的边缘位置。

9、根据权利要求6所述的无线充电方法，其特征在于，所述第一MCU控制所述信号发生电路持续通电的步骤之后，还包括：

所述第一通信模块接收到所述接收端反馈的电量充满信号，并发送至所述第一MCU；

所述第一 MCU 控制所述开关电路切断所述信号发生电路的供电。

10、根据权利要求 6 所述的无线充电方法，其特征在于，所述第一 MCU 控制所述信号发生电路持续通电的步骤之后，还包括：

当根据所述充电状态信息确认所述接收端无电量输入，且根据所述相位变化信息确认所述发射线圈未明显发生相位变化时，所述第一 MCU 控制所述第一通信模块发送提示信息至所述接收端，提醒用户所述接收端已离开充电区域；

间隔预设时长后，若所述接收端仍未重新进入充电状态，则所述第一 MCU 控制所述开关电路切断所述信号发生电路的供电。

11、一种无线充电方法，其特征在于，其应用于无线充电系统的接收端，所述接收端包括接收线圈、整流稳压电路、待充电电源、第二通信模块和第二 MCU；其特征在于，所述无线充电方法包括：

所述第二通信模块与无线充电系统的发射端建立通信连接后，发送充电请求至所述发射端；

所述接收线圈接收到所述发射端发送的能量，并通过所述整流稳压电路转化为直流电，以对所述待充电电源充电；

