



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113780501 B

(45) 授权公告日 2025. 02. 18

(21) 申请号 202111095325.9

(56) 对比文件

(22) 申请日 2021.09.17

CN 103441783 A, 2013.12.11

CN 103595145 A, 2014.02.19

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113780501 A

审查员 詹迎迎

(43) 申请公布日 2021.12.10

(73) 专利权人 维沃移动通信有限公司

地址 523846 广东省东莞市长安镇维沃路1号

(72) 发明人 李志光

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

公司 11243

专利代理师 黄灿

(51) Int. Cl.

G06K 17/00 (2006.01)

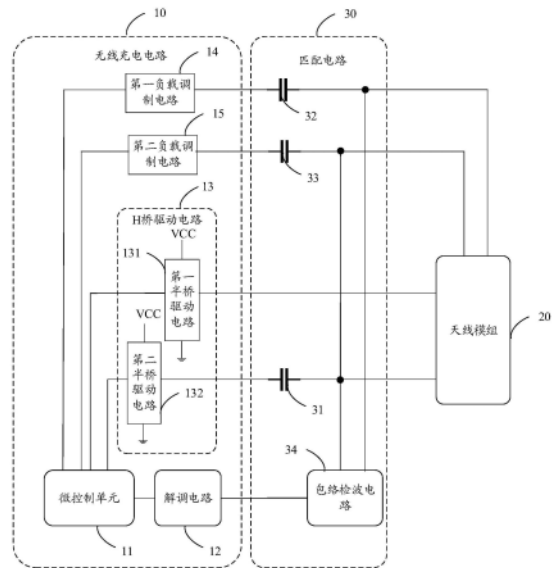
权利要求书5页 说明书25页 附图6页

(54) 发明名称

电子设备及控制方法

(57) 摘要

本申请提供一种电子设备及控制方法,属于电子技术领域。电子设备包括无线充电电路、天线模组和匹配电路;匹配电路包括第一谐振电容、第一负载调制电容、第二负载调制电容和包络检波电路;无线充电电路包括微控制单元、解调电路、第一半桥驱动电路、第二半桥驱动电路、第一负载调制电路和第二负载调制电路;其中:第一半桥驱动电路依次经天线模组和第一谐振电容,与第二半桥驱动电路电连接;第一负载调制电路经第一负载调制电容分别与天线模组和包络检波电路电连接,第二负载调制电路经第二负载调制电容分别与天线模组、第一谐振电容和包络检波电路电连接;包络检波电路还与解调电路电连接。



1. 一种电子设备,其特征在于,包括无线充电电路、天线模组和匹配电路;所述匹配电路包括第一谐振电容、第一负载调制电容、第二负载调制电容和包络检波电路;所述无线充电电路包括微控制单元、解调电路、H桥驱动电路、第一负载调制电路和第二负载调制电路;其中:

所述H桥驱动电路包括第一半桥驱动电路和第二半桥驱动电路,所述第一半桥驱动电路和所述第二半桥驱动电路的第一端均与电源端电连接,第二端均接地,所述第一半桥驱动电路依次经所述天线模组和所述第一谐振电容,与所述第二半桥驱动电路电连接,所述H桥驱动电路用于驱动所述天线模组在无线充电发射模式、无线充电接收模式、RFID读卡模式或RFID卡模拟模式下工作;

所述第一负载调制电路经所述第一负载调制电容分别与所述天线模组和所述包络检波电路电连接,所述第二负载调制电路经所述第二负载调制电容分别与所述天线模组、所述第一谐振电容和所述包络检波电路电连接;所述包络检波电路还与所述解调电路电连接;

所述微控制单元分别与所述解调电路、所述第一负载调制电路、所述第二负载调制电路、所述第一半桥驱动电路和所述第二半桥驱动电路电连接。

2. 根据权利要求1所述的电子设备,其特征在于,所述天线模组包括射频识别RFID线圈和无线充电线圈;所述匹配电路还包括选通开关和第二谐振电容;其中:

所述第二谐振电容的第一端经所述第一负载调制电容与所述第一负载调制电路电连接,所述第二谐振电容的第二端接地;

所述选通开关分别与第一点、第二点、所述包络检波电路以及所述微控制单元电连接,所述第一点为所述第一谐振电容与所述无线充电线圈的第二端之间的公共点,所述第二点为所述第一负载调制电容与所述第二谐振电容之间的公共点;

所述RFID线圈的第一端与所述第一半桥驱动电路电连接,所述RFID线圈的第二端与所述第二点电连接;

所述无线充电线圈的第一端与所述第一半桥驱动电路电连接,所述无线充电线圈的第二端经所述第一谐振电容与所述第二半桥驱动电路电连接;

所述第二负载调制电路经所述第二负载调制电容与所述第一点电连接。

3. 根据权利要求1所述的电子设备,其特征在于,所述天线模组包括第一线圈,所述第一线圈包括驱动公共端、无线充电WPC端和RFID端,所述WPC端位于所述驱动公共端和所述RFID端之间;所述匹配电路还包括选通开关、第二谐振电容和第一开关;其中:

所述第二谐振电容的第一端经所述第一负载调制电容与所述第一负载调制电路电连接,所述第二谐振电容的第二端经所述第一开关接地;

所述选通开关分别与第一点、第二点、所述包络检波电路以及所述微控制单元电连接,所述第一点为所述第一谐振电容与所述WPC端之间的公共点,所述第二点为所述第二谐振电容与所述第一负载调制电容之间的公共点;

所述驱动公共端与所述第一半桥驱动电路电连接,所述WPC端经所述第一谐振电容与所述第二半桥驱动电路电连接,所述RFID端与所述第二点电连接;

所述第二负载调制电路经所述第二负载调制电容与所述第一点电连接。

4. 根据权利要求1所述的电子设备,其特征在于,所述天线模组包括第二线圈和第三线

圈;所述匹配电路还包括选通开关、第二谐振电容和第一开关;其中:

所述第二谐振电容的第一端经所述第一负载调制电容与所述第一负载调制电路电连接,所述第二谐振电容的第二端经所述第一开关接地;

所述选通开关分别与第一点、第二点、所述包络检波电路以及所述微控制单元电连接,所述第一点为所述第一谐振电容与所述第二线圈的第二端之间的公共点,所述第二点为所述第二谐振电容与所述第一负载调制电容之间的公共点;

所述第二线圈的第一端与所述第一半桥驱动电路电连接,所述第二线圈的第二端经所述第一谐振电容与所述第二半桥驱动电路电连接;

所述第三线圈的第一端与所述第一半桥驱动电路电连接,所述第三线圈的第二端与所述第二点电连接;

所述第二负载调制电路经所述第二负载调制电容与所述第一点电连接。

5. 根据权利要求1所述的电子设备,其特征在于,所述天线模组包括第四线圈;其中:

所述第四线圈的第一端经所述第一谐振电容与所述第二半桥驱动电路电连接,所述第四线圈的第二端与所述第一半桥驱动电路电连接;

所述包络检波电路与第一点电连接,所述第一点为所述第一谐振电容与所述第四线圈的第一端之间的公共点;

所述第一负载调制电路经所述第一负载调制电容与所述第一点电连接;

所述第二负载调制电路经所述第二负载调制电容与所述第一点电连接。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的电子设备,其特征在于,所述第一负载调制电路包括第一场效应MOS管,所述第二负载调制电路包括第二MOS管;其中:

所述第一MOS管和所述第二MOS管为N型MOS管;

所述第一MOS管的栅极与所述微控制单元电连接,所述第一MOS管的漏极与所述第一负载调制电容电连接,所述第一MOS管的源极接地;

所述第二MOS管的栅极与所述微控制单元电连接,所述第二MOS管的漏极与所述第二负载调制电容电连接,所述第二MOS管的源极接地。

7. 根据权利要求1至5中任一项所述的电子设备,其特征在于,所述第一半桥驱动电路包括第三MOS管和第四MOS管,所述第二半桥驱动电路包括第五MOS管和第六MOS管;其中:

所述第三MOS管和所述第五MOS管为P型MOS管,所述第四MOS管和所述第六MOS管为N型MOS管;

所述第三MOS管、所述第四MOS管、所述第五MOS管和所述第六MOS管的栅极均与所述微控制单元电连接;所述第三MOS管和所述第五MOS管的源极均与电源端电连接;所述第三MOS管的漏极与所述第四MOS管的漏极电连接,所述第五MOS管的漏极与所述第六MOS管的漏极电连接;所述第四MOS管和所述第六MOS管的源极均接地;

第三点和第四点均与所述天线模组电连接,所述第三点为所述第三MOS管的漏极与所述第四MOS管的漏极之间的公共点,所述第四点为所述第五MOS管的漏极与所述第六MOS管的漏极之间的公共点。

8. 根据权利要求1至5中任一项所述的电子设备,其特征在于,所述电子设备的工作模式包括:无线充电接收模式、无线充电发射模式、RFID读卡模式和RFID卡模拟模式。

9. 根据权利要求1至5中任一项所述的电子设备,其特征在于,所述包络检波电路和所

述解调电路用于:确定所述天线模组的发射功率;确定RFID卡片的卡号。

10.一种控制方法,其特征在于,应用于如权利要求1至9中任一项所述的电子设备,所述方法包括:

确定所述电子设备所处的第一工作模式,所述第一工作模式为无线充电接收模式、无线充电发射模式、RFID读卡模式或RFID卡模拟模式;

根据所述第一工作模式,控制所述电子设备的工作状态。

11.根据权利要求10所述的方法,其特征在于,所述第一负载调制电路包括第一MOS管,所述第二负载调制电路包括第二MOS管;

所述第一半桥驱动电路包括第三MOS管和第四MOS管,所述第二半桥驱动电路包括第五MOS管和第六MOS管。

12.根据权利要求11所述的方法,其特征在于,所述第一工作模式为无线充电接收模式;

所述根据所述第一工作模式,控制所述电子设备的工作状态,包括:

在所述天线模组包括RFID线圈和无线充电线圈的情况下,关断所述第一MOS管,按照第一预设频率导通或关断所述第二MOS管,按照第二预设频率交替导通和关断第一目标MOS管和第二目标MOS管;

在所述天线模组包括第一线圈的情况下,关断所述第一MOS管和第一开关,按照第一预设频率导通或关断所述第二MOS管,按照第二预设频率交替导通和关断第一目标MOS管和第二目标MOS管;

在所述天线模组包括第二线圈和第三线圈的情况下,关断所述第一MOS管和第一开关,按照第二预设频率交替导通和关断第一目标MOS管和第二目标MOS管,控制所述第二MOS管的工作状态与所述第四MOS管的工作状态相同;或者,关断所述第五MOS管和所述第六MOS管,按照第二预设频率交替导通和关断所述第三MOS管和所述第四MOS管,在所述第三MOS管导通时控制所述第一开关导通,控制所述第一MOS管的工作状态与所述第四MOS管或所述第一开关的工作状态相同;或者,导通所述第一开关,按照第一预设频率导通或关断第三目标MOS管,按照第二预设频率交替导通和关断第一目标MOS管和第二目标MOS管;

在所述天线模组包括第四线圈的情况下,关断所述第一MOS管,按照第一预设频率导通或关断所述第二MOS管,按照第二预设频率交替导通和关断第一目标MOS管和第二目标MOS管;

其中,所述第一目标MOS管包括所述第三MOS管和所述第六MOS管,所述第二目标MOS管包括所述第四MOS管和所述第五MOS管;所述第三目标MOS管为所述第一MOS管或所述第二MOS管。

13.根据权利要求11所述的方法,其特征在于,所述第一工作模式为无线充电发送模式;

所述根据所述第一工作模式,控制所述电子设备的工作状态,包括:

在所述天线模组包括RFID线圈和无线充电线圈的情况下,关断所述第一MOS管和所述第二MOS管,按照第二预设频率交替导通和关断第一目标MOS管和第二目标MOS管,控制选通开关导通所述包络检波电路和第一点;

在所述天线模组包括第一线圈的情况下,关断所述第一MOS管、所述第二MOS管和第一

开关,按照第二预设频率交替导通和关断第一目标MOS管和第二目标MOS管,控制选通开关导通所述包络检波电路和所述第一点;

在所述天线模组包括第二线圈和第三线圈的情况下,关断所述第一MOS管、所述第二MOS管和第一开关,按照第二预设频率交替导通和关断第一目标MOS管和第二目标MOS管,控制选通开关导通所述包络检波电路和所述第一点;或者,关断所述第一MOS管、所述第二MOS管、所述第五MOS管和所述第六MOS管,按照第二预设频率交替导通和关断第三MOS管和第四MOS管,在所述第三MOS管导通时控制所述第一开关导通,控制选通开关导通所述包络检波电路和所述第二点;或者,关断所述第一MOS管和所述第二MOS管,导通所述第一开关,按照第二预设频率交替导通和关断第一目标MOS管和第二目标MOS管,控制选通开关交替导通所述包络检波电路和所述第一点或所述第二点;

在所述天线模组包括第四线圈的情况下,关断所述第一MOS管和所述第二MOS管,按照第二预设频率交替导通和关断第一目标MOS管和第二目标MOS管;

其中,所述第一目标MOS管包括所述第三MOS管和所述第六MOS管,所述第二目标MOS管包括所述第四MOS管和所述第五MOS管。

14. 根据权利要求11所述的方法,其特征在于,所述第一工作模式为RFID读卡模式;

所述根据所述第一工作模式,控制所述电子设备的工作状态,包括:

在所述天线模组包括RFID线圈和无线充电线圈的情况下,关断所述第一MOS管、所述第二MOS管、所述第五MOS管和所述第六MOS管,按照第二预设频率交替导通和关断第三MOS管和第四MOS管;

在所述天线模组包括第一线圈的情况下,关断所述第一MOS管、所述第二MOS管、所述第五MOS管和所述第六MOS管,导通第一开关,按照第二预设频率交替导通和关断第三MOS管和第四MOS管,控制选通开关导通所述包络检波电路和所述第二点;

在所述天线模组包括第二线圈和第三线圈的情况下,关断所述第一MOS管、所述第二MOS管、所述第五MOS管和第一开关,导通所述第六MOS管,按照第二预设频率交替导通和关断第三MOS管和第四MOS管,控制选通开关导通所述包络检波电路和所述第一点;或者,关断所述第一MOS管、所述第二MOS管、所述第五MOS管和所述第六MOS管,导通所述第一开关,按照第二预设频率交替导通和关断第三MOS管和第四MOS管,控制选通开关导通所述包络检波电路和所述第二点;或者,按照第二预设频率交替导通和关断第三MOS管和第四MOS管,导通所述第六MOS管和所述第一开关,关断所述第一MOS管、所述第二MOS管和所述第五MOS管,控制选通开关交替导通所述包络检波电路和所述第一点或所述第二点;

