



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105406552 B

(45)授权公告日 2018.10.12

(21)申请号 201510991529.9

(22)申请日 2015.12.25

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105406552 A

(43)申请公布日 2016.03.16

(73)专利权人 昆山维信诺科技有限公司
地址 215300 江苏省苏州市昆山市高新区
晨丰路188号

(72)发明人 高裕弟 孙剑 高奇

(74)专利代理机构 上海波拓知识产权代理有限公司 31264

代理人 孙燕娟

(51)Int. Cl.

H02J 7/00(2006.01)

H02J 50/12(2016.01)

(56)对比文件

- CN 202183629 U, 2012.04.04,
- CN 102222967 A, 2011.10.19,
- CN 103346624 A, 2013.10.09,
- CN 104037918 A, 2014.09.10,
- CN 101645619 A, 2010.02.10,
- CN 104901372 A, 2015.09.09,
- US 2012164943 A1, 2012.06.28,
- CN 102280944 A, 2011.12.14,
- CN 102315691 A, 2012.01.11,
- CN 101645619 A, 2010.02.10,

审查员 王萌

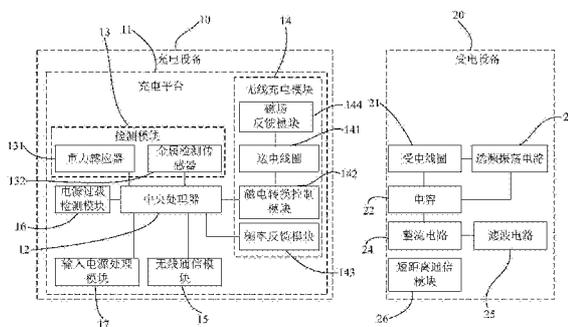
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

无线充电装置及其充电设备和受电设备

(57)摘要

本发明提供一种无线充电装置及其充电设备和受电设备。充电设备包括中央处理器、送电线圈、磁电转换控制模块及频率反馈模块。受电设备包括受电线圈、电容及选频振荡电路。受电线圈与电容组成LC振荡电路。LC振荡电路的固有频率反映所需的充电电流的大小。选频振荡电路的固有频率与LC振荡电路的固有频率相等。中央处理器控制送电线圈产生一交变磁场，带动受电线圈内产生一交变电流，交变电流经整流后激发选频振荡电路产生自激振荡而向外辐射电磁波，频率反馈模块采集电磁波的频率并将其发送给中央处理器，中央处理器控制磁电转换控制模块调整送电线圈产生与充电电流匹配的交变磁场。本发明的充电设备可与不同的受电设备相匹配，实现智能充电。



1. 一种无线充电装置,包括充电设备和受电设备,所述充电设备包括中央处理器和送电线圈,所述受电设备包括受电线圈,其特征在于:所述送电线圈与一磁电转换控制模块及一频率反馈模块相连,所述受电线圈与一电容组成LC振荡电路,所述受电线圈与一选频振荡电路相连,所述LC振荡电路的固有频率反映所述受电设备所需的充电电流的大小,所述选频振荡电路的固有频率与所述LC振荡电路的固有频率相等,所述中央处理器控制所述送电线圈产生一交变磁场,带动所述受电线圈内产生一交变电流,所述交变电流经整流后激发所述选频振荡电路产生自激振荡而向外辐射电磁波,所述频率反馈模块采集所述电磁波的频率并将其发送给所述中央处理器,所述中央处理器控制所述磁电转换控制模块调整所述送电线圈产生与所述电磁波的频率相同的交变磁场。

2. 根据权利要求1所述的无线充电装置,其特征在于:所述送电线圈还与一磁场反馈模块相连,所述磁场反馈模块采集所述送电线圈产生的交变磁场的频率并将其反馈给所述中央处理器,所述中央处理器根据所述磁场反馈模块反馈的信息判断所述送电线圈产生的交变磁场的频率是否与所述电磁波的频率相等,并在所述送电线圈产生的交变磁场的频率与所述电磁波的频率不相等时控制所述磁电转换控制模块微调所述送电线圈产生的交变磁场的频率。

3. 根据权利要求2所述的无线充电装置,其特征在于:所述中央处理器在所述送电线圈产生的交变磁场的频率与所述电磁波的频率相等时向所述受电设备发送信号,请求所述受电设备切断所述选频振荡电路的电源。