所述第二 MCU 检测所述待充电电源的充电状态信息，并控制所述第二通信模块发送所述充电状态信息至所述发射端。

12、根据权利要求 11 所述的无线充电方法，其特征在于，所述第二 MCU 检测所述待充电电源的充电状态信息的步骤之后，还包括：

所述第二 MCU 检测到所述待充电电源充满电时，控制所述第二通信模块发送电量充满信号至所述发射端。

13、根据权利要求 11 所述的无线充电方法，其特征在于，所述接收端还包括输出模块；所述方法还包括：

所述第二通信模块接收所述发射端发送的提示信息并转发至所述第二 MCU；
所述第二 MCU 控制所述输出模块输出显示所述提示信息。

14、根据权利要求 11 所述的无线充电方法，其特征在于，所述发送充电请求至所述发射端的步骤之前，包括：

所述第二 MCU 获取所述待充电电源的电量信息，并根据所述电量信息确认所述待充电电源需要充电时，控制所述第二通信模块发送自身的设备信息至所述发射端。

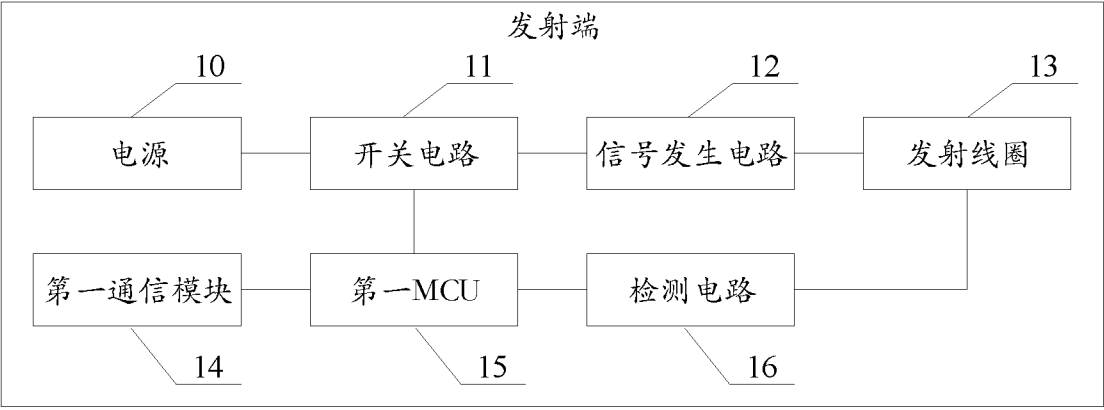


图 1

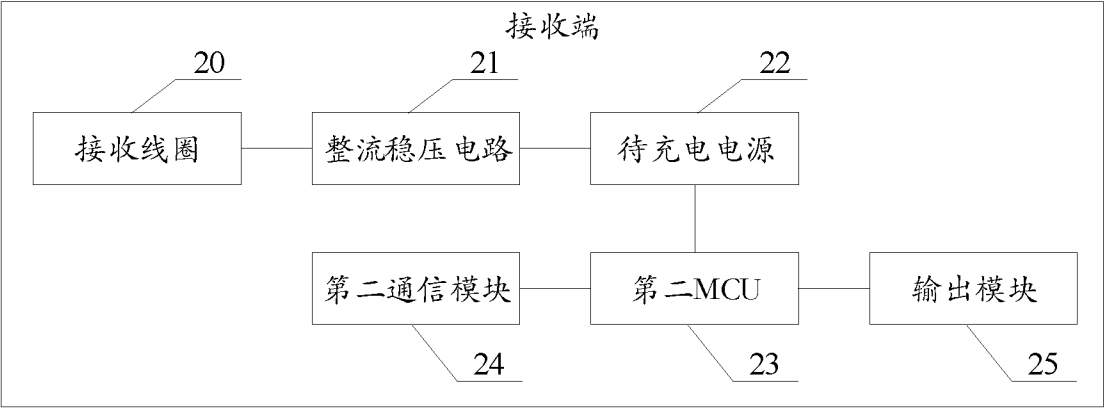


图 2