在所述天线模组包括第四线圈的情况下,关断所述第一MOS管、所述第二MOS管和所述第五MOS管,导通所述第六MOS管,按照第二预设频率交替导通和关断第三MOS管和第四MOS管。

15. 根据权利要求11所述的方法,其特征在于,所述第一工作模式为RFID卡模拟模式;

所述根据所述第一工作模式,控制所述电子设备的工作状态,包括:

在所述天线模组包括RFID线圈和无线充电线圈的情况下,按照第三预设频率交替导通或关断所述第一MOS管和所述第四MOS管,关断其他MOS管;或者,保持第一MOS管导通,按照第三预设频率交替导通或关断所述第四MOS管,关断其他MOS管;或者,保持第四MOS管导通,按照第三预设频率交替导通或关断所述第一MOS管,关断其他MOS管;

在所述天线模组包括第一线圈的情况下,按照第三预设频率交替导通或关断所述第一MOS管和所述第四MOS管,关断其他MOS管和第一开关;或者,按照第三预设频率交替导通或关断第四开关和所述第一开关,关断其他MOS管;或者,按照第三预设频率交替导通或关断所述第一MOS管、所述第四MOS管和所述第一开关,关断其他MOS管;

在所述天线模组包括第二线圈和第三线圈的情况下,按照第三预设频率交替导通和关断所述第二MOS管和第四MOS管,关断其他MOS管和第一开关;或者,按照第三预设频率交替导通和关断所述第四MOS管和第六MOS管,关断其他MOS管和所述第一开关;或者,按照第三预设频率交替导通和关断所述第二MOS管、所述第四MOS管和第六MOS管,关断其他MOS管和所述第一开关;或者,按照第三预设频率交替导通或关断所述第一MOS管和所述第四MOS管,关断其他MOS管和所述第一开关;或者,按照第三预设频率交替导通或关断所述第四开关和所述第一开关,关断其他MOS管;或者,按照第三预设频率交替导通或关断所述第一MOS管、所述第四MOS管和所述第一开关,关断其他MOS管;或者,按照第三预设频率交替导通和关断所述第一MOS管、第二MOS管和第四MOS管,关断其他MOS管和所述第一开关;

在所述天线模组包括第四线圈的情况下,按照第三预设频率交替导通和关断所述第一MOS管和所述第四MOS管,关断其他MOS管;或者,按照第三预设频率交替导通和关断所述第二MOS管和所述第六MOS管,关断其他MOS管;或者,按照第三预设频率交替导通和关断所述第四MOS管和所述第六MOS管,关断其他MOS管;或者,第三预设频率交替导通和关断所述第一MOS管、所述第二MOS管、所述第四MOS管和所述第六MOS管,关断其他MOS管。

电子设备及控制方法

技术领域

[0001] 本申请实施例涉及电子技术领域,尤其涉及一种电子设备及控制方法。

背景技术

[0002] 125K低频射频识别(Radio Frequency Identification,RFID)技术是一种载波频率为125K-135K赫兹的近场通信识别技术,因其成本低廉,识别快速,在门禁中有大量应用;无线充电技术是一种基于载波频率在110K-190K赫兹的无线能量传输技术,为实现正确的能量传输,还伴随着通信技术。

[0003] 在实现本申请过程中,发明人发现现有技术中至少存在如下问题:RFID电路的布局面积较大,然而,随着用户对电子设备的携带便捷性的要求越来越高,现有电子设备的体积越来越小,空间有限。因此,现有电子设备难以集成RFID读卡功能。

发明内容

[0004] 本申请实施例提供一种电子设备及控制方法,能够解决电子设备难以集成RFID读卡功能的问题。

[0005] 为解决上述问题,本申请是这样实现的:

[0006] 第一方面,本申请实施例提供了一种电子设备,包括无线充电电路、天线模组和匹配电路;所述匹配电路包括第一谐振电容、第一负载调制电容、第二负载调制电容和包络检波电路;所述无线充电电路包括微控制单元、解调电路、H桥驱动电路、第一负载调制电路和第二负载调制电路;其中:

[0007] 所述H桥驱动电路包括第一半桥驱动电路和第二半桥驱动电路,所述第一半桥驱动电路和所述第二半桥驱动电路的第一端均与电源端电连接,第二端均接地,所述第一半桥驱动电路依次经所述天线模组和所述第一谐振电容,与所述第二半桥驱动电路电连接,所述H桥驱动电路用于驱动所述天线模组在无线充电发射模式、无线充电接收模式、RFID读卡模式或RFID卡模拟模式下工作;

[0008] 所述第一负载调制电路经所述第一负载调制电容分别与所述天线模组和所述包络检波电路电连接,所述第二负载调制电路经所述第二负载调制电容分别与所述天线模组、所述第一谐振电容和所述包络检波电路电连接;所述包络检波电路还与所述解调电路电连接;

[0009] 所述微控制单元分别与所述解调电路、所述第一负载调制电路、所述第二负载调制电路、所述第一半桥驱动电路和所述第二半桥驱动电路电连接。

[0010] 第二方面,本申请实施例提供了一种控制方法,应用于如第一方面所述的电子设备,所述方法包括:

[0011] 确定所述电子设备所处的第一工作模式,所述第一工作模式为无线充电接收模式、无线充电发射模式、RFID读卡模式或RFID卡模拟模式;

[0012] 根据所述第一工作模式,控制所述电子设备的工作状态。

[0013] 在本申请实施例中,通过部分硬件共用的方式,仅需增加少量元件即可使得电子设备支持无线充电接收功能、无线充电发射功能、RFID读卡功能和RFID卡模拟功能,从而可以在几乎不影响电子设备的体积的情况下,丰富电子设备的功能。

附图说明

[0014] 为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案,下面将对本申请实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0015] 图1是本申请实施例提供的电子设备的结构图之一;

[0016] 图2是本申请实施例提高的信号的传输示意图;

[0017] 图3是本申请实施例提供的电子设备的结构图之二;

[0018] 图4是本申请实施例提供的电子设备的结构图之三;

[0019] 图5是本申请实施例提供的电子设备的结构图之四;

[0020] 图6是本申请实施例提供的电子设备的结构图之五;

[0021] 图7是本申请实施例提供的控制方法的流程图。

具体实施方式

[0022] 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清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0023] 本申请的说明书和权利要求书中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象,而不用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换,以便本申请的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施,且“第一”、“第二”等所区分的对象通常为一类,并不限定对象的个数,例如第一对象可以是一个,也可以是多个。此外,说明书以及权利要求中“和/或”表示所连接对象的至少其中之一,字符“/”,一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0024] 下面结合附图,通过一些实施例及其应用场景对本申请实施例提供的电子设备进行详细地说明。

[0025] 在本申请实施例中,如图1所示,电子设备可以包括无线充电电路10、天线模组20和匹配电路30。

[0026] 匹配电路30可以包括第一谐振电容31、第一负载调制电容32、第二负载调制电容33和包络检波电路34。在实际应用中,第一谐振电容31、第一负载调制电容32、第二负载调制电容33的数量可以是一个或多个,具体可根据实际需求确定,本申请实施例对此不做限定。

[0027] 无线充电电路10可以包括微控制单元11、解调电路12、H桥驱动电路13、第一负载调制电路14和第二负载调制电路15。

[0028] 进一步地,H桥驱动电路13可以包括第一半桥驱动电路131和第二半桥驱动电路

132,第一半桥驱动电路131和第二半桥驱动电路132的第一端均与电源端(VCC)电连接,第二端均接地,第一半桥驱动电路131依次经天线模组20和第一谐振电容31,与第二半桥驱动电路132电连接。

[0029] 第一负载调制电路14经第一负载调制电容32分别与天线模组20和包络检波电路34电连接,第二负载调制电路15经第二负载调制电容33分别与天线模组20、第一谐振电容31和包络检波电路34电连接;包络检波电路34还与解调电路12电连接。

[0030] 微控制单元11分别与解调电路12、第一负载调制电路14、第二负载调制电路15、第一半桥驱动电路131和第二半桥驱动电路132电连接。

[0031] 具体实现时,无线充电电路10可以为集成电路(Integrated Circuit,IC),在此情况下,无线充电电路10可以称为无线充电IC。当然,在其他实现方式中,无线充电电路10也可以不集成,具体可根据实际情况决定,本申请实施例对此不做限定。

[0032] H桥驱动电路13可以用于驱动天线模组20在无线充电发射模式、无线充电接收模式、RFID读卡模式或RFID卡模拟模式下工作。具体实现时,天线模组20可以包括至少一个线圈,H桥驱动电路13可以用于驱动天线模组中的部分或全部线圈振荡,以实现无线充电、反向无线充电、RFID卡识别或RFID卡模拟,因此,H桥驱动电路也可以称为线圈驱动电路或H桥线圈驱动电路。具体实现时,一种实现方式中,H桥驱动电路13可以通过一个半桥驱动电路驱动线圈振荡,此情况下可以视H桥驱动电路13处于半桥驱动模式。另一种实现方式中,H桥驱动电路23可以通过两个半桥驱动电路实现线圈驱动,此情况下可以视H桥驱动电路23处于H桥驱动模式。

[0033] 第一负载调制电路14和第二负载调制电路15可以用于负载调制,以与无线充电发射设备进行协议通信或实现卡号的发送。

[0034] 包络检波电路34可以用于载波的滤除以及基带信号的保留。解调电路12可以用于基带信号的解调,得到充电接收设备期望的充电功率或RFID卡的卡号。包络检波电路34和解调电路12可以用于:确定天线模组20的发射功率,发射功率基于充电接收设备期望的充电功率确定;确定RFID卡片的卡号。在本申请实施例中,RFID卡可以是实体RFID卡片,也可以是模拟RFID卡片。

[0035] 可以理解地是,电子设备除包括无线充电电路10、天线模组20和匹配电路30之外,还可以包括其他元件,如应用处理器,用于实现电子设备的整体控制,可以存储卡号,并通过无线通信方式或通用串行总线(Universal Serial Bus,USB)连接方式发送卡号。

[0036] 在本申请实施例中,电子设备的工作模式可以包括:无线充电接收模式、无线充电发射模式、RFID读卡模式和RFID卡模拟模式。

[0037] 在电子设备处于无线充电接收模式的情况下,电子设备此时相当于无线充电接收设备,可以执行以下操作:通过负载调制电路实现负载调制,以与无线充电发射设备进行协议通信;驱动天线模组中的线圈振荡,实现全桥整流效果,实现无线充电。

[0038] 在电子设备处于无线充电发射模式的情况下,电子设备此时相当于无线充电发射设备,可以执行以下操作:驱动天线模组中的线圈,实现反向无线充电;通过包络检波电路和解调电路确定天线模组的发射功率。

[0039] 在电子设备处于RFID读卡模式的情况下,电子设备此时相当于RFID读卡设备,可以执行以下操作:驱动天线模组中的线圈,实现读卡功能;通过包络检波电路和解调电路确

定RFID卡片的卡号。

[0040] 在电子设备处于RFID卡模拟模式的情况下,电子设备此时相当于RFID卡片,可以通过负载调制电路实现负载调制,以实现卡号的发送。

[0041] 对于无线充电发射模式(或RFID读卡模式),具体可通过以下方式实现:如图2所示,H桥驱动电路13可以驱动天线模组20的线圈振荡,向外辐射,发射载波信号;无线充电接收设备(或RFID卡)接收到载波信号后,启动负载调制,使得载波的幅度发生变化,在线圈靠近谐振电容的一端形成带负载调制信号的载波信号。带负载调制信号的载波传输至包络检波电路34,由包络检波电路34滤除载波,保留基带信号,并将基带信号传输至解调电路12。解调电路12用于解调基带信号,得到充电接收设备期望的充电功率(或RFID卡的卡号)。

[0042] 可见,在本申请实施例中,通过部分硬件共用的方式,仅需增加少量元件即可使得电子设备支持无线充电接收功能、无线充电发射功能、RFID读卡功能和RFID卡模拟功能,从而可以在几乎不影响电子设备的体积的情况下,丰富电子设备的功能。

[0043] 在本申请实施例中,无线充电接收模式、无线充电发射模式、RFID读卡模式和RFID卡模拟模式可以共用以下至少一项实现:无线充电电路;线圈;匹配电路。具体说明如下:

[0044] 实施方式一

[0045] 如图3所示,可选地,天线模组20可以包括射频识别RFID线圈21和无线充电线圈22;匹配电路还可以包括选通开关35和第二谐振电容36;其中:

[0046] 第二谐振电容36的第一端经第一负载调制电容32与第一负载调制电路14电连接,第二谐振电容36的第二端接地;

[0047] 选通开关35分别与第一点(图中标记为A)、第二点(图中标记为B)、包络检波电路34以及微控制单元11电连接,所述第一点为第一谐振电容31与无线充电线圈22的第二端之间的公共点,所述第二点为第一负载调制电容32与第二谐振电容36之间的公共点;

[0048] RFID线圈21的第一端与第一半桥驱动电路131电连接,RFID线圈21的第二端与第二点电连接;

[0049] 无线充电线圈22的第一端与第一半桥驱动电路131电连接,无线充电线圈22的第二端经第一谐振电容31与第二半桥驱动电路132电连接;

[0050] 第二负载调制电路15经第二负载调制电容33与第一点电连接。

[0051] 在此实施方式中,第一负载调制电路14可以用于实现卡号的发送。第二负载调制电路15用于实现与无线充电发射设备进行协议通信。

[0052] RFID线圈21用于实现RFID卡的卡号识别;无线充电线圈22用于实现无线充电或反向无线充电。因此,连接RFID线圈21的第二谐振电容36可以称为RFID谐振电容,连接RFID线圈21的第一负载调制电容32可以称为RFID负载调制电容;连接无线充电线圈22的第一谐振电容31可以称为无线充电谐振电容,连接无线充电线圈22的第二负载调制电容33可以称为无线充电负载调制电容。

[0053] 选通开关35可以导通包络检波电路34与所述第一点,此时,包络检波电路34与解调电路12用于确定无线充电接收设备期望的充电功率。选通开关35也可以导通包络检波电路34与所述第二点,此时,包络检波电路34与解调电路12用于确定RFID卡片的卡号。

[0054] 在实施方式一中,无线充电线圈22和RFID线圈21完全独立设计,无线充电电路共用,匹配电路中谐振电容和负载调制电容独立设计,通过选通开关35共用包络检波电路34,