4. 根据权利要求2所述的无线充电装置,其特征在于:所述充电设备包括充电平台,所述充电平台上设有多个分区和多个无线充电模块,所述多个无线充电模块分布于所述多个分区内,所述送电线圈、所述磁电转换控制模块、所述频率反馈模块及所述磁场反馈模块均属于所述无线充电模块。

5. 根据权利要求4所述的无线充电装置,其特征在于:所述充电平台上还设有多个检测模块,所述多个检测模块分布于所述多个分区内且与所述多个无线充电模块和所述中央处理器相连,所述检测模块用于检测对应的分区内是否放置有所述受电设备,并将检测到的数据发送给所述中央处理器,所述中央处理器在根据接收到的数据判定某个或某几个分区内放置了受电设备时启动对应分区的无线充电模块。

6. 根据权利要求5所述的无线充电装置,其特征在于:所述检测模块包括重力感应器和金属检测传感器。

7. 根据权利要求5所述的无线充电装置,其特征在于:如果所述频率反馈模块在所述无线充电模块启动后一定时间内未收到电磁波信号,所述中央处理器控制切断所述无线充电模块的供电。

8. 一种受电设备,包括一受电线圈,其特征在于:所述受电线圈与一电容组成LC振荡电路,所述受电线圈与一选频振荡电路相连,所述LC振荡电路的固有频率反映所述受电设备所需的充电电流的大小,所述选频振荡电路的固有频率与所述LC振荡电路的固有频率相等,且所述选频振荡电路可向外辐射电磁波。

无线充电装置及其充电设备和受电设备

技术领域

[0001] 本发明涉及无线充电技术领域,尤其涉及一种无线充电装置。

背景技术

[0002] 目前大多数的充电器都是通过电源线与受电设备相连,在每次使用前后都需要进行插拔充电器插头的动作,不可避免地会造成充电器插头和受电设备上的充电接口的损害,因此,在长期使用后,可能会产生接触不良等现象或故障,需要到专门的修理商处进行修理,给受电设备的使用造成不便,且会增加其使用成本。

[0003] 因此,业界对无线充电技术进行了研究,并获得了一定的成果。现在市面上的一部分无线充电装置利用电磁感应原理,在充电设备和受电设备上分别设置感应线圈,通过在充电设备上产生交变的磁场,从而在受电设备上产生充电电流。这种无线充电装置在充电时需将受电设备放置在充电设备上的特定位置,且只能实现一对一的充电,并且,当更换受电设备时不能够自动识别受电设备,根据受电设备充电电流的大小更换不同的磁场,影响了充电效率。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明提供了一种可智能充电的无线充电装置及其充电设备和受电设备。

[0005] 进一步地,本发明还提供了一种受电设备可以任意放置的无线充电装置及其充电设备和受电设备。

[0006] 进一步地,本发明还提供了一种可以实现一对多充电的无线充电装置及其充电设备和受电设备。

[0007] 本发明提供的无线充电装置包括充电设备和受电设备,所述充电设备包括中央处理器和送电线圈,所述受电设备包括受电线圈,所述送电线圈与一磁电转换控制模块及一频率反馈模块相连,所述受电线圈与一电容组成LC振荡电路,所述受电线圈与一选频振荡电路相连,所述LC振荡电路的固有频率反映所述受电设备所需的充电电流的大小,所述选频振荡电路的固有频率与所述LC振荡电路的固有频率相等,所述中央处理器控制所述送电线圈产生一交变磁场,带动所述受电线圈内产生一交变电流,所述交变电流经整流后激发所述选频振荡电路产生自激振荡而向外辐射电磁波,所述频率反馈模块采集所述电磁波的频率并将其发送给所述中央处理器,所述中央处理器控制所述磁电转换控制模块调整所述送电线圈产生与所述电磁波的频率相同的交变磁场。

[0008] 根据本发明的一个实施例,所述送电线圈还与一磁场反馈模块相连,所述磁场反馈模块采集所述送电线圈产生的交变磁场的频率并将其反馈给所述中央处理器,所述中央处理器根据所述磁场反馈模块反馈的信息判断所述送电线圈产生的交变磁场的频率是否与所述电磁波的频率相等,并在所述送电线圈产生的交变磁场的频率与所述电磁波的频率不相等时控制所述磁电转换控制模块微调所述送电线圈产生的交变磁场的频率。

[0009] 根据本发明的一个实施例,所述中央处理器在所述送电线圈产生的交变磁场的频率与所述电磁波的频率相等时向所述受电设备发送信号,请求所述受电设备切断所述选频振荡电路的电源。