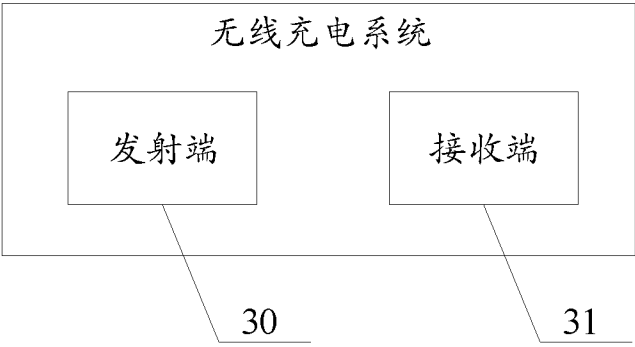


图 3

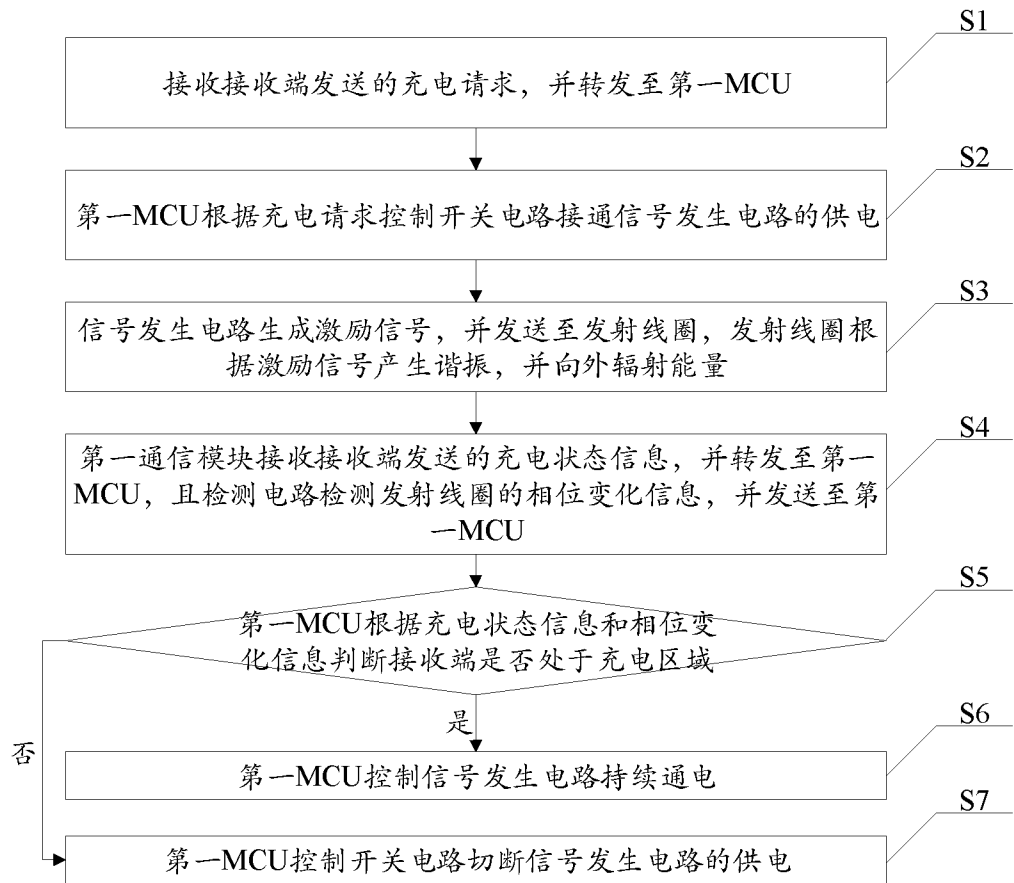


图 4

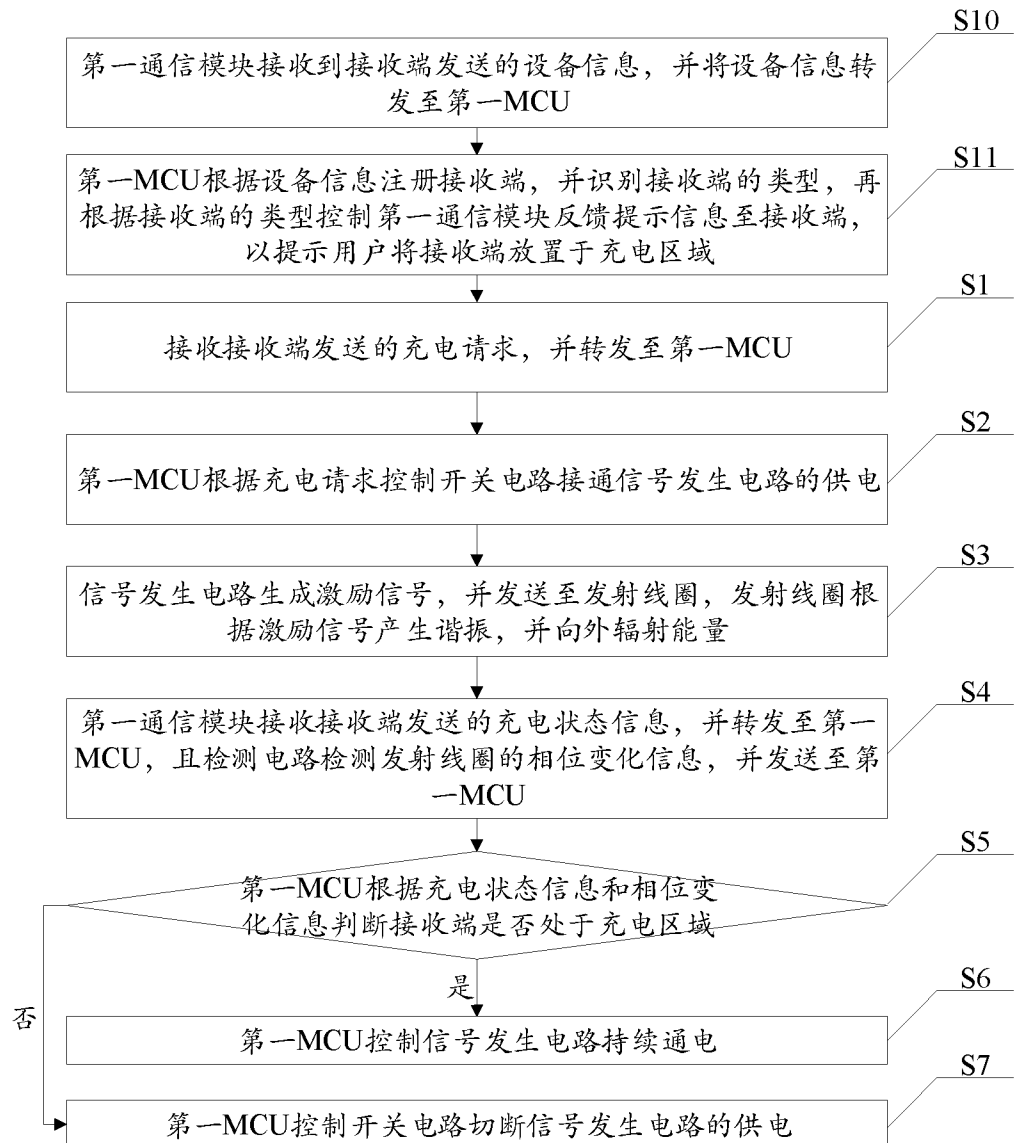


图 5

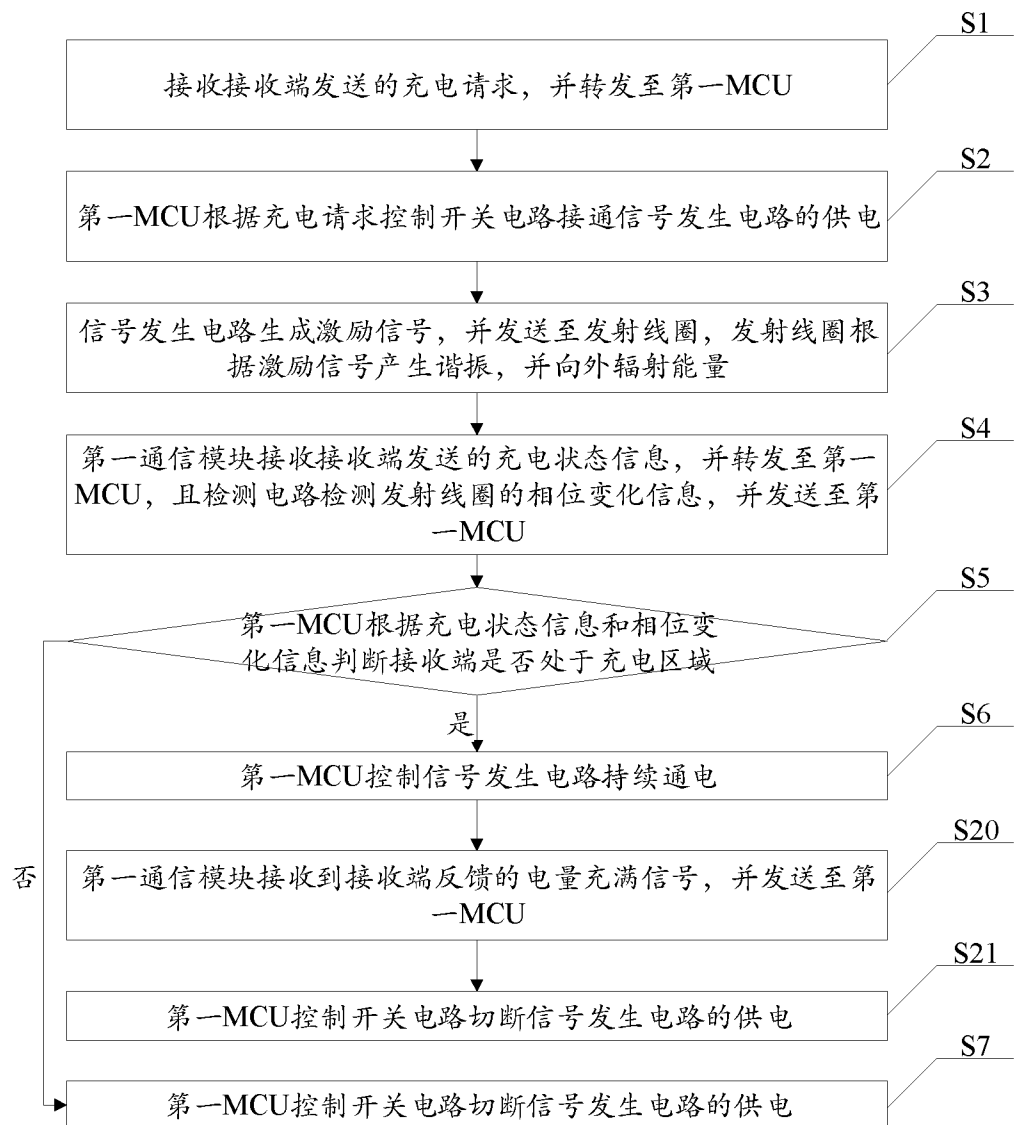


图 6

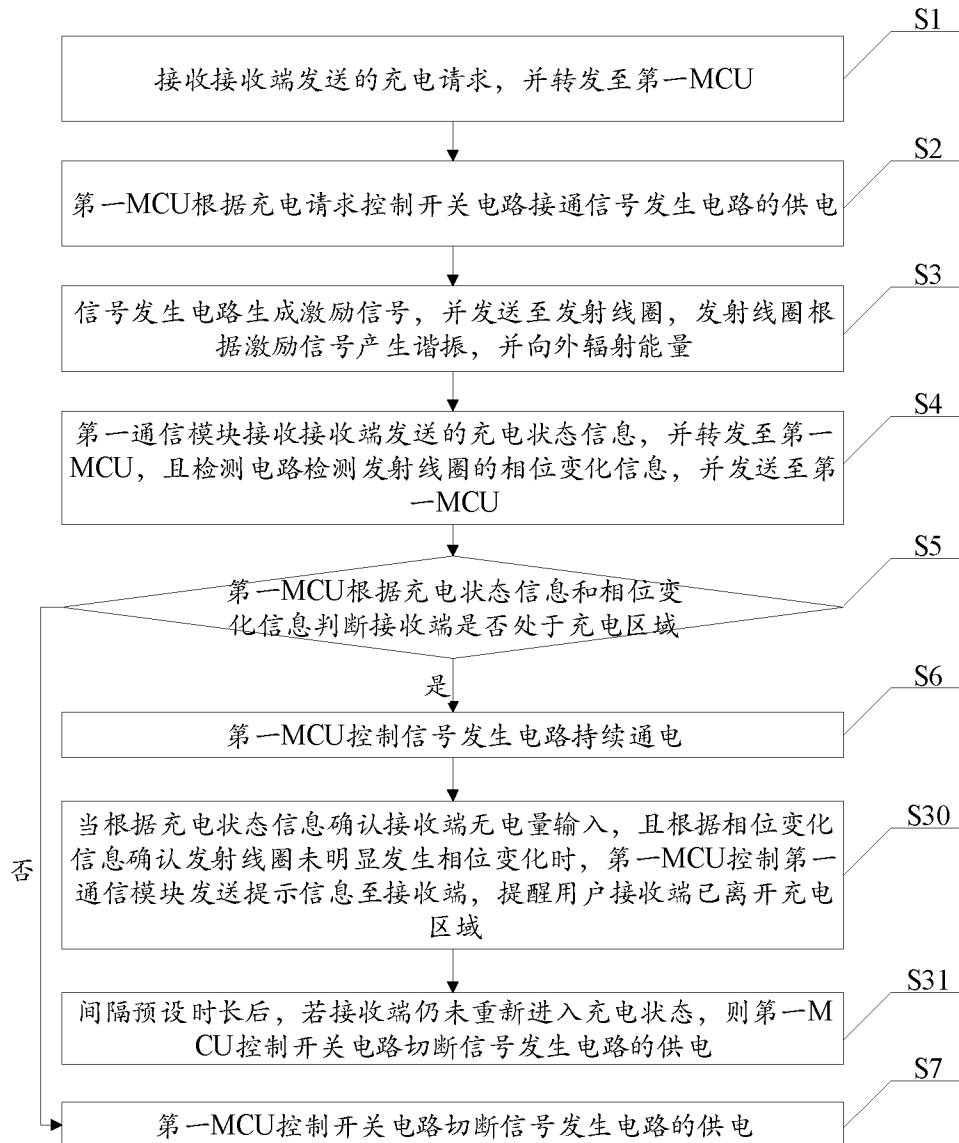


图 7

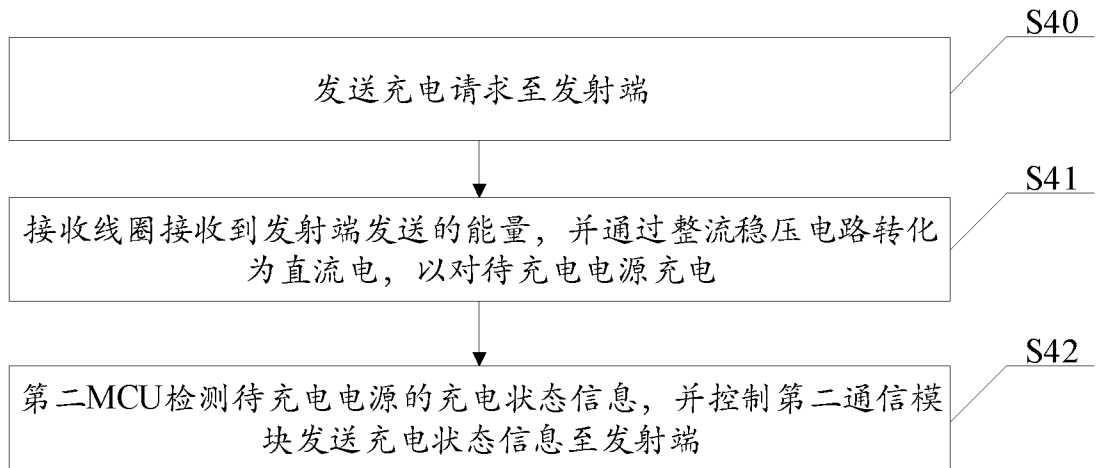


图 8