使得电子设备支持无线充电接收功能、无线充电发射功能、RFID读卡功能和RFID卡模拟功能。

[0055] 以下针对不同工作模式下电子设备的工作状态进行说明。

[0056] 1) 对于无线充电接收模式

[0057] 在此模式下,电子设备可以通过第二负载调制电路15与无线充电发射设备进行协议通信,可以通过H桥驱动电路13驱动无线充电线圈22实现无线充电。

[0058] 具体实现时,电子设备可以控制第一负载调制电路14处于断开状态,以节约用电。电子设备可以控制第二负载调制电路15按照第一预设频率交替处于导通状态或关断状态,以与无线充电发射设备进行协议通信。

[0059] H桥驱动电路13可以通过H桥驱动模式驱动无线充电线圈22振荡,实现全桥整流效果,实现无线充电。

[0060] 在实施时,微控制单元11可以控制第一半桥驱动电路131和第二半桥驱动电路132按照第二预设频率交替与电源端连通和接地,即在同一时刻,第一半桥驱动电路131和第二半桥驱动电路132中的一个半桥驱动电路与电源端连通但不接地,另一个半桥驱动电路不与电源端连通但接地。如:可以先控制第一半桥驱动电路131连通电源端,第二半桥驱动电路132接地;之后,控制第一半桥驱动电路131接地,第二半桥驱动电路132连通电源端。

[0061] 在第一半桥驱动电路131连通电源端,第二半桥驱动电路132接地的情况下,第一半桥驱动电路131的电源端、无线充电线圈22、无线充电谐振电容31和第二半桥驱动电路132的地构成一个通路,电流从第一半桥驱动电路131连接的电源端流向第二半桥驱动电路132的地,形成正向电流。

[0062] 在第一半桥驱动电路131接地,第二半桥驱动电路132连通电源端的情况下,第一半桥驱动电路131的地、无线充电线圈22、无线充电谐振电容31和第二半桥驱动电路132的电源端构成一个通路,电流从第二半桥驱动电路132连接的电源端流向第一半桥驱动电路131的地,形成反向电流。

[0063] 由于第一半桥驱动电路131和第二半桥驱动电路132交替与电源端连通和接地,会形成往复振荡的电流,使得无线充电发射设备的线圈的振荡电压变化,实现全桥整流效果,实现无线充电。

[0064] 2) 对于无线充电发射模式

[0065] 在此模式下,电子设备可以通过H桥驱动电路13驱动无线充电线圈22实现无线充电。具体实现时,H桥驱动电路13可以通过H桥驱动模式驱动无线充电线圈22振荡,实现反向无线充电。在实施时,微控制单元11可以控制第一半桥驱动电路131和第二半桥驱动电路132按照第二预设频率交替与电源端连通和接地,具体实现可参见前述相关说明,此处不再赘述。

[0066] 选通开关35可以导通包络检波电路34与所述第一点,使得包络检波电路34与解调电路12实现对负载调制信号的解调后可以获取充电接收设备期望的充电功率,进而可以触发电子设备调整天线模组20的发射功率。

[0067] 电子设备可以控制第一负载调制电路14和第二负载调制电路15处于断开状态,以节约用电。

[0068] 3) 对于RFID读卡模式

[0069] 在此模式下,电子设备可以通过H桥驱动电路13驱动RFID线圈21实现RFID卡的卡号识别。为避免无线充电线圈22的干扰,电子设备可以控制第二半桥驱动电路132处于断开状态,此时H桥驱动电路13处于半桥驱动模式。

[0070] 具体实现时,微控制单元11可以控制第一半桥驱动电路131交替与电源端连通或接地,即在同一时刻,第一半桥驱动电路131连通电源端或接地。如:可以先控制第一半桥驱动电路131连通电源端但不接地;之后,控制第一半桥驱动电路131接地但不连通电源端。

[0071] 在第一半桥驱动电路131连通电源端但不接地的情况下,第一半桥驱动电路131的电源地、第三线圈25、第二谐振电容36和地构成一个通路,电流从第一半桥驱动电路131连接的电源端流向地,形成正向电流。

[0072] 在第一半桥驱动电路131接地但不连通电源端的情况下,第二谐振电容36、第三线圈25与第一半桥驱动电路131的地构成一个通路,电流从第二谐振电容36流向第一半桥驱动电路131的地,形成反向电流。

[0073] 选通开关35可以导通包络检波电路34与所述第二点。此情况下,包络检波电路34与解调电路12实现对负载调制信号的解调后可得知RFID卡的卡号。

[0074] 电子设备可以控制第一负载调制电路14和第二负载调制电路15处于断开状态,以节约用电。

[0075] 4) 对于RFID卡模拟模式

[0076] 在此模式下,电子设备可以通过第一负载调制电路14和第一半桥驱动电路131实现卡号的发送。为确保RFID线圈能形成变化的负载,可以使得第一负载调制电路14和第一半桥驱动电路131所在的通路形成环路电流或断开电流环路。而在电路通路中,只要一头断开即可以把通路断开,因此,可通过下述方式,通过第一负载调制电路14和第一半桥驱动电路131实现卡号的发送:

[0077] 第一实现方式:可以按照预设频率先控制第一负载调制电路14处于导通状态,第一半桥驱动电路131接地;之后,控制第一负载调制电路14处于断开状态,第一半桥驱动电路131不接地,如此反复。

[0078] 第二实现方式:可以控制第一负载调制电路14一直处于导通状态,按照预设频率控制第一半桥驱动电路131交替接地和不接地。

[0079] 第三实现方式:可以控制第一半桥驱动电路131一直处于接地状态,按照预设频率控制第一负载调制电路14交替导通或关断。

[0080] 电子设备可以控制第二负载调制电路15、第一负载调制电路14和第二负载调制电路15处于断开状态,以节约用电。

[0081] 实施方式二

[0082] 如图4所示,可选地,天线模组20包括第一线圈23,第一线圈23包括驱动公共(COM)端、无线充电(Wireless Power Charge, WPC)端和RFID端,WPC端位于驱动公共端和RFID端之间;匹配电路还包括选通开关35、第二谐振电容36和第一开关37;其中:

[0083] 第二谐振电容36的第一端经第一负载调制电路14电连接,第二谐振电容36的第二端经第一开关37接地;

[0084] 选通开关35分别与第一点、第二点、包络检波电路34以及微控制单元11电连接,第一点为第一谐振电容31与WPC端之间的公共点,第二点为第二谐振电容36与第一负载调制

电容32之间的公共点；

[0085] 驱动公共端与第一半桥驱动电路131电连接,WPC端经第一谐振电容31与第二半桥驱动电路132电连接,RFID端与第二点电连接；

[0086] 第二负载调制电路15经第二负载调制电容33与第一点电连接。

[0087] 在此实施方式中,第一负载调制电路14可以用于实现卡号的发送。第二负载调制电路15用于实现与无线充电发射设备进行协议通信。

[0088] 第一线圈23的驱动COM端与WPC端之间的部分可以相当于无线充电线圈,可以用于实现无线充电或反向无线充电。第一线圈23的驱动COM端与RFID端之间的部分可以相当于RFID识别线圈,可以用于实现RFID卡的卡号识别。因此,连接第一线圈23的RFID端的第二谐振电容36可以称为RFID谐振电容,连接第一线圈23的RFID端的第一负载调制电容32可以称为RFID负载调制电容;连接第一线圈23的WPC端的第一谐振电容31可以称为无线充电谐振电容,连接第一线圈23的WPC端的第二负载调制电容33可以称为无线充电负载调制电容。

[0089] 由上述内容可知,为使得电子设备实现RFID识别技术和无线充电技术,电子设备共用了部分线圈。由于RFID识别技术和无线充电技术共用了部分线圈,为避免无线充电技术和RFID识别技术间的相互干扰,新增了第二谐振电容36和第一开关37。

[0090] 另外,新增了选通开关35,以使包络检波电路34与解调电路12分别实现对不同技术下的信号解调。具体实现时,选通开关35可以导通包络检波电路34与所述第一点,此时,包络检波电路34与解调电路12用于确定无线充电接收设备期望的充电功率。选通开关35也可以导通包络检波电路34与所述第二点,此时,包络检波电路34与解调电路12用于确定RFID卡片的卡号。

[0091] 由此可见,在实施方式二中,通过无线充电电路的完全共用,匹配电路和线圈的部分共用,使得电子设备支持无线充电发射模式和RFID读卡模式。

[0092] 以下针对不同工作模式下电子设备的工作状态进行说明。

[0093] 1) 对于无线充电接收模式

[0094] 在此模式下,电子设备可以通过第二负载调制电路15与无线充电发射设备进行协议通信,可以通过H桥驱动电路13驱动第一线圈23的驱动COM端与WPC端之间的部分实现无线充电。

[0095] 具体实现时,电子设备可以控制第一负载调制电路14处于断开状态,以节约用电。电子设备可以控制第二负载调制电路15按照第一预设频率交替处于导通状态或关断状态,以与无线充电发射设备进行协议通信。

[0096] H桥驱动电路13可以通过H桥驱动模式驱动第一线圈23的驱动COM端与WPC端之间的部分振荡,实现全桥整流效果,实现无线充电。在实施时,微控制单元11可以控制第一半桥驱动电路131和第二半桥驱动电路132按照第二预设频率交替与电源端连通和接地,使得无线充电发射设备的线圈的振荡电压变化,实现全桥整流效果,实现无线充电。具体实现可参见实施方式一中的相关说明,此处不再赘述。

[0097] 在此实施方式中,由于RFID识别技术和无线充电技术共用了部分线圈,为避免RFID识别技术的干扰,微控制单元11可以控制第一开关37一直处于关断状态。

[0098] 2) 对于无线充电发射模式

[0099] 在此模式下,电子设备可以通过H桥驱动电路13驱动第一线圈23的驱动COM端与

WPC端之间的部分实现无线充电。

[0100] 具体实现时,H桥驱动电路13可以通过H桥驱动模式驱动无线充电线圈22振荡,实现反向无线充电。在实施时,微控制单元11可以控制第一半桥驱动电路131和第二半桥驱动电路132按照第二预设频率交替与电源端连通和接地,具体实现可参见前述相关说明,此处不再赘述。

[0101] 为避免第一线圈23的WPC端和RFID端之间的部分影响无线充电功能,微控制单元11可以控制第一开关37关断。

[0102] 选通开关35可以导通包络检波电路34与所述第一点,使得包络检波电路34与解调电路12实现对负载调制信号的解调后可以获取充电接收设备期望的充电功率,进而可以触发电子设备调整天线模组20的发射功率。

[0103] 电子设备可以控制第一负载调制电路14和第二负载调制电路15处于断开状态,以节约用电。

[0104] 3) 对于RFID读卡模式

[0105] 在此模式下,电子设备可以通过H桥驱动电路13驱动第一线圈23的驱动COM端与RFID端之间的部分实现RFID卡的卡号识别。为避免无线充电技术的干扰,电子设备可以控制第二半桥驱动电路132处于断开状态,此时H桥驱动电路13处于半桥驱动模式。

[0106] 具体实现时,微控制单元11可以控制第一半桥驱动电路131交替与电源端连通或接地,即在同一时刻,第一半桥驱动电路131连通电源端或接地。具体可参见前述相关描述,此处不再赘述。

[0107] 选通开关35可以导通包络检波电路34与所述第二点。此情况下,包络检波电路34与解调电路12实现对负载调制信号的解调后可得知RFID卡的卡号。

[0108] 电子设备可以控制第一负载调制电路14和第二负载调制电路15处于断开状态,以节约用电。

[0109] 4) 对于RFID卡模拟模式

[0110] 在此模式下,可以通过以下任一方式实现:

[0111] 方式一、电子设备可以通过第一负载调制电路14和第一半桥驱动电路131实现卡号的发送。

[0112] 在此方式中,为确保第一线圈23能形成变化的负载,可以使得第一负载调制电路14和第一半桥驱动电路131所在的通路形成环路电流或断开电流环路。具体实现时,可以先控制第一负载调制电路14处于导通状态,第一半桥驱动电路131接地;之后,控制第一负载调制电路14处于断开状态,和/或,第一半桥驱动电路131不接地,如此反复。

[0113] 在此方式中,电子设备可以控制第二负载调制电路15和第二半桥驱动电路132处于断开状态,以节约用电,避免无线充电功能对RFID卡模拟的干扰。

[0114] 方式二、电子设备可以通过第一负载调制电路14和第一开关37实现卡号的发送。

[0115] 在此方式中,为确保第一线圈23能形成变化的负载,可以使得第一负载调制电路14和第一开关37所在的通路形成环路电流或断开电流环路。具体实现时,可以先控制第一负载调制电路14处于导通状态,第一开关37导通;之后,控制第一负载调制电路14处于断开状态,和/或,第一开关37关断,如此反复。

[0116] 在此方式中,电子设备可以控制第二负载调制电路15、第一半桥驱动电路和第二

半桥驱动电路132处于断开状态,以节约用电,避免无线充电功能对RFID卡模拟的干扰。

[0117] 方式三、电子设备可以通过第一负载调制电路14、第一半桥驱动电路131实现卡号和第一开关37实现卡号的发送。

[0118] 在此方式中,为确保第一线圈23能形成变化的负载,可以先控制第一负载调制电路14处于导通状态,第一半桥驱动电路131接地,第一开关37导通;之后,控制第一负载调制电路14处于断开状态,和/或,第一半桥驱动电路131不接地,和/或,第一开关37关断,如此反复。

[0119] 在此方式中,电子设备可以控制第二负载调制电路15和第二负载调制电路15处于断开状态,以节约用电,避免无线充电功能对RFID卡模拟的干扰。

[0120] 实施方式三

[0121] 如图5所示,可选地,天线模组20可以包括第二线圈24和第三线圈25;匹配电路还包括选通开关35、第二谐振电容36和第一开关37;其中:

[0122] 第二谐振电容36的第一端经第一负载调制电容32与第一负载调制电路14电连接,第二谐振电容36的第二端经第一开关37接地;

[0123] 选通开关35分别与第一点、第二点、包络检波电路34以及微控制单元11电连接,第一点为第一谐振电容31与第二线圈24的第二端之间的公共点,第二点为第二谐振电容36与第一负载调制电容32之间的公共点;

[0124] 第二线圈24的第一端与第一半桥驱动电路131电连接,第二线圈24的第二端经第一谐振电容31与第二半桥驱动电路132电连接;

[0125] 第三线圈25的第一端与第一半桥驱动电路131电连接,第三线圈25的第二端与第二点电连接;

[0126] 第二负载调制电路15经第二负载调制电容33与第一点电连接。

[0127] 实施方式三与实施方式一的主要区别在于:实施方式三相对实施方式一增加了第一开关37,从而实施方式三可以实现第二线圈24和第三线圈25的独立控制。因此,在实施方式三中,可以通过单线圈实现电子设备的四种工作模式,也可以通过双线圈实现电子设备的四种工作模式,具体可根据实际情况确定,本申请实施例对此不做限定。