[0010] 根据本发明的一个实施例,所述充电设备包括充电平台,所述充电平台上设有多个分区和多个无线充电模块,所述多个无线充电模块分布于所述多个分区内,所述送电线圈、所述磁电转换控制模块、所述频率反馈模块及所述磁场反馈模块均属于所述无线充电模块。

[0011] 根据本发明的一个实施例,所述充电平台上还设有多个检测模块,所述多个检测模块分布于所述多个分区内且与所述多个无线充电模块和所述中央处理器相连,所述检测模块用于检测对应的分区内是否放置有所述受电设备,并将检测到的数据发送给所述中央处理器,所述中央处理器在根据接收到的数据判定某个或某几个分区内放置了受电设备时启动对应分区的无线充电模块。

[0012] 根据本发明的一个实施例,所述检测模块包括重力感应器和金属检测传感器。

[0013] 根据本发明的一个实施例,如果所述频率反馈模块在所述无线充电模块启动后一定时间内未收到电磁波信号,所述中央处理器控制切断所述无线充电模块的供电。

[0014] 本发明提供的充电设备包括充电平台及设于所述充电平台上的中央处理器和送电线圈。所述送电线圈与一磁电转换控制模块及一频率反馈模块相连,所述频率反馈模块用于采集受电设备发出的电磁波的频率并将其发送给所述中央处理器,所述中央处理器控制所述磁电转换控制模块调整所述送电线圈产生与所述电磁波的频率相同的交变磁场。

[0015] 根据本发明的一个实施例,所述充电平台上设有多个分区、多个无线充电模块和多个检测模块,所述多个无线充电模块包括所述送电线圈、所述磁电转换控制模块及所述频率反馈模块,所述多个无线充电模块和所述多个检测模块分布于所述多个分区内,所述检测模块用于检测对应的分区内是否放置有所述受电设备,并将检测到的数据发送给所述中央处理器,所述中央处理器在根据接收到的数据判定某个或某几个分区内放置了受电设备时启动对应分区的无线充电模块。

[0016] 本发明提供的受电设备包括一受电线圈,所述受电线圈与一电容组成LC振荡电路,所述受电线圈与一选频振荡电路相连,所述LC振荡电路的固有频率反映所述受电设备所需的充电电流的大小,所述选频振荡电路的固有频率与所述LC振荡电路的固有频率相等,且所述选频振荡电路可向外辐射电磁波。

[0017] 综上所述,本发明的无线充电装置至少具有如下优点:

[0018] 1. 本发明通过设置选频振荡电路、频率反馈模块及磁电转换控制模块,将受电线圈与电容组成的LC振荡电路的固有频率与受电设备所需的充电电流相关联,并将选频振荡电路的固有频率设置成与LC振荡电路的固有频率相等,从而利用选频振荡电路产生与LC振荡电路对应的谐振频率,利用频率反馈模块接收该谐振频率,并利用磁电转换控制模块根据该谐振频率调整送电线圈产生的磁场的频率,使受电设备的LC振荡电路与送电线圈产生共振,并产生受电设备所需的充电电流,实现对受电设备的自动识别和智能充电,提高了无线充电装置的充电效率。

[0019] 2. 本发明通过将充电平台划分为多个分区,并在不同的分区内均设置有检测模块和无线充电模块,使得受电设备无论放置在充电平台的哪个位置,均可以实现无线充电,从

而解决了受电设备只能放置在充电设备上特定位置的问题。

[0020] 3. 本发明利用“两个共振频率相同的物体之间能有效地传输能量,而不同频率物体之间的相互作用较弱”的原理,通过控制磁电转换控制模块,为不同的受电设备提供不同的磁场强度,避免不同受电设备所需的磁场之间相互串扰,从而可以实现一对多充电。

[0021] 上述说明仅是本发明技术方案的概述,为了能够更清楚了解本发明的技术手段,而可依照说明书的内容予以实施,并且为了让本发明的上述和其他目的、特征和优点能够更明显易懂,以下特举较佳实施例,并配合附图,详细说明如下。

附图说明

[0022] 图1所示为本发明提供的无线充电装置的架构示意图。

具体实施方式

[0023] 为更进一步阐述本发明为达成预定发明目的所采取的技术手段及功效,以下结合附图及较佳实施例,对本发明详细说明如下。

[0024] 图1所示为本发明提供的无线充电装置的架构示意图。如图1所示,本发明的无线充电装置包括充电设备10和受电设备20。

[0025] 其中,充电设备10包括充电平台11、中央处理器12、检测模块13、无线充电模块14、无线通信模块15、电源过载检测模块16以及输入电源处理模块17。检测模块13包括重力感应器131和金属检测传感器132。无线充电模块14包括送电线圈141、磁电转换控制模块142、频率反馈模块143及磁场反馈模块144。