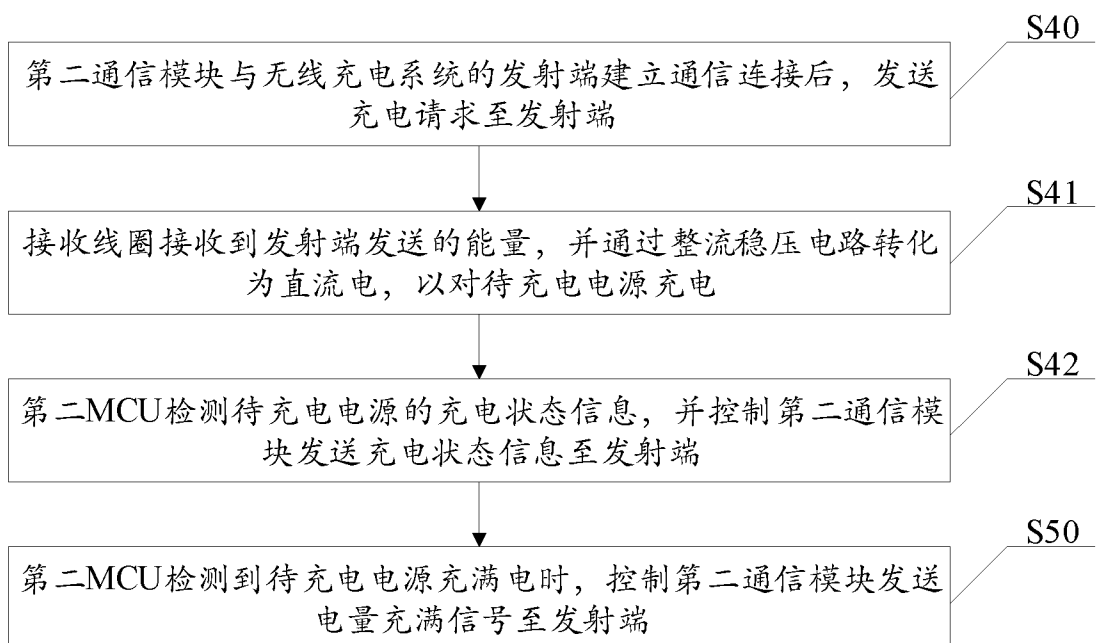


图 9

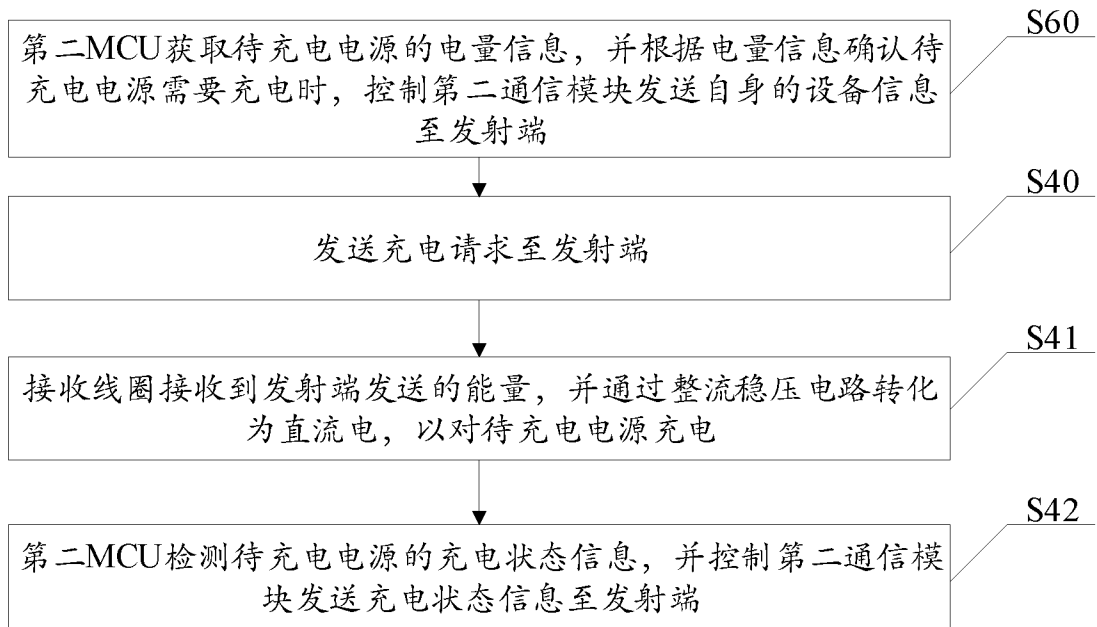


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/122006

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J 50/12(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)