[0128] 第二线圈24可以用于:实现无线充电或反向无线充电;和/或,实现RFID卡的卡号识别。第三线圈25可以用于:实现无线充电或反向无线充电;和/或,实现RFID卡的卡号识别。

[0129] 第一负载调制电路14可以用于:实现卡号的发送;和/或,实现与无线充电发射设备进行协议通信。第二负载调制电路15可以用于:实现卡号的发送;和/或,实现与无线充电发射设备进行协议通信。

[0130] 以下针对不同工作模式下电子设备的工作状态进行说明。

[0131] 1) 对于无线充电接收模式

[0132] 在此实施方式中,电子设备可以通过第二线圈24和/或第三线圈25实现无线充电,分别说明如下:

[0133] a) 使用第二线圈24实现无线充电。

[0134] 为避免第三线圈25的干扰,微控制单元11可以控制第一负载调制电路14处于断开状态,第一开关37处于关断状态。

[0135] 微控制单元11可以先控制第二负载调制电路15处于导通状态,所述第二半桥驱动电路132接地,之后,控制第二负载调制电路15处于关断状态,所述第二半桥驱动电路132不接地,如此交替,以形成负载调制,实现与无线充电发射设备进行协议通信,通知对方自身所需的充电功率。

[0136] H桥驱动电路13可以通过H桥驱动模式驱动第二线圈24振荡,实现全桥整流效果,实现无线充电。在实施时,微控制单元11可以控制第一半桥驱动电路131和第二半桥驱动电路132按照第二预设频率交替与电源端连通和接地,使得无线充电发射设备的线圈的振荡电压变化,实现全桥整流效果,实现无线充电。具体实现可参见实施方式一中的相关说明,此处不再赘述。

[0137] b) 使用第三线圈25实现无线充电。

[0138] 为避免第二线圈25的干扰,微控制单元11可以控制第二半桥驱动电路132处于断开状态。

[0139] 微控制单元11可以通过控制第一负载调制电路14和第一开关37,或者,控制第一负载调制电路14和第一半桥驱动电路131形成负载调制,实现与无线充电发射设备进行协议通信,通知对方自身所需的充电功率。

[0140] 当微控制单元11通过控制第一负载调制电路14和第一开关37形成负载调制时,可以先控制第一负载调制电路14处于导通状态,第一开关37导通,之后,控制第一负载调制电路14处于关断状态,第一开关37关断,如此交替。

[0141] 当微控制单元11通过控制第一负载调制电路14和第一半桥驱动电路131形成负载调制时,可以先控制第一负载调制电路14处于导通状态,第一半桥驱动电路131接地,之后,控制第一负载调制电路14处于关断状态,第一半桥驱动电路131不接地,如此交替。

[0142] H桥驱动电路13可以通过第一半桥驱动控制电路131驱动第三线圈25振荡实现全桥整流效果,实现无线充电,此情况下,H桥驱动电路13处于半桥驱动模式。在实施时,微控制单元11可以控制第一半桥驱动电路131交替与电源端连通或接地,具体可参见前述相关描述,此处不再赘述。另外,当第一半桥驱动电路131不接地时,控制第一开关37导通。

[0143] c) 使用第二线圈24和第三线圈25实现无线充电。

[0144] 为使得第三线圈25谐振,微控制单元11可以控制第一开关37一直处于导通状态。微控制单元11可以控制第一负载调制电路14和第二负载调制电路15中的其中一个规律性导通或断开,形成负载调制,实现与无线充电发射设备进行协议通信,通知对方自身所需的充电功率。

[0145] H桥驱动电路13可以通过H桥驱动模式驱动第二线圈24和第三线圈25振荡。在实施时,微控制单元11可以控制第一半桥驱动电路131和第二半桥驱动电路132按照第二预设频率交替与电源端连通和接地,使得无线充电发射设备的线圈的振荡电压变化,实现全桥整流效果,实现无线充电。具体实现可参见实施方式一中的相关说明,此处不再赘述。

[0146] 2) 对于无线充电发射模式

[0147] 在此模式下,包络检波电路34与解调电路12用于实现对负载调制信号的解调后可以获取充电接收设备期望的充电功率,进而可以触发电子设备调整天线模组20的发射功率。

[0148] 在此实施方式中,电子设备可以通过第二线圈24和/或第三线圈25进行反向无线

充电,分别说明如下:

[0149] a) 使用第二线圈24进行反向无线充电。

[0150] 电子设备可以通过H桥驱动电路13驱动第二线圈24实现无线充电。为避免第三线圈25的干扰,可以控制第一开关37关断。

[0151] 具体实现时,H桥驱动电路13可以通过H桥驱动模式驱动无线充电线圈22振荡,实现反向无线充电。在实施时,微控制单元11可以控制第一半桥驱动电路131和第二半桥驱动电路132按照第二预设频率交替与电源端连通和接地,具体实现可参见前述相关说明,此处不再赘述。

[0152] 选通开关35可以导通包络检波电路34与所述第一点。

[0153] 电子设备可以控制第一负载调制电路14和第二负载调制电路15处于断开状态,以节约用电。

[0154] b) 使用第三线圈25进行反向无线充电。

[0155] 电子设备可以通过H桥驱动电路13驱动第三线圈25实现无线充电。为避免第二线圈24的干扰,可以控制第二半桥驱动电路132处于断开状态。

[0156] 具体实现时,H桥驱动电路13可以通过第一半桥驱动控制电路131驱动第三线圈25振荡,此情况下,H桥驱动电路13处于半桥驱动模式。在实施时,微控制单元11可以控制第一半桥驱动电路131交替与电源端连通或接地。另外,当第一半桥驱动电路131不接地时,控制第一开关37导通。进一步地,可以控制第一开关37始终处于导通状态。

[0157] 选通开关35可以导通包络检波电路34与所述第二点。

[0158] 电子设备可以控制第一负载调制电路14和第二负载调制电路15处于断开状态,以节约用电。

[0159] c) 使用第二线圈24和第三线圈25进行反向无线充电。

[0160] 为使得第三线圈25谐振,微控制单元11可以控制第一开关37一直处于导通状态。电子设备可以通过H桥驱动电路13驱动第三线圈25和第三线圈25实现无线充电。

[0161] 具体实现时,H桥驱动电路13可以通过H桥驱动模式驱动第二线圈24振荡和第三线圈25。在实施时,微控制单元11可以控制第一半桥驱动电路131和第二半桥驱动电路132按照第二预设频率交替与电源端连通和接地。具体实现可参见前述相关说明,此处不再赘述。

[0162] 选通开关35可以交替导通包络检波电路34与所述第一点或所述第二点。

[0163] 电子设备可以控制第一负载调制电路14和第二负载调制电路15处于断开状态,以节约用电。

[0164] 3) 对于RFID读卡模式

[0165] 在此模式下,包络检波电路34与解调电路12实现对负载调制信号的解调后可以得知RFID卡的卡号。

[0166] 在此实施方式中,电子设备可以通过第二线圈24和/或第三线圈25识别卡号,分别说明如下:

[0167] a) 使用第二线圈24识别卡号。

[0168] 为避免第三线圈25的干扰,可以控制第一开关37关断,第二半桥驱动电路132接地。具体实现时,H桥驱动电路13可以通过第一半桥驱动电路141交替连通电源或接地,驱动第二线圈24振荡。

[0169] 选通开关35可以导通包络检波电路34与所述第一点。

[0170] 电子设备可以控制第一负载调制电路14和第二负载调制电路15处于断开状态,以节约用电。

[0171] b) 使用第三线圈25识别卡号。

[0172] 为避免第二线圈24的干扰,可以控制第一开关37导通,第二半桥驱动电路132处于断开状态。具体实现时,H桥驱动电路13可以通过第一半桥驱动电路141交替连通电源或接地,驱动第三线圈25振荡。

[0173] 选通开关35可以导通包络检波电路34与所述第二点。

[0174] 电子设备可以控制第一负载调制电路14和第二负载调制电路15处于断开状态,以节约用电。

[0175] c) 使用第二线圈24和第三线圈25识别卡号。

[0176] 为实现双线圈驱动,可以控制第二半桥驱动电路132接地,第一开关37导通;H桥驱动电路13可以通过第一半桥驱动电路141交替连通电源或接地,驱动第二线圈24和第三线圈25振荡。

[0177] 选通开关35可以交替导通包络检波电路34与所述第一点或所述第二点,实现数据分时接收。

[0178] 电子设备可以控制第一负载调制电路14和第二负载调制电路15处于断开状态,以节约用电。

[0179] 4) 对于RFID卡模拟模式

[0180] 在此模式下,电子设备可以通过第二线圈24和/或第三线圈25进行RFID卡模拟,分别说明如下:

[0181] a) 使用第二线圈24进行RFID卡模拟。

[0182] 在此情况下,可以通过以下任一方式实现:

[0183] 方式一、电子设备可以通过第二负载调制电路15和第一半桥驱动电路131实现卡号的发送。

[0184] 在此方式中,为确保第二线圈24能形成变化的负载,可以使得第二负载调制电路15和第一半桥驱动电路131所在的通路形成环路电流或断开电流环路。具体实现时,可以先控制第二负载调制电路15处于导通状态,第一半桥驱动电路131接地;之后,控制第二负载调制电路15处于断开状态,和/或,第一半桥驱动电路131不接地,如此反复。

[0185] 在此方式中,电子设备可以控制第一负载调制电路14和第二半桥驱动电路132处于断开状态,以节约用电,避免无线充电功能对RFID卡模拟的干扰。

[0186] 方式二、电子设备可以通过第一半桥驱动电路131和第二半桥驱动电路132实现卡号的发送。

[0187] 在此方式中,为确保第二线圈24能形成变化的负载,可以使得第一半桥驱动电路131和第二半桥驱动电路132所在的通路形成环路电流或断开电流环路。具体实现时,可以先控制第一半桥驱动电路131接地,第二半桥驱动电路132接地;之后,控制第一半桥驱动电路131不接地,和/或,第二半桥驱动电路132接地,如此反复。

[0188] 在此方式中,电子设备可以控制第一负载调制电路14和第二负载调制电路15处于断开状态,以节约用电。

[0189] 方式三、电子设备可以通过第二负载调制电路15、第一半桥驱动电路131实现卡号和第二半桥驱动电路132实现卡号的发送。

[0190] 在此方式中,为确保第二线圈24能形成变化的负载,可以先控制第二负载调制电路15处于导通状态,第一半桥驱动电路131接地,第二半桥驱动电路132接地;之后,控制第二负载调制电路15处于断开状态,和/或,第一半桥驱动电路131不接地,和/或,第二半桥驱动电路132不接地,如此反复。

[0191] 在此方式中,电子设备可以控制第一负载调制电路14处于断开状态,以节约用电。

[0192] 另外,在上述三种实施方式中,可以控制第一开关关断,以节约用电。

[0193] b) 使用第三线圈25进行RFID卡模拟。

[0194] 在此情况下,可以通过以下任一方式实现:

[0195] 方式一、电子设备可以通过第一负载调制电路14和第一半桥驱动电路131实现卡号的发送。

[0196] 在此方式中,为确保第三线圈25能形成变化的负载,可以使得第一负载调制电路14和第一半桥驱动电路131所在的通路形成环路电流或断开电流环路。具体实现时,可以先控制第一负载调制电路14处于导通状态,第一半桥驱动电路131接地;之后,控制第一负载调制电路14处于断开状态,和/或,第一半桥驱动电路131不接地,如此反复。

[0197] 在此方式中,电子设备可以控制第二负载调制电路15和第二半桥驱动电路132处于断开状态,以节约用电。

[0198] 方式二、电子设备可以通过第一负载调制电路14和第一开关37实现卡号的发送。

[0199] 在此方式中,为确保第三线圈25能形成变化的负载,可以使得第一负载调制电路14和第一开关37所在的通路形成环路电流或断开电流环路。具体实现时,可以先控制第一负载调制电路14处于导通状态,第一开关37导通;之后,控制第一负载调制电路14处于断开状态,和/或,第一开关37关断,如此反复。

[0200] 在此方式中,电子设备可以控制第二负载调制电路15、第一半桥驱动电路和第二半桥驱动电路132处于断开状态,以节约用电。

[0201] 方式三、电子设备可以通过第一负载调制电路14、第一半桥驱动电路131实现卡号和第一开关37实现卡号的发送。

[0202] 在此方式中,为确保第三线圈25能形成变化的负载,可以先控制第一负载调制电路14处于导通状态,第一半桥驱动电路131接地,第一开关37导通;之后,控制第一负载调制电路14处于断开状态,和/或,第一半桥驱动电路131不接地,和/或,第一开关37关断,如此反复。

[0203] 在此方式中,电子设备可以控制第二负载调制电路15和第二负载调制电路15处于断开状态,以节约用电。

[0204] c) 使用第二线圈24和第三线圈25进行RFID卡模拟。

[0205] 在此情况下,电子设备可以通过第一负载调制电路14、第二负载调制电路15和第一半桥驱动电路131实现卡号的发送。

[0206] 具体实现时,电子设备可以先控制第一负载调制电路14和第二负载调制电路15处于导通状态,第一半桥驱动电路131接地,实现对第二线圈24和第三线圈26电流环路形成;之后,控制第一负载调制电路14处于断开状态,和/或,第二负载调制电路15处于断开状态,

和/或,第一半桥驱动电路131不接地,如此反复,实现对门禁器线圈的抽载,可以实现卡号的发送。

[0207] 电子设备可以控制第二半桥驱动电路132处于断开状态,控制第一开关37断开,以节约用电。

[0208] 实施方式四

[0209] 如图6所示,可选地,天线模组20可以包括第四线圈26;其中:

[0210] 第四线圈26的第一端经第一谐振电容31与第二半桥驱动电路132电连接,第四线圈26的第二端与第一半桥驱动电路131电连接;

[0211] 包络检波电路34与第一点电连接,第一点为第一谐振电容31与第四线圈的第一端之间的公共点;

[0212] 第一负载调制电路14经第一负载调制电容32与第一点电连接;

[0213] 第二负载调制电路15经第二负载调制电容33与第一点电连接。

[0214] 在此实施方式中,第四线圈26可以用于:实现无线充电;实现反向无线充电;实现卡号的发送。RFID识别技术和无线充电技术通过同一线圈实现。

[0215] 第一负载调制电路14可以用于实现卡号的发送。第二负载调制电路15用于实现与无线充电发射设备进行协议通信。因此,连接第一负载调制电路14的第一负载调制电容32可以称为RFID负载调制电容;连接第二负载调制电路15的第二负载调制电容33可以称为无线充电负载调制电容。