[0026] 受电设备20包括受电线圈21、电容22、选频振荡电路23、整流电路24、滤波电路25及短距离通信模块26。受电线圈21和电容22串联形成一LC振荡电路。选频振荡电路23在本发明中为一开放式的LC振荡电路,其可以向外辐射电磁波。在受电设备20中,受电线圈21和电容22串联成的LC振荡电路的固有频率与受电设备20所需的充电电流相对应,其反映所需充电电流的大小,而选频振荡电路23的固有频率与受电线圈21和电容22串联成的LC振荡电路的固有频率相等。

[0027] 充电平台11为充电设备10的实体支架,中央处理器12、检测模块13、无线充电模块14、无线通信模块15、电源过载检测模块16以及输入电源处理模块17均配置于充电平台11上。充电平台11包括一具有光滑上表面的接触面板。接触面板上设有显示屏幕,且接触面板上划分有多个分区。另外,接触面板由具良好散热性能且不会屏蔽电磁的材料(如铝合金、陶瓷、PC合金等)制成,以在充电过程中帮助受电设备20(如智能手机、平板电脑、智能手环等)散热,从而防止因受电设备20在充电过程中因散热性能不好而引起的机身发烫等安全问题。

[0028] 中央处理器12为充电设备10的运算核心和控制核心,其与检测模块13、无线充电模块14、无线通信模块15、电源过载检测模块16以及输入电源处理模块17信号连接,主要用于数据的运算及对充电设备10的各个功能模块的智能控制与调配。在本实施例中,中央处理器12为单片机系列芯片。中央处理器12配有专用电池,以保证充电设备10掉电时记录数据的存储。

[0029] 检测模块13配置于接触面板的上表面。检测模块13包括多个重力感应器131和多

个金属检测传感器132。这些重力感应器131和这些金属检测传感器132以一一对应的方式分布于接触面板上所划分的多个分区内,以对各个分区内是否放置有受电设备20进行检测。

[0030] 具体而言,中央处理器12将充电平台11定义成二维坐标平面。接触面板上的各个分区及其区域内的重力感应器131和金属检测传感器132均具有相应的坐标或与坐标相对应的编号。本发明的无线充电装置工作时,各个重力感应器131实时采集其所处分区内的重力加速度,并将采集到的数据以电信号的方式传递给中央处理器12;各个金属检测传感器132实时检测是否有含金属的设备靠近其所处的分区,并将检测结果以电信号的方式传递给中央处理器12;当中央处理器12根据金属检测传感器132传来的信号判定有含金属的设备靠近某个或某几个分区,并且根据重力感应器131传来的信号判断该分区或该几个分区内的重力加速度发生变化,则判定该分区或该几个分区内放置了受电设备20,而据此控制对应分区内的无线充电模块14启动充电功能。如此,利用金属检测传感器132和重力感应器131所采集到的信息相互验证的方式来判断接触面板的某个或某几个分区内是否放置了受电设备20,可以避免利用单一的检测设备可能存在的误判现象。

[0031] 无线充电模块14利用电磁感应原理对受电设备20进行非接触式充电。无线充电模块14配置于充电平台11的底部,并与接触面板紧密贴合,以实现“电-磁-电”转换效率的最大化。充电平台11上设有多个无线充电模块14,这些无线充电模块14分别配置于接触面板上所划分的分区内。在无线充电模块14中,频率反馈模块143用于采集受电设备20的选频振荡电路23发出的电磁波的频率,并将其发送给中央处理器12。磁电转换控制模块142通过控制流过送电线圈141的交变电流来控制送电线圈141产生的磁场,以使其产生与收到的电磁波频率相同的磁场。磁场反馈模块144用于采集送电线圈141产生的磁场的频率,并将其发送给中央处理器12,以判断送电线圈141产生的磁场的频率是否满足要求。