H02J50/-

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)

CNTXT; USTXT; EPTXT; WOTXT; CNABS; VEN; CNKI: 无线, 发射, 接收, 线圈, 开关, 通信, 检测, 控制, 相位, wireless, send, receive, coil, switch, communicate, detect, control, phase

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109742833 A (SHENZHEN INSTITUTES OF ADVANCED TECHNOLOGY) 10 May 2019 (2019-05-10) entire document	1-14
X	CN 108512314 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 07 September 2018 (2018-09-07) description, paragraphs [0041]-[0215], and figures 1-11	1-14
A	CN 106059108 A (NINGBO LIKETEK INFORMATION TECHNOLOGY COMPANY) 26 October 2016 (2016-10-26) entire document	1-14
A	US 2016087483 A1 (RF MICRO DEVICES, INC.) 24 March 2016 (2016-03-24) entire document	1-14



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

08 January 2020

Date of mailing of the international search report

02 March 2020

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/CN2019/122006

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109742833	A	10 May 2019	None			
CN	108512314	A	07 September 2018	KR	20130069329	A	26 June 2013
				AU	2017201595	B2	19 April 2018
				AU	2012353055	A1	19 June 2014
				AU	2012353120	A1	26 June 2014
				AU	2017201595	A1	30 March 2017
				AU	2012353120	B2	16 March 2017
				KR	101959758	B1	20 March 2019
				KR	20130069345	A	26 June 2013
				WO	2013089485	A1	20 June 2013
				US	9438074	B2	06 September 2016
				IN	201401417	P2	22 August 2014
				US	2013154387	A1	20 June 2013
CN	106059108	A	26 October 2016	CN	106059108	B	27 July 2018
US	2016087483	A1	24 March 2016	US	9711999	B2	18 July 2017

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/122006

A. 主题的分类

H02J 50/12 (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)

H02J50/-

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))

CNTXT;USTXT;EPTXT;WOTXT;CNABS;VEN;CNKI:无线, 发射, 接收, 线圈, 开关, 通信, 检测, 控制, 相位,
wireless, send, receive, coil, switch, communicate, detect, control, phase

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
PX	CN 109742833 A (深圳先进技术研究院) 2019年 5月 10日 (2019 - 05 - 10) 全文	1-14
X	CN 108512314 A (三星电子株式会社) 2018年 9月 7日 (2018 - 09 - 07) 说明书41-215段, 附图1-11	1-14
A	CN 106059108 A (宁波力芯科信息科技有限公司) 2016年 10月 26日 (2016 - 10 - 26) 全文	1-14
A	US 2016087483 A1 (RF MICRO DEVICES INC) 2016年 3月 24日 (2016 - 03 - 24) 全文	1-14

☐ 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

2020年 1月 8日

国际检索报告邮寄日期

2020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

授权官员

徐东星

电话号码 86-(20)-28958032

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/122006

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	109742833	A	2019年 5月 10日	无			
CN	108512314	A	2018年 9月 7日	KR	20130069329	A	2013年 6月 26日
				AU	2017201595	B2	2018年 4月 19日
				AU	2012353055	A1	2014年 6月 19日
				AU	2012353120	A1	2014年 6月 26日
				AU	2017201595	A1	2017年 3月 30日
				AU	2012353120	B2	2017年 3月 16日
				KR	101959758	B1	2019年 3月 20日
				KR	20130069345	A	2013年 6月 26日
				WO	2013089485	A1	2013年 6月 20日
				US	9438074	B2	2016年 9月 6日
				IN	201401417	P2	2014年 8月 22日
				US	2013154387	A1	2013年 6月 20日
CN	106059108	A	2016年 10月 26日	CN	106059108	B	2018年 7月 27日
US	2016087483	A1	2016年 3月 24日	US	9711999	B2	2017年 7月 18日