



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104868603 B

(45)授权公告日 2018.04.27

(21)申请号 201410062542.1

(22)申请日 2014.02.24

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104868603 A

(43)申请公布日 2015.08.26

(73)专利权人 联想(北京)有限公司
地址 100085 北京市海淀区上地西路6号

(72)发明人 杨明盛

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

代理人 安之斐

(51)Int.Cl.

H02J 7/00(2006.01)

H02J 50/12(2016.01)

(56)对比文件

CN 102315691 A,2012.01.11,全文.

CN 102082469 A,2011.06.01,全文.

CN 102270872 A,2011.12.07,说明书第
[0032]-[0044]段,附图1-4.

CN 202042924 U,2011.11.16,全文.

US 2010295378 A1,2010.11.25,全文.

审查员 张震

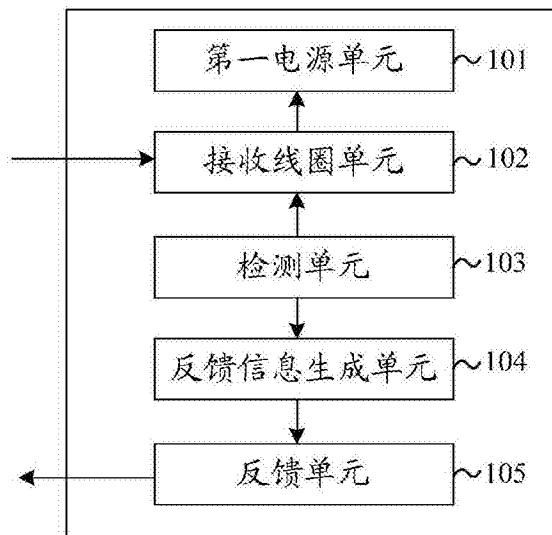
权利要求书3页 说明书9页 附图5页

(54)发明名称

电子设备、充电设备以及用于其的方法

(57)摘要

公开了电子设备、充电设备以及用于其的方法。所述电子设备,包括:第一电源单元,用于存储电能;接收线圈单元,用于通过第一方式接收来自充电设备的电能,并将接收到的电能提供给第一电源单元以进行存储,其中所述第一方式为与充电设备的发射线圈单元耦合的方式;检测单元,用于检测关于所述接收线圈单元接收到的电能的第一信息;反馈信息生成单元,用于根据所述检测单元检测到的第一信息确定期望提供给所述充电设备的第一反馈信息;以及反馈单元,用于以第二方式发送所述第一反馈信息,且当所述电子设备和所述充电设备满足预定传输关系时,使得所述充电设备能够获得所述第一反馈信息,其中所述第二方式不同于所述第一方式。



1. 一种电子设备,包括:

第一电源单元,用于存储电能,并将存储的电能提供给所述电子设备以使其正常运行;

接收线圈单元,用于通过第一方式接收来自充电设备的电能,并将接收到的电能提供给第一电源单元以进行存储,其中所述第一方式为与充电设备的发射线圈单元耦合的方式;

检测单元,用于检测关于所述接收线圈单元接收到的电能的第一信息;

反馈信息生成单元,用于根据所述检测单元检测到的第一信息确定期望提供给所述充电设备的第一反馈信息;以及

反馈单元,用于以第二方式发送所述第一反馈信息,且当所述电子设备和所述充电设备满足预定传输关系时,使得所述充电设备能够获得所述第一反馈信息,

其中所述第二方式不同于所述第一方式,

其中所述反馈单元包括:

发光元件,用于发射光线;

第一光透射部分,用于将所述发光元件发出的光线透射出所述电子设备,

其中充电设备具有充电区域,所述充电区域内设置有至少一个发射线圈单元;电子设备的接收线圈能在充电区域内的N个位置和发射线圈耦合, $N>1$;

所述预定传输关系为:所述第一光透射部分位于所述充电设备的预定区域中的N个位置中的任意一个,并且所述光线经第二光路到达所述充电设备的光敏元件,

其中所述第一光透射部分中填充第一介质,所述发光元件位于所述第一光透射部分中,且所述发光元件发出的光在第一介质中传输,由所述充电设备中同样位于第一介质中的光敏元件接收,所述第二光路完全位于所述第一介质中,并且