[0032] 当中央处理器12根据检测模块13采集的信息判断某个分区或某几个分区内放置了受电设备20时,中央处理器12启动对应分区内的磁电转换控制模块142,由其控制对应的送电线圈141辐射出任意强度的磁场,此时受电设备20内置的受电线圈21会感应出电流,此电流经整流电路(此整流电路可以为整流电路24,也可以为另外设置的整流电路)后产生直流激励信号供给选频振荡电路23后,使其产生自激振荡,由于是开放式的LC震荡电路,选频振荡电路23会向外辐射电磁波,此电磁波被充电设备10的频率反馈模块143接收,由频率反馈模块143将接收到的电磁波的频率数据发送到中央处理器12,中央处理器12通过磁电转换控制模块142控制充电平台11上对应分区的送电线圈141发射相同频率的磁场使受电线圈21产生相同频率的震动,使受电线圈21与其串联的电容22组成的LC震荡电路和送电线圈141产生共振,并在与受电线圈21相连的电容22两端产生与充电电流相匹配的交变电压,此电压经整流电路24整流并经滤波电路25滤波后供给电池。当充电完成后,由受电设备20的短距离通信模块26与充电设备10的无线通信模块15通信,告知充电设备10的中央处理器12充电已经完成,请求切掉对应区域的电源。

[0033] 在充电过程中,磁场反馈模块144实时采集送电线圈141产生的磁场的频率,并将其传给中央处理器12,由中央处理器12判断此频率是否与频率反馈模块143接收到的电磁波的频率相等,如果不等,则由中央处理器12通过磁电转换控制模块142微调送电线圈141产生的磁场的频率;如果相等,则由中央处理器12利用无线通信模块15向受电设备20发送

信号,请求受电设备20切断选频振荡电路23的电源,使其停止振荡,以防止对充电设备10上的其它受电设备20在频率匹配时产生干扰或误判。在充电过程中,磁场反馈模块144还需实时采集充电设备10所发射的磁场的强度,并将其传给中央处理器12作为调整磁场的基础,以保证磁场的稳定。

[0034] 另外,若中央处理器12根据检测模块13采集的信息判断某个或某几个分区内放置有受电设备20而启动无线充电模块14后,在一定的时间(假设5秒)内,频率反馈模块143仍未收到电磁波信号,中央处理器12则判断检测模块13采集的信息有误或者放置于充电设备10上的物体并非是受电设备20(可能是单纯的金属块)而切断无线充电模块14的供电,如此,可进一步避免检测设备对检测对象产生的误判。

[0035] 另外,在充电设备10中,无线通信模块15通过与正在充电的受电设备20的互联通信,接收受电设备20的实时充电状态、电话、短信等信息,并通过中央处理器12将其显示到充电平台11的显示屏幕上,便于用户更加直观的了解受电设备20的相关信息,或根据显示的信息对受电设备20进行相应的操作。无线通信模块15不仅具备与受电设备20的短距离通信功能,其还可以具备其它功能,如wifi等功能。

[0036] 电源过载检测模块16用于实时检测充电设备10在充电过程中的用电情况,可以保证充电设备10在充电过程中的安全性,若出现过载、超负荷、电力无法匹配(即所需电力超出充电设备10可以提供的范围)等意外情况,可及时切断电源并发出警报信号。

[0037] 输入电源处理模块17与市电(例如,220V的交流电)直接相连。输入电源处理模块17包括稳压模块、整流模块、滤波模块、变频装置、直流转换模块(DC-DC模块)、模数/数模转换模块(AD/DA模块)等检测、控制模块,用于为整个智能充电设备10,包括显示屏幕、无线充电模块14、中央处理器12、无线通信模块15、电源过载检测模块16等提供正常工作的电力需求。

[0038] 综上所述,本发明的无线充电装置至少具有如下优点:

[0039] 1. 本发明通过设置选频振荡电路、频率反馈模块及磁电转换控制模块,将受电线圈与电容组成的LC振荡电路的固有频率与受电设备所需的充电电流相关联,并将选频振荡电路的固有频率设置成与LC振荡电路的固有频率相等,从而利用选频振荡电路产生与LC振荡电路对应的谐振频率,利用频率反馈模块接收该谐振频率,并利用磁电转换控制模块根据该谐振频率调整送电线圈产生的磁场的频率,使受电设备的LC振荡电路与送电线圈产生共振,而产生与充电电流对应的谐振频率,使与受电线圈相连的电容两端产生与充电电流相匹配的交变电压,从而实现所产生的充电电流与所需的充电电流的匹配,实现了对受电设备的自动识别和智能充电,提高了无线充电装置的充电效率。

[0040] 2. 本发明通过将充电平台划分为多个分区,并在不同的分区内均设置有检测模块和无线充电模块,使得受电设备无论放置在充电平台的哪个位置,均可以实现无线充电,从而解决了受电设备只能放置在充电设备上特定位置的问题。