[0216] 由此可见,在实施方式一中,通过无线充电电路、线圈和匹配电路完全共用,使得电子设备支持RFID识别技术和无线充电技术。

[0217] 以下针对不同工作模式下电子设备的工作状态进行说明。

[0218] 1) 对于无线充电接收模式

[0219] 在此模式下,电子设备可以通过第二负载调制电路15与无线充电发射设备进行协议通信,可以通过H桥驱动电路13驱动第四线圈26实现无线充电。

[0220] 具体实现时,电子设备可以控制第一负载调制电路14处于断开状态,以节约用电。电子设备可以控制第二负载调制电路15按照第一预设频率交替处于导通状态或关断状态,以与无线充电发射设备进行协议通信。

[0221] H桥驱动电路13可以通过H桥驱动模式驱动第四线圈26振荡,实现全桥整流效果,实现无线充电。

[0222] 在实施时,微控制单元11可以控制第一半桥驱动电路131和第二半桥驱动电路132按照第二预设频率交替与电源端连通和接地,会形成往复振荡的电流,使得无线充电发射设备的线圈的振荡电压变化,实现全桥整流效果,实现无线充电。具体实现可参考前述相关说明,此处不再赘述。

[0223] 2) 对于无线充电发射模式

[0224] 在此模式下,电子设备可以通过H桥驱动电路13驱动第四线圈26实现无线充电。具体实现时,H桥驱动电路13可以通过H桥驱动模式驱动无线充电线圈22振荡,实现反向无线充电。在实施时,微控制单元11可以控制第一半桥驱动电路131和第二半桥驱动电路132按照第二预设频率交替与电源端连通和接地,具体实现可参见前述相关说明,此处不再赘述。

[0225] 电子设备可以控制第一负载调制电路14和第二负载调制电路15处于断开状态,以

节约用电。

[0226] 3) 对于RFID读卡模式

[0227] 在此模式下,电子设备可以通过H桥驱动电路13驱动第四线圈26实现RFID卡的卡号识别。具体实现时,微控制单元11可以控制第一半桥驱动电路131交替与电源端连通或接地,控制第二半桥驱动电路132接地,实现第四线圈26的驱动。

[0228] 电子设备可以控制第一负载调制电路14和第二负载调制电路15处于断开状态,以节约用电。

[0229] 4) 对于RFID卡模拟模式

[0230] 在此模式下,可通过以下任一方式实现:

[0231] 方式一、电子设备可以通过第一负载调制电路14和第一半桥驱动电路131实现卡号的发送。

[0232] 在此方式中,为确保第四线圈26能形成变化的负载,可以使得第一负载调制电路14和第一半桥驱动电路131所在的通路形成环路电流或断开电流环路。具体实现时,可以先控制第一负载调制电路14处于导通状态,第一半桥驱动电路131接地;之后,控制第一负载调制电路14处于断开状态,和/或,第一半桥驱动电路131不接地,如此反复。

[0233] 在此方式中,电子设备可以控制第二负载调制电路15和第二半桥驱动电路132处于断开状态,以节约用电。

[0234] 方式二、电子设备可以通过第二负载调制电路15和第一半桥驱动电路131实现卡号的发送。

[0235] 在此方式中,为确保第四线圈26能形成变化的负载,可以使得第二负载调制电路15和第一半桥驱动电路131所在的通路形成环路电流或断开电流环路。具体实现时,可以先控制第二负载调制电路15处于导通状态,第一半桥驱动电路131接地;之后,控制第二负载调制电路15处于断开状态,和/或,第一半桥驱动电路131不接地,如此反复。

[0236] 在此方式中,电子设备可以控制第一负载调制电路14和第二半桥驱动电路132处于断开状态,以节约用电。

[0237] 方式三、电子设备可以通过第一半桥驱动电路131和第二半桥驱动电路132实现卡号的发送。

[0238] 在此方式中,为确保第四线圈26能形成变化的负载,可以使得第一半桥驱动电路131和第二半桥驱动电路132所在的通路形成环路电流或断开电流环路。具体实现时,可以先控制第一半桥驱动电路131接地,第二半桥驱动电路132接地;之后,控制第一半桥驱动电路131不接地,和/或,第二半桥驱动电路132接地,如此反复。

[0239] 在此方式中,电子设备可以控制第一负载调制电路14和第二负载调制电路15处于断开状态,以节约用电。

[0240] 方式四、电子设备可以通过第一负载调制电路14、第二负载调制电路15、第一半桥驱动电路131和第二半桥驱动电路132实现卡号的发送。

[0241] 在此方式中,为确保第四线圈26能形成变化的负载,可以先控制第一负载调制电路14处于导通状态,第二负载调制电路15处于导通状态,第一半桥驱动电路131接地,第二半桥驱动电路132接地;之后,控制第一负载调制电路14处于断开状态,第二负载调制电路15处于断开状态,第一半桥驱动电路131不接地,和/或,第二半桥驱动电路132接地,如此反

复。

[0242] 在本申请实施例中,如图3至图6所示,可选地,第一负载调制电路14包括第一场效应MOS管141,第二负载调制电路15包括第二MOS管151;其中:

[0243] 第一MOS管141和第二MOS管151为N型MOS管;

[0244] 第一MOS管141的栅极与微控制单元电连接,第一MOS管141的漏极与第一负载调制电容32电连接,第一MOS管141的源极接地;

[0245] 第二MOS管151的栅极与微控制单元电连接,第二MOS管151的漏极与第二负载调制电容33电连接,第二MOS管151的源极接地。

[0246] 在第一负载调制电路14处于导通状态的情况下,导通第一MOS管141。在第一负载调制电路14处于断开状态的情况下,关断第一MOS管141。

[0247] 在第二负载调制电路15处于导通状态的情况下,导通第二MOS管151。在第二负载调制电路15处于断开状态的情况下,关断第二MOS管151。

[0248] 可选地,第一半桥驱动电路131包括第三MOS管1311和第四MOS管1312,第二半桥驱动电路132包括第五MOS管1321和第六MOS管1322;其中:

[0249] 第三MOS管1311和第五MOS管1321为P型MOS管,第四MOS管1312和第六MOS管1322为N型MOS管;

[0250] 第三MOS管1311、第四MOS管1312、第五MOS管1321和第六MOS管1322的栅极均与微控制单元11电连接;第三MOS管1311和第五MOS管1321的源极均与电源端电连接;第三MOS管1311的漏极与第四MOS管1312的漏极电连接,第五MOS管1321的漏极与第六MOS管1322的漏极电连接;第四MOS管1312和第六MOS管1322的源极均接地;

[0251] 第三点和第四点均与天线模组20电连接,第三点为第三MOS管1311的漏极与第四MOS管1312的漏极之间的公共点,第四点为第五MOS管1321的漏极与第六MOS管1322的漏极之间的公共点。

[0252] 在第一半桥驱动电路131与电源端连通但不接地的情况下,可以导通第三MOS管1311,关断第四MOS管1312。在第一半桥驱动电路131不与电源端连通但接地的情况下,可以关断第三MOS管1311,导通第四MOS管1312。在第一半桥驱动电路131处于断开状态的情况下,关断第三MOS管1311和第四MOS管1312。

[0253] 在第一半桥驱动电路132与电源端连通但不接地的情况下,可以导通第五MOS管1321,关断第六MOS管1322。在第一半桥驱动电路132不与电源端连通但接地的情况下,可以关断第五MOS管1321,导通第六MOS管1322。在第一半桥驱动电路132处于断开状态的情况下,关断第五MOS管1321和第六MOS管1322。

[0254] 需要说明的是,在某些实施方式中,半桥驱动电路也可以通过其他开关构成,具体可根据实际情况决定,本申请实施例对此不做限定。另外,图3中的第一开关37也表现为MOS管,但在其他实施方式中,第一开关37也可以为其他表现形式的开关,如单刀双掷开关等。

[0255] 参见图7,图7是本申请实施例提供的控制方法的流程图。如图7所示,控制方法可以包括以下步骤:

[0256] 步骤701、确定所述电子设备所处的第一工作模式,所述第一工作模式为无线充电接收模式、无线充电发射模式、RFID读卡模式或RFID卡模拟模式。

[0257] 步骤702、根据所述第一工作模式,控制所述电子设备的工作状态。

[0258] 本实施例的控制方法,电子设备的工作模式包括无线充电接收模式、无线充电发射模式、RFID读卡模式和RFID卡模拟模式,从而可使得电子设备实现无线充电功能、RFID读卡功能、RFID卡模拟功能,丰富了电子设备的功能。

[0259] 可选地,所述第一负载调制电路包括所述第一MOS管,所述第二负载调制电路包括所述第二MOS管;

[0260] 所述第一半桥驱动电路包括所述第三MOS管和所述第四MOS管,所述第二半桥驱动电路包括所述第五MOS管和所述第六MOS管。

[0261] 可选地,所述第一工作模式为无线充电接收模式;

[0262] 所述根据所述第一工作模式,控制所述电子设备的工作状态,包括:

[0263] 在所述天线模组包括RFID线圈和无线充电线圈的情况下,关断所述第一MOS管,按照第一预设频率导通或关断所述第二MOS管,按照第二预设频率交替导通和关断第一目标MOS管和第二目标MOS管;

[0264] 在所述天线模组包括第一线圈的情况下,关断所述第一MOS管和所述第一开关,按照第一预设频率导通或关断所述第二MOS管,按照第二预设频率交替导通和关断第一目标MOS管和第二目标MOS管;

[0265] 在所述天线模组包括第二线圈和第三线圈的情况下,关断所述第一MOS管和所述第一开关,按照第二预设频率交替导通和关断第一目标MOS管和第二目标MOS管,控制所述第二MOS管的工作状态与所述第四MOS管的工作状态相同;或者,关断所述第五MOS管和所述第六MOS管,按照第二预设频率交替导通和关断所述第三MOS管和所述第四MOS管,在所述第三MOS管导通时控制所述第一开关导通,控制所述第一MOS管的工作状态与所述第四MOS管或所述第一开关的工作状态相同;或者,导通所述第一开关,按照第一预设频率导通或关断第三目标MOS管,按照第二预设频率交替导通和关断第一目标MOS管和第二目标MOS管;

[0266] 在所述天线模组包括第四线圈的情况下,关断所述第一MOS管,按照第一预设频率导通或关断所述第二MOS管,按照第二预设频率交替导通和关断第一目标MOS管和第二目标MOS管;

[0267] 其中,所述第一目标MOS管包括所述第三MOS管和所述第六MOS管,所述第二目标MOS管包括所述第四MOS管和所述第五MOS管;所述第三目标MOS管为所述第一MOS管或所述第二MOS管。

[0268] 可选地,所述第一工作模式为无线充电发送模式;

[0269] 所述根据所述第一工作模式,控制所述电子设备的工作状态,包括:

[0270] 在所述天线模组包括RFID线圈和无线充电线圈的情况下,关断所述第一MOS管和所述第二MOS管,按照第二预设频率交替导通和关断第一目标MOS管和第二目标MOS管,控制所述选通开关导通所述包络检波电路和所述第一点;

[0271] 在所述天线模组包括第一线圈的情况下,关断所述第一MOS管、所述第二MOS管和所述第一开关,按照第二预设频率交替导通和关断第一目标MOS管和第二目标MOS管,控制所述选通开关导通所述包络检波电路和所述第一点;

[0272] 在所述天线模组包括第二线圈和第三线圈的情况下,关断所述第一MOS管、所述第二MOS管和所述第一开关,按照第二预设频率交替导通和关断第一目标MOS管和第二目标MOS管,控制所述选通开关导通所述包络检波电路和所述第一点;或者,关断所述第一MOS

管、所述第二MOS管、所述第五MOS管和所述第六MOS管,按照第二预设频率交替导通和关断第三MOS管和第四MOS管,在所述第三MOS管导通时控制所述第一开关导通,控制所述选通开关导通所述包络检波电路和所述第二点;或者,关断所述第一MOS管和所述第二MOS管,导通所述第一开关,按照第二预设频率交替导通和关断第一目标MOS管和第二目标MOS管,控制所述选通开关交替导通所述包络检波电路和所述第一点或所述第二点;

[0273] 在所述天线模组包括第四线圈的情况下,关断所述第一MOS管和所述第二MOS管,按照第二预设频率交替导通和关断第一目标MOS管和第二目标MOS管;

[0274] 其中,所述第一目标MOS管包括所述第三MOS管和所述第六MOS管,所述第二目标MOS管包括所述第四MOS管和所述第五MOS管。

[0275] 可选地,所述第一工作模式为RFID读卡模式;

[0276] 所述根据所述第一工作模式,控制所述电子设备的工作状态,包括:

[0277] 在所述天线模组包括RFID线圈和无线充电线圈的情况下,关断所述第一MOS管、所述第二MOS管、所述第五MOS管和所述第六MOS管,按照第二预设频率交替导通和关断第三MOS管和第四MOS管;

[0278] 在所述天线模组包括第一线圈的情况下,关断所述第一MOS管、所述第二MOS管、所述第五MOS管和所述第六MOS管,导通所述第一开关,按照第二预设频率交替导通和关断第三MOS管和第四MOS管,控制所述选通开关导通所述包络检波电路和所述第二点;

[0279] 在所述天线模组包括第二线圈和第三线圈的情况下,关断所述第一MOS管、所述第二MOS管、所述第五MOS管和所述第一开关,导通所述第六MOS管,按照第二预设频率交替导通和关断第三MOS管和第四MOS管,控制所述选通开关导通所述包络检波电路和所述第一点;或者,关断所述第一MOS管、所述第二MOS管、所述第五MOS管和所述第六MOS管,导通所述第一开关,按照第二预设频率交替导通和关断第三MOS管和第四MOS管,控制所述选通开关导通所述包络检波电路和所述第二点;或者,按照第二预设频率交替导通和关断第三MOS管和第四MOS管,导通所述第六MOS管和所述第一开关,关断所述第一MOS管、所述第二MOS管和所述第五MOS管,控制所述选通开关交替导通所述包络检波电路和所述第一点或所述第二点;

[0280] 在所述天线模组包括第四线圈的情况下,关断所述第一MOS管、所述第二MOS管和所述第五MOS管,导通所述第六MOS管,按照第二预设频率交替导通和关断第三MOS管和第四MOS管。

[0281] 可选地,所述第一工作模式为RFID卡模拟模式;

[0282] 所述根据所述第一工作模式,控制所述电子设备的工作状态,包括:

[0283] 在所述天线模组包括RFID线圈和无线充电线圈的情况下,按照第三预设频率交替导通或关断所述第一MOS管和所述第四MOS管,关断其他MOS管;或者,保持第一MOS管导通,按照第三预设频率交替导通或关断所述第四MOS管,关断其他MOS管;或者,保持第四MOS管导通,按照第三预设频率交替导通或关断所述第一MOS管,关断其他MOS管;

[0284] 在所述天线模组包括第一线圈的情况下,按照第三预设频率交替导通或关断所述第一MOS管和所述第四MOS管,关断其他MOS管和所述第一开关;或者,按照第三预设频率交替导通或关断所述第四开关和所述第一开关,关断其他MOS管;或者,按照第三预设频率交替导通或关断所述第一MOS管、所述第四MOS管和所述第一开关,关断其他MOS管;

[0285] 在所述天线模组包括第二线圈和第三线圈的情况下,按照第三预设频率交替导通和关断所述第二MOS管和第四MOS管,关断其他MOS管和所述第一开关;或者,按照第三预设频率交替导通和关断所述第四MOS管和第六MOS管,关断其他MOS管和所述第一开关;或者,按照第三预设频率交替导通和关断所述第二MOS管、所述第四MOS管和第六MOS管,关断其他MOS管和所述第一开关;或者,按照第三预设频率交替导通或关断所述第一MOS管和所述第四MOS管,关断其他MOS管和所述第一开关;或者,按照第三预设频率交替导通或关断所述第四开关和所述第一开关,关断其他MOS管;或者,按照第三预设频率交替导通或关断所述第一MOS管、所述第四MOS管和所述第一开关,关断其他MOS管;或者,按照第三预设频率交替导通和关断所述第一MOS管、第二MOS管和第四MOS管,关断其他MOS管和所述第一开关;

[0286] 在所述天线模组包括第四线圈的情况下,按照第三预设频率交替导通和关断所述第一MOS管和所述第四MOS管,关断其他MOS管;或者,按照第三预设频率交替导通和关断所述第二MOS管和所述第六MOS管,关断其他MOS管;或者,按照第三预设频率交替导通和关断所述第四MOS管和所述第六MOS管,关断其他MOS管;或者,第三预设频率交替导通和关断所述第一MOS管、所述第二MOS管、所述第四MOS管和所述第六MOS管,关断其他MOS管。

[0287] 需要说明的是,当所述第一工作模式为所述第一工作模式为无线充电接收模式、无线充电发射模式、RFID读卡模式或RFID卡模拟模式时,电子设备各元件的工作状态可参见前述相关描述,此处不再赘述。

[0288] 在无线充电接收模式和RFID卡模拟模式,选通开关可以处于关断状态,以节约用电。

[0289] 本申请实施例中介绍的多种可选的实施方式,在彼此不冲突的情况下可以相互结合实现,也可以单独实现,对此本申请实施例不作限定。

[0290] 为方便理解,示例说明如下:

[0291] 本申请的原理:本案通过共用无线充电IC硬件,通过改造无线充电IC内部软件,即MCU的控制逻辑和增加一个125K低频RFID天线及其匹配通路,使之在单颗无线充电IC前提下同时实现无线充电功能和125K低频门禁功能。

[0292] 具体的创新点:

[0293] (1) 共用无线充电的部分电路,同时实现无线充电以及125K RFID技术;共用硬件部分不限于IC全部或部分,天线,匹配电路等;

[0294] (2) 可以但不仅限于通过单颗IC实现多个功能;

[0295] (3) 外部共用电路可以有多种实现方式以提升性能并且实现互不干扰;

[0296] 本申请的电子设备主要包含无线充电IC、无线充电天线、125K低频RFID天线。

[0297] 无线充电IC实现无线充电线圈的驱动,收发无线充电能量,以及125K低频RFID线圈的驱动与信号检测接收,整体分时或同时实现无线充电和125K低频RFID功能;

[0298] 无线充电天线实现无线充电时能量和协议信息的收发;

[0299] 125K低频RFID天线实现低频RFID功能,此天线在部分实施例一中可能会与无线充电天线共用。

[0300] 本案设计基于其硬件共用部分的差异,存在多种实施例,并且当其处于不同的工作模式时,可以通过上述第一MOS管至第六MOS管的MOS管的导通、关断、周期性导通与关断来实现,具体实施例见下文:

- [0301] 在本申请实施例中,天线、线圈、天线线圈可以互换。
- [0302] 实施例一、无线充电IC共用,天线独立设计。
- [0303] 如图3所示,无线充电IC共用,而无线充电天线与125K低频RFID天线、匹配电路分离独立设计。
- [0304] 连接方式说明:
- [0305] 线圈驱动电路的第一半桥驱动电路(即第三MOS管和第四MOS管)接双天线公共驱动端;
- [0306] 线圈驱动电路的第二半桥驱动电路(即第五MOS管和第六MOS管)通过接谐振电容后连接到无线充天线的另外一端,其中谐振电容可以是一个或多个组合形成;
- [0307] 第一负载调制电路(即第一MOS管)通过电容接125K天线的二端;
- [0308] 第二负载调制电路(即第二MOS管)通过电容接无线充电天线的二端;
- [0309] 该装置有四种工作模式,分别是:
- [0310] ①无线充电接收模式:无线充电天线感应到电压唤醒无线充电IC,无线充电IC通过“无线充负载调制电路”实现负载调制并与无线充电底座完成协议通信,实现充电。
- [0311] MOS管切换说明:第一MOS管关断(因不需要进行125K卡模拟),第二MOS管频率性导通或关断(无线充电协议通信功能所需),第三MOS管至第六MOS管以载波频率规律性导通、关断,实现全桥整流效果,实现无线充电。
- [0312] ②反向无线充电模式:线圈驱动电路驱动无线充电天线振荡并发出能量,对应的接收设备通过负载调制抽取能量,使得发射端线圈的振荡电压变化,此时“包络检波电路”以及“内部解调电路”实现对负载调制信号的解调后根据对方需要发送对应的功率。
- [0313] MOS管切换说明:第一MOS管关断(因不需要进行125K卡模拟),第二MOS管关闭(无线充电发送端不需要),第三MOS管至第六MOS管以载波频率规律性导通、关断,对线圈进行驱动,实现反向无线充电;需要把选通开关切换至无线充电端。
- [0314] ③125K低频RFID读卡模式:与前述②反向无线充电模式类似,线圈驱动电路驱动125K低频RFID天线振荡,RFID卡片标签靠近线圈后获得能量启动,并通过负载调制抽取能量,使得发射端线圈的振荡电压变化,此时“包络检波电路”以及“内部解调电路”实现对负载调制信号的解调后,得知靠近的RFID卡标签的卡号信息。
- [0315] MOS管切换说明:第一MOS、第二MOS管、第五MOS管和第六MOS管都关断,第三MOS管和第四MOS管以预设频率,如125KHz或134.2KHz等切换导通、关断,实现125K线圈的驱动;选通开关需要切换至低频RFID天线通路。
- [0316] ④125K低频RFID卡模拟模式:当检测到靠近读卡器以后,无线充电IC内部的负载调制模块通过导通与关断“125K低频RFID负载调制电路”,实现负载调制,最终实现卡号的发送。
- [0317] 此处为实现RFID线圈抽电流形成负载有两种实现方式:
- [0318] 方式一,利用125K谐振电容与第一MOS管实现电流通路;
- [0319] 方式二,利用第一MOS管和第四MOS管同时导通实现电流通路;
- [0320] 前述方式一或二,均可以使RFID线圈上形成电流或断开不形成电流,实现对初级线圈(即对读卡器的线圈)形成的负载的变化,实现数据发送。
- [0321] 除前述方式一、二中说明的MOS管外,其他的MOS管应处于关断状态,避免干扰。

- [0322] 在此情况下,可以利用MOS第一MOS管和第四MOS管导通的方式形成电流实现抽载。
- [0323] 实施例二、无线充电IC共用,无线充电线圈与RFID线圈部分共用。
- [0324] 该装置与前述实施例一类似,同样有四种工作模式,不同之处在于其特殊的天线设计以及增加了第一开关控制RFID天线接地,减少影响。
- [0325] 本实施例一中无线充电天线与RFID天线部分共用,是一种混合天线技术,如图4所示。线圈有三个抽头,分别是双天线公共驱动端、WPC端、RFID端,双天线公共驱动端共同接无线充电IC的第一半桥驱动电路,WPC端为线圈中间抽头,通过无线充电谐振电容接第二半桥驱动电路;RFID端为混合线圈的末端,其感值最高,由第一开关加谐振电容接地。此设计与实施例一类似,但线圈嵌套设计使得其部分共用,即无线充电时只用线圈的一部分,RFID通信时使用线圈的全部。
- [0326] 与实施例一类似,该装置有四种工作模式,分别是:
- [0327] ①无线充电接收模式:无线充电天线感应到电压唤醒无线充电IC,无线充电IC通过“无线充通信负载调制控制电路”实现负载调制并与无线充电底座完成协议通信,实现充电。
- [0328] MOS管切换说明:第一MOS管关断(因不需要进行125K卡模拟),第一开关关断(避免双线圈同时谐振影响无线充电功能),第二MOS管规律性导通或关断(无线充电协议通信功能所需),第三MOS管至第六MOS管以载波频率规律性导通、关断,实现全桥整流效果,实现无线充电。
- [0329] ②反向无线充电模式:线圈驱动电路驱动无线充电天线振荡并发出能量,对应的接收设备通过负载调制抽取能量,使得发射端线圈的振荡电压变化,此时“包络检波电路”以及“内部解调电路”实现对负载调制信号的解调后根据对方需要发送对应的功率。
- [0330] MOS管切换说明:第一MOS管关断(因不需要进行125K卡模拟),第一开关关断(避免双线圈同时谐振影响无线充电功能),包络检波电路前端的选通开关切换至无线充电通路,第二MOS管关闭(无线充电发送端不需要),第三MOS管至第六MOS管以载波频率规律性导通、关断,对线圈进行驱动,实现反向无线充电;选通开关控制需要把选通开关切换至无线充电通路,实现数据的接收。
- [0331] ③125K低频RFID读卡模式:与前述②反向无线充电模式类似,线圈驱动电路驱动125K低频RFID天线振荡,RFID卡片标签靠近线圈后获得能量启动,并通过负载调制抽取能量,使得发射端线圈的振荡电压变化,此时“包络检波电路”以及“内部解调电路”实现对负载调制信号的解调后,得知靠近的RFID卡标签的卡号信息。
- [0332] MOS管切换说明:第一MOS第二MOS管第五MOS管和第六MOS管都关断,第一开关导通,第三MOS管和第四MOS管以约125KHz频率切换导通、关断,实现125K线圈的驱动并将包络检波前端的选通开关切换至125K通路,实现读卡功能;此处选通开关控制需要把选通开关切换至RFID通路,实现数据的接收。
- [0333] ④125K低频RFID卡模拟模式:当检测到靠近读卡器以后,无线充电IC内部的负载调制模块通过导通与关断“125K低频RFID负载调制电路”,实现负载调制,最终实现卡号的发送。为实现整个线圈形成电流,有三种实现方式:方式一、利用MOS第一MOS管和第四MOS管导通的方式形成电流实现抽载;方式二:利用第一MOS管和第一开关导通形成电流抽载。方式三:利用第一MOS管、第四MOS管和第一开关导通形成电流抽载。

[0334] 前述三种方式的导通与否能控制线圈上是否形成电流,也就是对发射初级线圈,即门禁器或读卡器的线圈上形成负载变化,实现数据发送;除前述管外,其他的开关,如MOS管和/或第一开关应处于关断状态,避免影响。

[0335] 实施例三、双线圈天线设计。

[0336] 该装置与前述实施例一类似,主要变更:

[0337] 第一天线与第二天线完全独立,并且必须分开布局;

[0338] 在案例一基础上其功能实施时不区分功能,可以实现双无线充电天线、双RFID天线或一个RFID天线和一个无线充电天线的功能;

[0339] 与实施例一对比,增加了对第二天线谐振电容是否接地的第一开关,可以实现两个线圈是否谐振的单独控制。

[0340] 本装置有多种工作模式,分别是:

[0341] ①单天线无线充电接收模式:无线充电天线感应到电压唤醒无线充电IC,无线充电IC通过“无线充通信负载调制控制电路”实现负载调制并与无线充电底座完成协议通信,实现充电。

[0342] 单天线接收模式有两种情况,分别是第一天线或第二天线。

[0343] 使用第一天线实现无线充电时,先把第二天线第一MOS第一开关断开,避免干扰;管④与第二MOS管同时导通或关断,使之形成负载调制,通知对方所需的充电功率,然后开始接收能量;接收能量时第三MOS管至第六MOS管周期性导通,进行能量接收。

[0344] 第二天线实现无线充电时,第五MOS管和第六MOS管先关断,避免第一天线干扰;将第一MOS管和第一开关同时导通或关断,可以形成负载调制(同理第一MOS管和第四MOS管同时导通关断也可以),通知对方所需的功率,在能量接收阶段,管第三MOS管和第四MOS管间断性导通、关断,使能量接收,当第三MOS管导通时,第一开关导通。

[0345] ②双天线无线充电接收模式:无线充电天线感应到电压唤醒无线充电IC,无线充电IC通过“无线充通信负载调制控制电路”实现负载调制并与无线充电底座完成协议通信,实现充电。

[0346] MOS管切换说明:第一开关导通(实现第二天线谐振),第一MOS管或第二MOS管其中一个规律性导通或关断(无线充电协议通信功能所需),第三MOS管至第六MOS管以载波频率规律性导通、关断,实现全桥整流效果,实现无线充电。

[0347] ③单天线反向无线充电模式:线圈驱动电路驱动无线充电天线振荡并发出能量,对应的接收设备通过负载调制抽取能量,使得发射端线圈的振荡电压变化,此时“包络检波电路”以及“内部解调电路”实现对负载调制信号的解调后根据对方需要发送对应的功率。

[0348] 实现时,可以单独利用第一天线或第二天线进行反向无线充电。

[0349] 利用第一天线时,将第一MOS管、第二MOS管和第一开关关断,选通开关切管至第一天线,由第三MOS管至第六MOS管驱动第一天线振荡,当检测到对方所需的功率后,通过调整第三MOS管至第六MOS管的占空比,即可调整功率,实现反向无线充电。

[0350] 利用第二天线时,第一MOS管、第二MOS管、第五MOS管和第六MOS管关断,避免第一天线影响;选通开关切换至第二天线,第三MOS管和第四MOS管间接性导通形成驱动,当获得对方所需的功率信息后,调整第三MOS管和第四MOS管的导通占空比即可调整发射功率,实现无线充电发射,当第三MOS管导通时,第一开关导通。