所述预定传输关系使得所述电子设备以外的环境光不能进入所述充电设备中位于第一介质中的光敏元件,

与所述第一光透射部分的外表面相邻的材料是第二介质,且在第一介质中的第二光路仅包括反射,

光在所述第一介质中的折射率大于光在所述第二介质中的折射率。

2. 根据权利要求1所述的电子设备,其中

当所述接收线圈和所述发射线圈耦合时,所述电子设备与所述充电设备之间存在接触面;

所述第一光透射部分包括所述第一介质;所述第二光透射部分包括所述第一介质;

所述第一光透射部分在所述接触面的第一投影区域的面积大于所述第二光透射部分在所述接触面的第二投影区域的面积,且所述第一投影区域包括所述第二投影区域。

3. 根据权利要求1所述电子设备,其中所述发光元件发射不可见光。

4. 一种电子设备,包括:

第一电源单元,用于存储电能,并将存储的电能提供给所述电子设备以使其正常运行;

接收线圈单元,用于通过第一方式接收来自充电设备的电能,并将接收到的电能提供给第一电源单元以进行存储,其中所述第一方式为与充电设备的发射线圈单元耦合的方式;

检测单元,用于检测关于所述接收线圈单元接收到的电能的第一信息;

反馈信息生成单元,用于根据所述检测单元检测到的第一信息确定期望提供给所述充电设备的第一反馈信息;以及

反馈单元,用于以第二方式发送所述第一反馈信息,且当所述电子设备和所述充电设备满足预定传输关系时,使得所述充电设备能够获得所述第一反馈信息,

其中所述第二方式不同于所述第一方式,

其中所述反馈信息生成单元进一步根据所述检测单元检测到的关于所述电子设备的第二信息确定第二反馈信息,

所述反馈单元以第一方式发送所述第二反馈信息,

其中所述反馈单元判断关于所述接收线圈单元接收到的电能的信息的类型,并根据判断结果选择使用第一方式或第二方式发送反馈信息。

5. 一种充电设备,包括:

第二电源单元,用于产生电能;

发射线圈单元,用于通过第一方式将所述第二电源单元产生的电能发送到电子设备,其中所述第一方式为通过与所述电子设备的接收线圈单元耦合的方式;

反馈接收单元,用于当所述电子设备和所述充电设备满足预定传输关系时,通过第二方式接收从所述电子设备发送的第一反馈信息;

控制单元,用于根据所述反馈接收单元接收到的第一反馈信息,控制所述第二电源单元的电能产生状态,

其中,所述第二方式与所述第一方式不同,

其中所述反馈接收单元包括:

光接收单元,包括第二光透射部分和光敏元件,其中所述第二光透射部分用于透射来自所述充电设备外的光线,而所述光敏元件用于根据接收到的光线的不同而处于不同的状态;以及

反馈信息生成单元,用于根据所述光敏元件的状态生成第一反馈信息,

其中

所述充电设备具有一充电区域,所述充电区域内设置有至少一个发射线圈单元;所述电子设备的接收线圈单元能够在所述充电区域内的N个位置与发射线圈单元耦合,其中 $N > 1$;并且

所述预定传输关系为:所述电子设备的第一光透射部分位于所述充电设备的所述充电区域中的N个位置中的任意一个,并且所述光线经第二光路到达所述光敏元件,

其中所述第二光透射部分中填充第一介质,且所述光敏元件位于所述第二光透射部分中,所述电子设备的发光元件发出的光在第一介质中传输,由所述充电设备中同样位于第一介质中的光敏元件接收,所述第二光路完全位于所述第一介质中,

所述预定传输关系使得所述充电设备以外的环境光不能进入所述充电设备中位于第一介质中的光敏元件,并且

与所述第二光透射部分的外表面相邻的材料是第二介质,且在第一介质中的第二光路仅包括反射,

光在所述第一介质中的折射率大于光在所述第二介质中的折射率。

6. 根据权利要求5所述的充电设备,其中光敏元件的数量M小于N。

7. 根据权利要求5所述的充电设备,其中

当所述接收线圈单元和所述发射线圈单元耦合时,所述电子设备与所述充电设备之间存在一接触面;