[0041] 3. 本发明利用“两个共振频率相同的物体之间能有效地传输能量,而不同频率物体之间的相互作用较弱”的原理,通过控制磁电转换控制模块,为不同的受电设备提供不同的磁场强度,避免不同受电设备所需的磁场之间相互串扰,从而可以实现一对多充电。

[0042] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制,虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然而并非用以限定本发明,任何熟悉本专业的技术人

员,在不脱离本发明技术方案范围内,当可利用上述揭示的技术内容作出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例,但凡是未脱离本发明技术方案内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明技术方案的范围内。

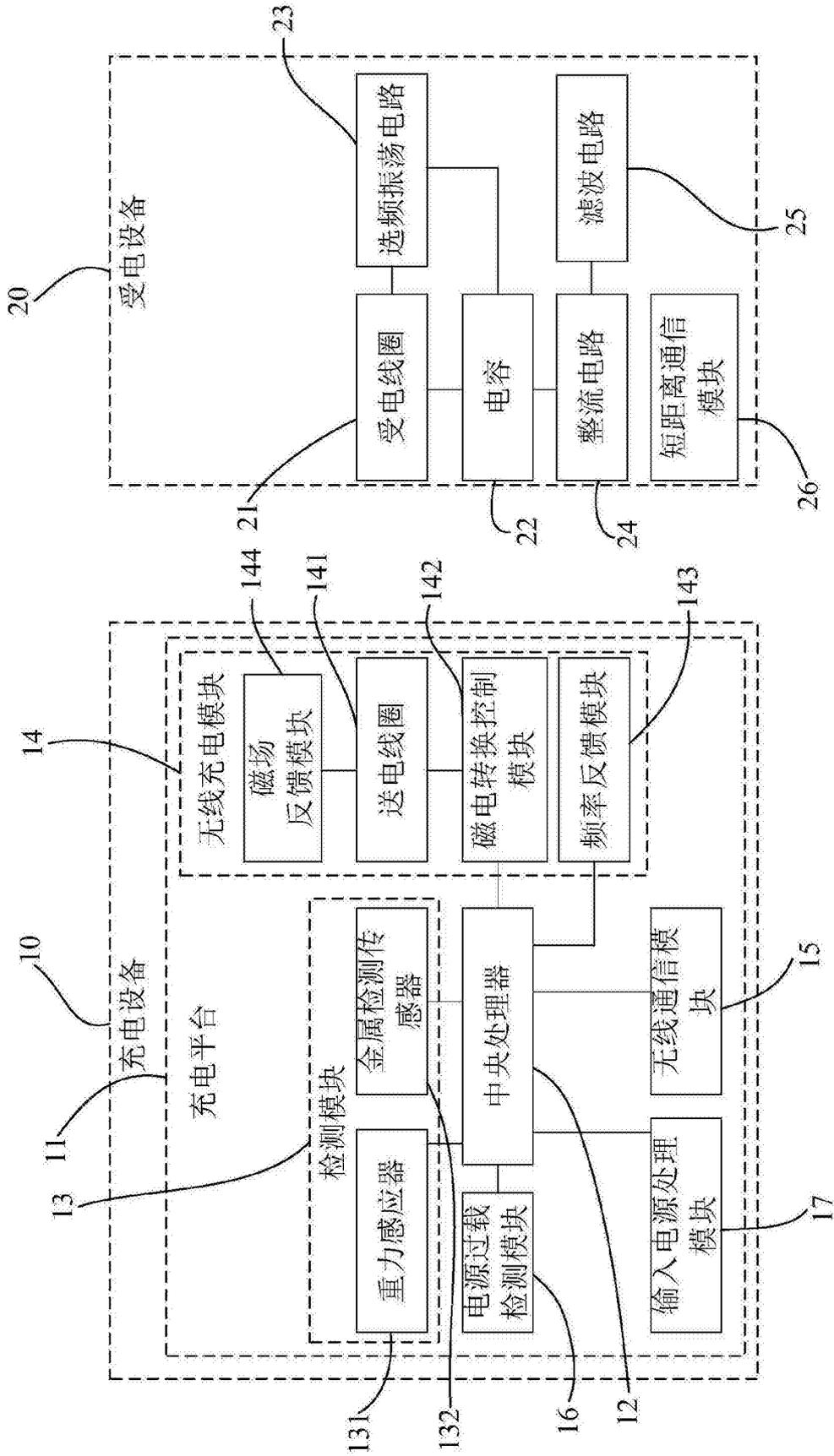


图1