[0351] ④双天线反向无线充电模式:线圈驱动电路驱动无线充电天线振荡并发出能量,对应的接收设备通过负载调制抽取能量,使得发射端线圈的振荡电压变化,此时“包络检波电路”以及“内部解调电路”实现对负载调制信号的解调后根据对方需要发送对应的功率。

[0352] MOS管切换说明:第一开关导通(实现第二线圈谐振),包络检波电路前端的选通开关进行周期性切换,实现数据的轮询接收;第一MOS管和第二MOS管关闭(无线充电发送端不需要),选通开关周期性切换,第三MOS管至第六MOS管以载波频率规律性导通、关断,同时对双线圈进行驱动,实现双线圈反向无线充电,此时接收设备可以是单个具备双线圈的无线充电接收设备或两个具备单线圈的无线充电接收设备。

[0353] ⑤125K低频RFID读卡模式:与前述反向无线充电模式类似,线圈驱动电路驱动天线振荡,RFID卡片标签靠近线圈后获得能量启动,并通过负载调制抽取能量,使得发射端线圈的振荡电压变化,此时“包络检波电路”以及“内部解调电路”实现对负载调制信号的解调后,得知靠近的RFID卡标签的卡号信息。

[0354] 此处读卡模式可以分为单天线模式或双天线模式,下面做介绍:

[0355] 第一天线读卡模式:第三MOS管和第四MOS管间接性导通实现对第一线圈的驱动,管⑥持续导通实现谐振电容接地;选通开关需要切换至第一天线端,实现数据接收;除此之外,其他MOS管和第一开关均处于关断状态,避免干扰。

[0356] 第二天线读卡模式:第三MOS管和第四MOS管间接性导通实现对第二线圈的驱动,第一开关持续导通实现谐振电容接地;选通开关需要切换至第二天线端,实现数据接收;除此之外,其他MOS管均处于关断状态,避免干扰。

[0357] 双天线读卡模式:第三MOS管和第四MOS管间接性导通实现对双线圈的驱动,第六MOS管和第一开关持续导通实现谐振电容接地;选通开关需要轮询切换至第一、二天线端,实现数据分时接收;除此之外,其他MOS管均处于关断状态,避免干扰。

[0358] ⑥125K低频RFID卡模拟模式:当检测到靠近读卡器以后,无线充电IC内部的负载调制模块通过导通与关断“125K低频RFID负载调制电路”,实现负载调制,最终实现卡号的发送。

[0359] 此处卡模拟模式可以分为单天线模式或双天线模式,下面做介绍:

[0360] 第一天线卡模拟模式:有三种方式:方式一、利用第二MOS管和第四MOS管导通的方式形成电流实现抽载;方式二:利用第四MOS管和第六MOS管导通形成电流抽载。方式三:利用第二MOS、第四MOS管和第六MOS管导通形成电流抽载。除此以外,其他MOS管和第一开关应处于关断状态。

[0361] 第二天线卡模拟模式:有三种方式:方式一、利用第一MOS管和第四MOS管导通的方式形成电流实现抽载;方式二:利用第四MOS管和第一开关导通形成电流抽载。方式三:利用第一MOS、第四MOS管和第一开关导通形成电流抽载。除此以外,其他MOS应处于关断状态。

[0362] 双天线读卡模拟模式:第一MOS管、第二MOS管和第四MOS管间接性导通实现对第一线圈和第二线圈电流环路形成,实现对门禁器线圈的抽载,可以实现卡号的发送;除此以外,其他MOS应处于关断状态。

[0363] 上述功能模式可以单个或多个组合同时进行;同时,可以在第一天线以及第二天线的谐振电容上配置不同容值,实现不同的谐振频率,以支持多种频率的无线充电技术和标准;调制负载电容可以是单个或多个电容组合,甚至是电阻来替代,实现更加的效果。

[0364] 实施例四、无线充电IC共用,天线完全共用。

[0365] 如图6所示,无线充电IC、天线等硬件共用,保留一路负载调制电容作为RFID负载调制专用电容通路的方案。

[0366] 连接方式说明:

[0367] 第一半桥驱动电路(第三MOS管和第四MOS管)接天线COM端;

[0368] 第二半桥驱动电路(第五MOS管和第六MOS管)通过接谐振电容后连接到天线的另一端,其中谐振电容可以是一个或多个组合形成;

[0369] 第一负载调制电路(即第一MOS管)通过电容接天线的二端;

[0370] 第二负载调制电路(即第二MOS管)通过电容接天线的二端。

[0371] 该装置有四种工作模式,分别是:

[0372] ①无线充电接收模式:无线充电天线感应到电压唤醒无线充电IC,无线充电IC通过“无线充通信负载调制控制电路”实现负载调制并与无线充电底座完成协议通信,实现充电。

[0373] MOS管切换说明:第一MOS管关断(因不需要进行125K卡模拟),第二MOS管规律性导通或关断(无线充电协议通信功能所需),第三MOS管至第六MOS管以载波频率规律性导通、关断,实现全桥整流效果,实现无线充电。

[0374] ②反向无线充电模式:线圈驱动电路驱动无线充电天线振荡并发出能量,对应的接收设备通过负载调制抽取能量,使得发射端线圈的振荡电压变化,此时“包络检波电路”以及“内部解调电路”实现对负载调制信号的解调后根据对方需要发送对应的功率。

[0375] MOS管切换说明:第一MOS管关断(因不需要进行125K卡模拟),第二MOS管关闭(无线充电发送端不需要),第三MOS管至第六MOS管以载波频率规律性导通、关断,对线圈进行驱动,实现反向无线充电。

[0376] ③125K低频RFID读卡模式:与前述②反向无线充电模式类似,线圈驱动电路驱动125K低频RFID天线振荡,RFID卡片标签靠近线圈后获得能量启动,并通过负载调制抽取能量,使得发射端线圈的振荡电压变化,此时“包络检波电路”以及“内部解调电路”实现对负载调制信号的解调后,得知靠近的RFID卡标签的卡号信息。

[0377] MOS管切换说明:第一MOS、第二MOS管和第五MOS管都关断,第六MOS管导通,第三MOS管和第四MOS管以约125KHz频率切换导通、关断,实现线圈的驱动。

[0378] ④125K低频RFID卡模拟模式:当检测到靠近读卡器以后,无线充电IC内部的负载调制模块通过导通与关断“125K低频RFID负载调制电路”,实现负载调制,最终实现卡号的发送。

[0379] 有四种方式:方式一、利用第一MOS管和第四MOS管导通的方式形成电流实现抽载;方式二、利用第二MOS管和第四MOS管导通的方式形成电流实现抽载;方式三:利用第四MOS管和第六MOS管导通形成电流抽载。方式四:利用第一MOS管、第二MOS、第四MOS管和第六MOS管导通形成电流抽载。

[0380] 本发明实施的有益效果:

[0381] 一、通过共用无线充电IC硬件,仅需加少量外部硬件即可同时实现无线充电与125K RFID技术;

[0382] 二、通过相应电路设计,可实现两个功能共用部分硬件的同时,互不影响;

[0383] 三、通过混合天线设计,可以实现天线体积的最小化,成本最优化;

[0384] 四、可以实现双无线充电模式,提高充电功率、效率或实现同时给两个设备充电。

[0385] 上面结合附图对本申请的实施例进行了描述,但是本申请并不局限于上述的具体实施方式,上述的具体实施方式仅仅是示意性的,而不是限制性的,本领域的普通技术人员在本申请的启示下,在不脱离本申请宗旨和权利要求所保护的范围情况下,还可做出很多形式,均属于本申请的保护之内。

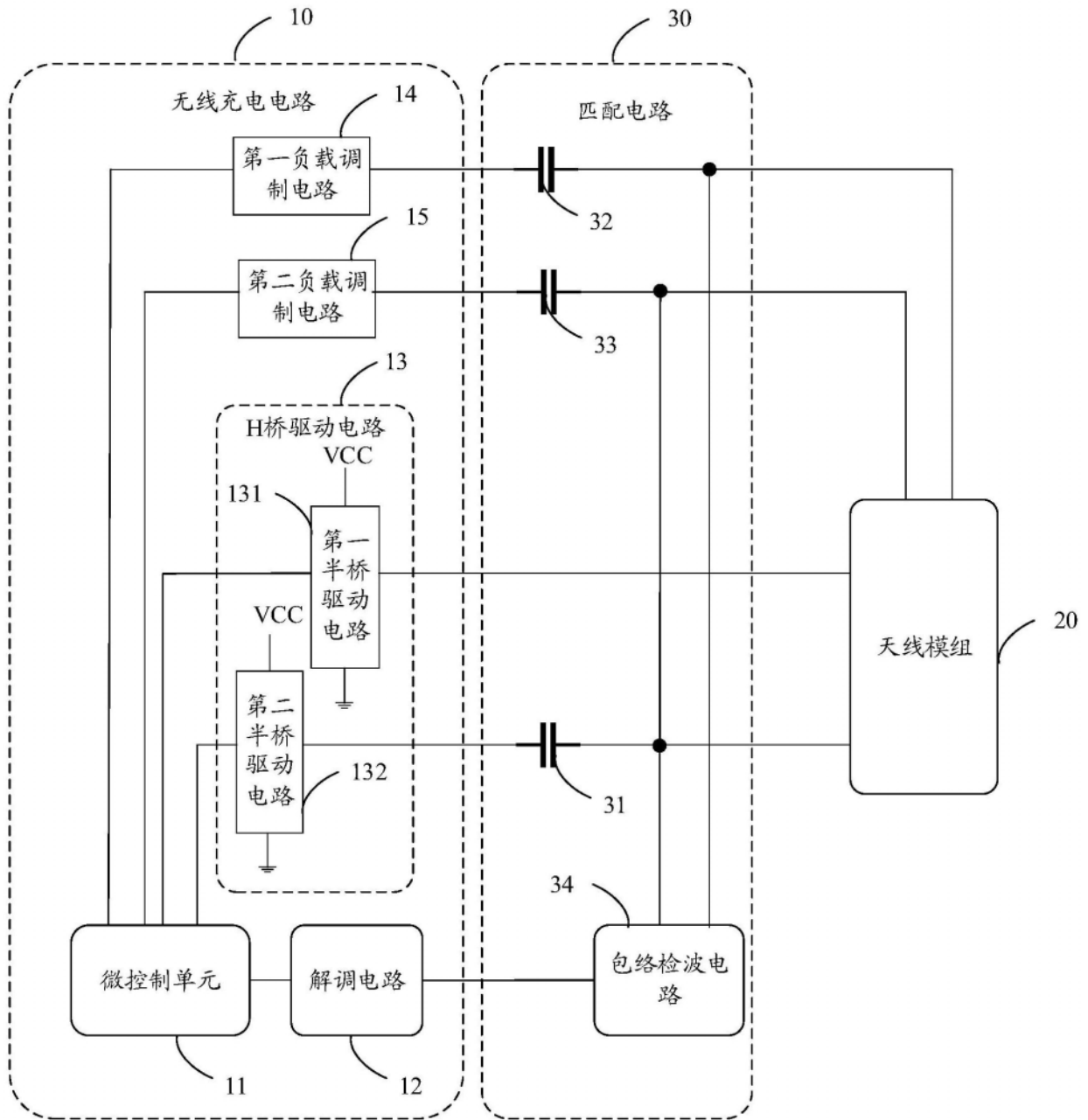


图1

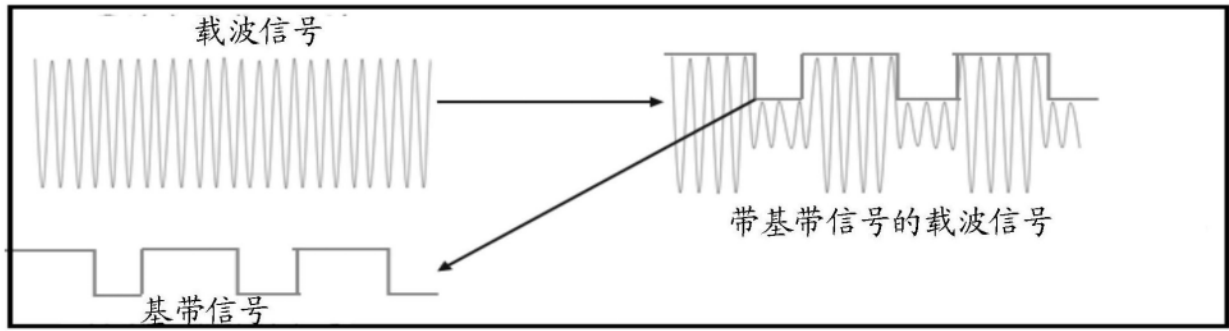


图2

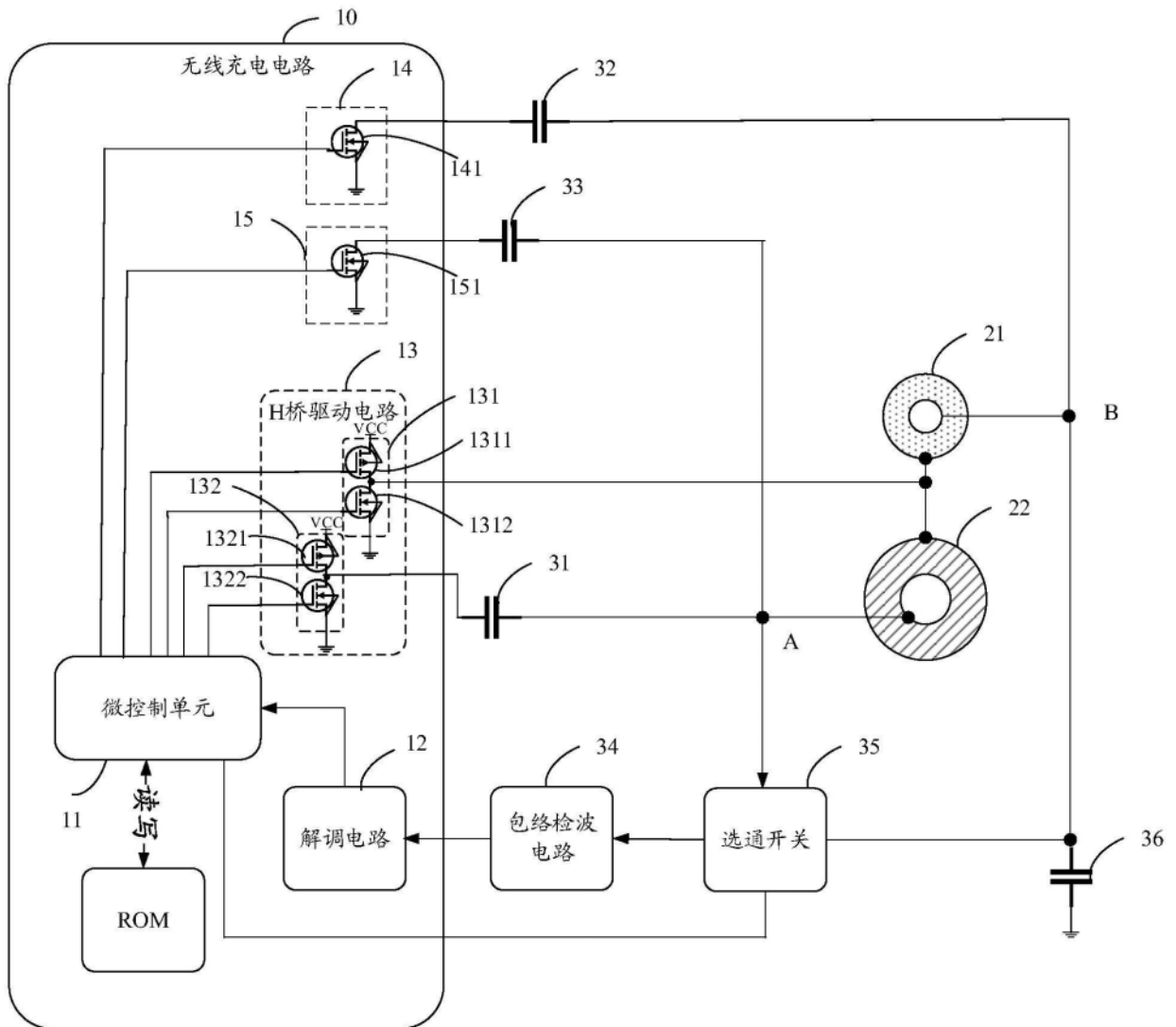


图3

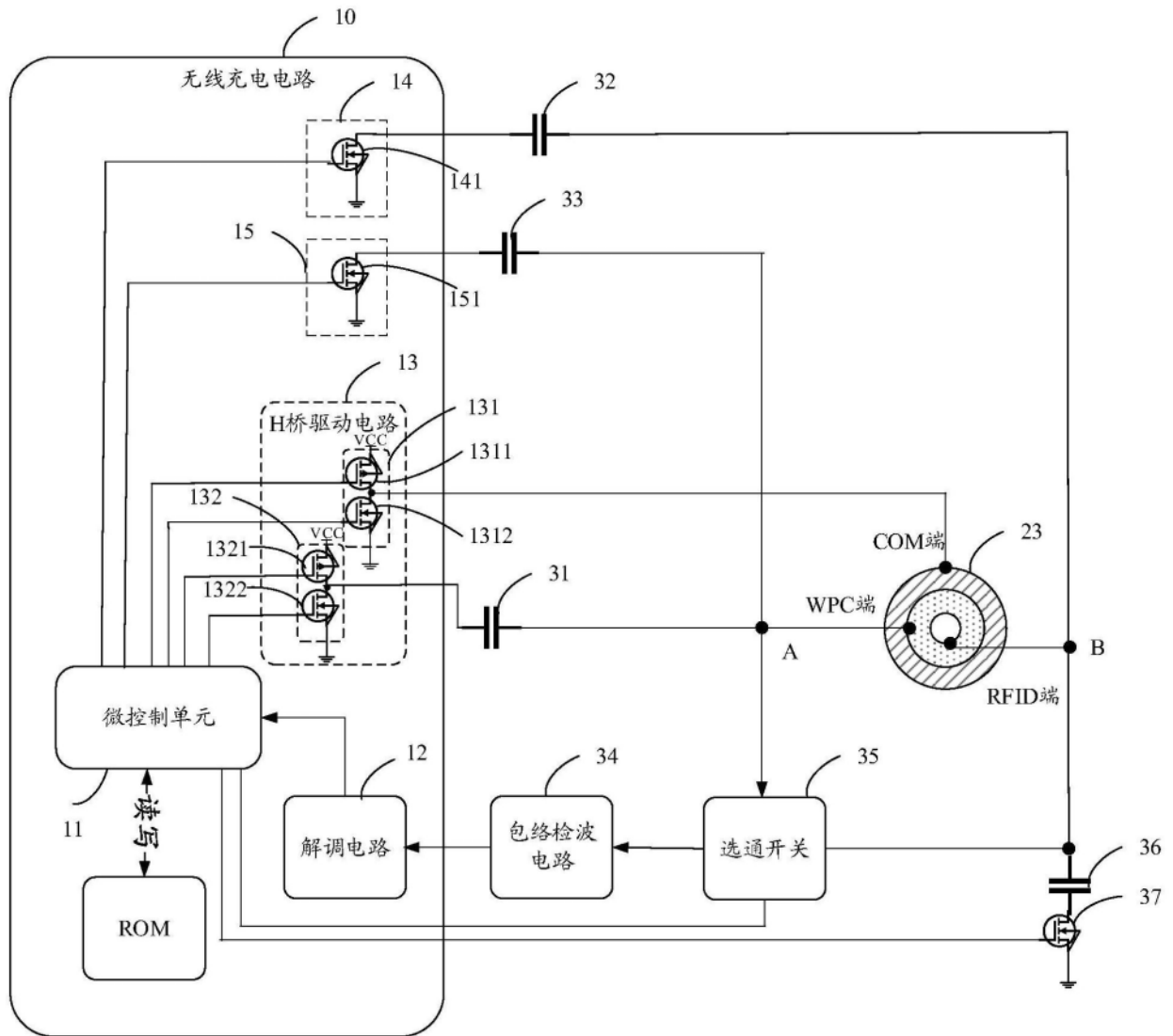


图4

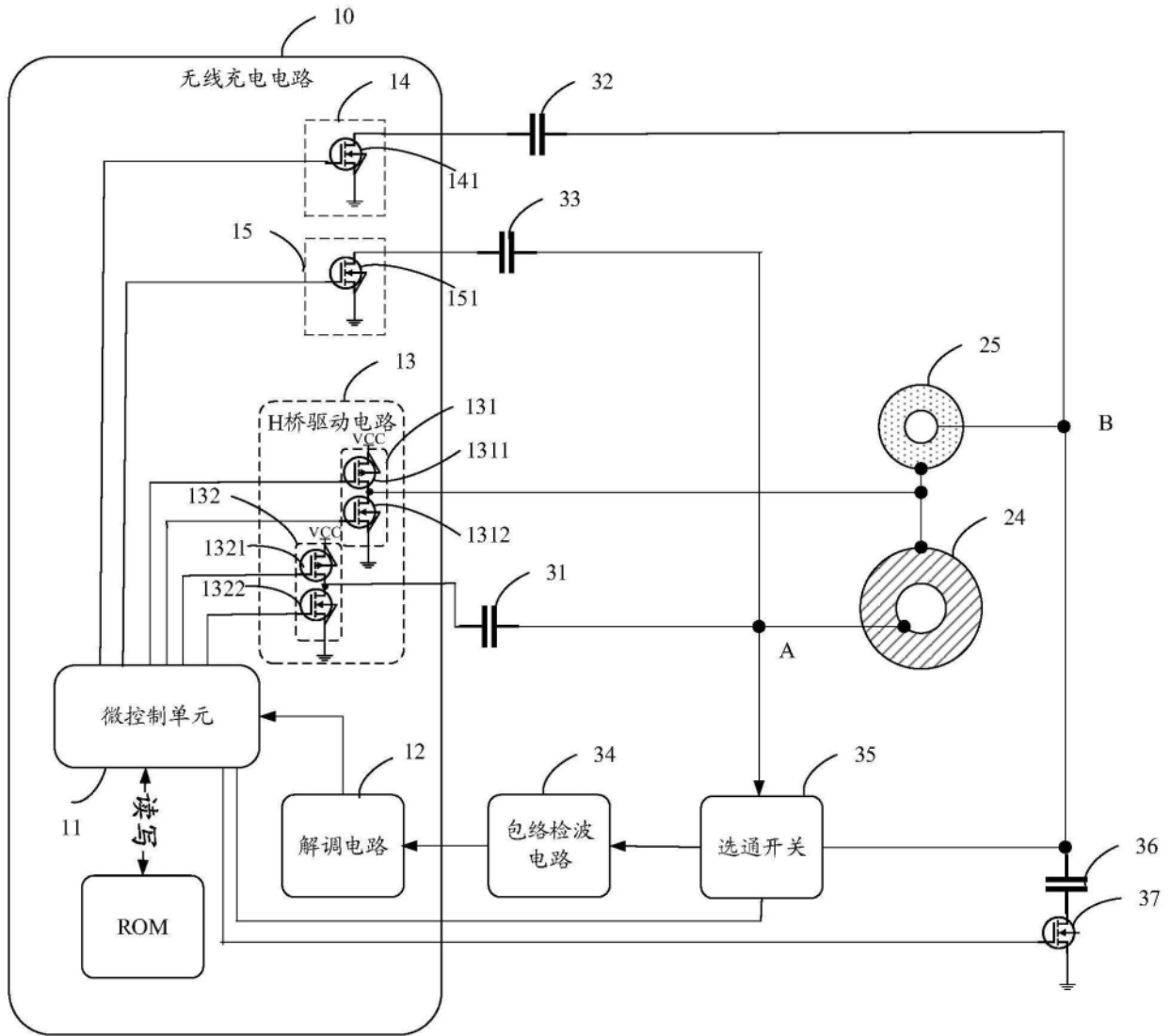


图5

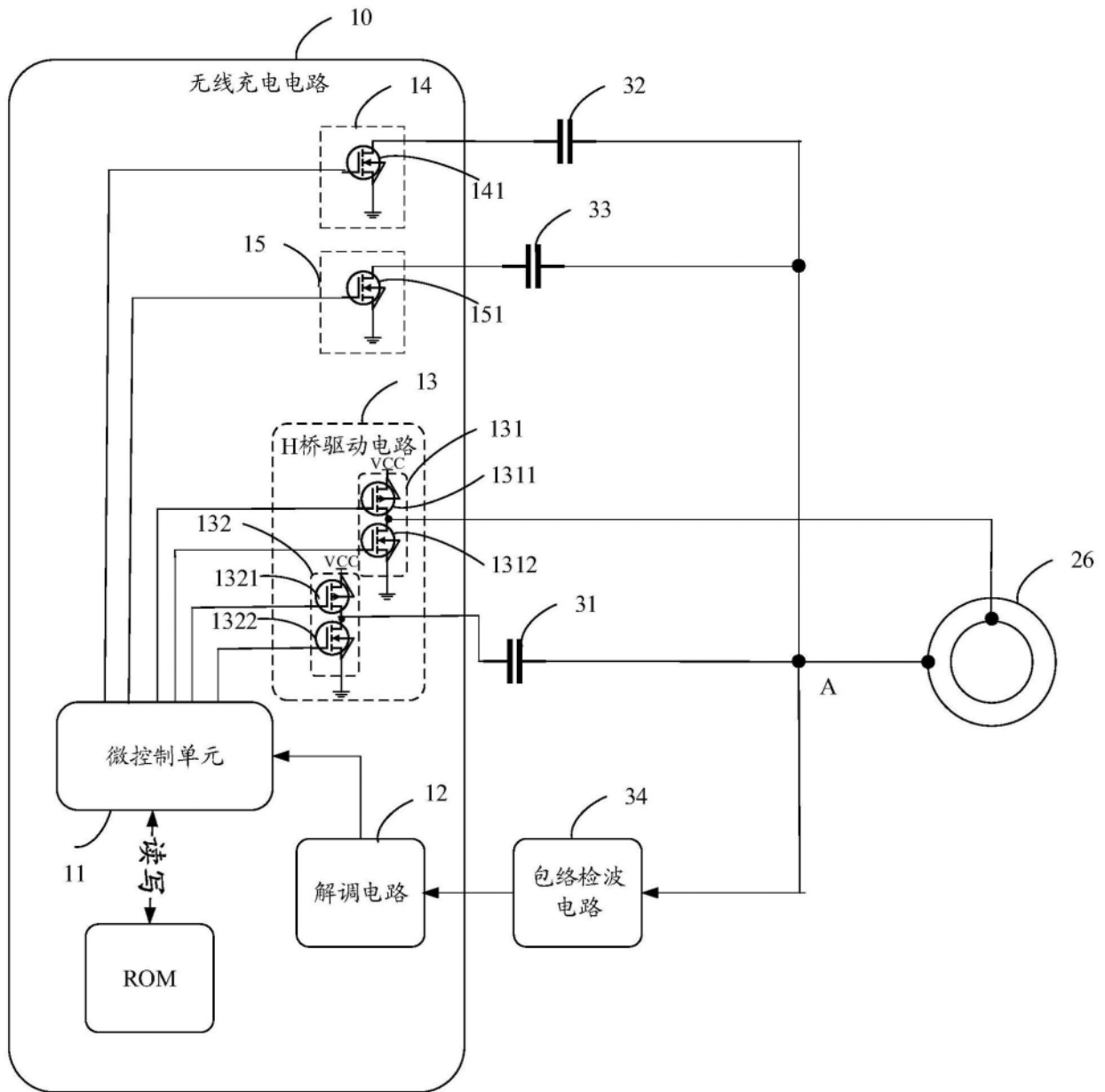


图6

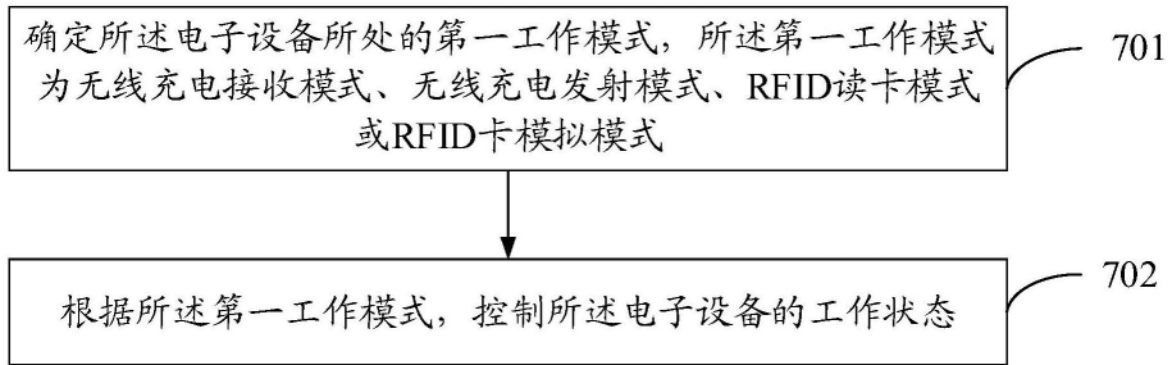


图7