所述第一光透射部分包括所述第一介质,所述第二光透射部分包括所述第一介质;并且

所述第一光透射部分在所述接触面的第一投影区域的面积大于所述第二光透射部分在所述接触面的第二投影区域的面积,且所述第一投影区域包括所述第二投影区域。

8. 根据权利要求5所述的充电设备,其中所述反馈接收单元进一步以第一方式接收第二反馈信息,并且

所述控制单元根据所述第二反馈信息控制所述第二电源单元的电能产生状态。

9. 一种信息处理方法,应用于一电子设备,所述电子设备包括:第一电源单元,用于存储电能,并将存储的电能提供给所述电子设备以使其正常运行;以及接收线圈单元,所述方法包括如下步骤:

通过第一方式接收来自充电设备的电能,并将接收到的电能提供给第一电源单元以进行存储,其中所述第一方式为所述接收线圈单元与充电设备的发射线圈单元耦合的方式;

检测关于所述接收线圈单元接收到的电能的第一信息;

根据检测到的第一信息确定期望提供给所述充电设备的第一反馈信息;

以及

判断关于所述接收线圈单元接收到的电能的第一信息的类型,并根据判断结果选择使用第一方式或第二方式发送第一反馈信息,当所述电子设备和所述充电设备满足预定传输关系时,使得所述充电设备能够获得所述第一反馈信息,

其中所述第二方式不同于所述第一方式。

10. 一种信息处理方法,应用于一充电设备,所述充电设备包括:第二电源单元,用于产生电能;以及发射线圈单元,所述方法包括如下步骤:

通过第一方式将所述第二电源单元产生的电能发送到电子设备,其中所述第一方式为通过所述发射线圈单元与所述电子设备的接收线圈单元耦合的方式;

当所述电子设备和所述充电设备满足预定传输关系时,通过所述电子设备选择的第一方式或第二方式接收从所述电子设备发送的第一反馈信息,其中所述电子设备判断关于所述接收线圈单元接收到的电能的第一信息的类型,并根据判断结果选择使用第一方式或第二方式发送第一反馈信息;

根据接收到的第一反馈信息,控制所述第二电源单元的电能产生状态,

其中,所述第二方式与所述第一方式不同。

电子设备、充电设备以及用于其的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电子设备、充电设备以及用于其的方法,更具体地说,涉及能够提高电路响应速度的电子设备、充电设备以及用于其的方法。

背景技术

[0002] 无线充电技术在消费类市场表现出巨大的潜力。在不使用连线的情况下给电子设备充电可为便携式设备用户提供一种便利的解决方案。从技术发展来看,无线充电技术建立在近距离磁场耦合技术发展的基础上。

[0003] 在目前的无线充电方案中,发射端与接收端之间通过线圈耦合的方式来传输电能。在接收端接收到电能之后,还可以向发射端反馈例如用以调整接收端的电能供给的信息。也就是说,发射端与接收端之间除了电能的传输之外,还需要信息的交换。在现有的解决方案中,发射端与接收端之间的通信也都是采用线圈耦合的方式。其基本原理是利用通过改变接收回路的Q值或谐振点的方式,使初级发射线圈上的谐振电压或电流的幅值跟随变化的原理。这样接收端的芯片将接收端的信息,如握手协议、接收电压、接收功率、等信息按协议编辑成二进制代码后通过控制相应MOS管,从而使初级线圈的谐振电压或电流按MOS管的开关规律变化,也就是将信息调制到发射端的线圈上。

[0004] 该方案调制的结果就如同调幅一样,但是由于功率线圈的工作频率就是调制的基频,而该基频的频率只有100KHz,再加上每个数据包由多位组成,同时编码和译码等都需要时间,因此这种电路的动态响应非常差。而导致如果输入电压突然波动,或者负载突然变化,输出电压都将导致很大的瞬态变化。举例来说,在输入电压突然变高时,如果电路反应不过来,则输出电压也会跟着变高,如果输入电压变低则反之。或者,在负载突然变重时,如果不及时调整,则输出电压就会被拉低,反之则升高。

[0005] 通过以上的描述,可以看到该电路的输出电压有突然变高或变低的情况。对于突然变高很有可能将后面的电路击穿,为了保证任何情况都不击穿,则必须使用耐压很高的元件,甚至在有的场合很难找到合适的器件。对此,目前采用的方案都是在接收线圈后级再增加一个专用的稳压电路,保证输出电压的问题。这样的结果虽然在很大程度上减少了输出电压的升高,但是对于输出电压下降仍然没有办法,因此也限制了该电路的应用范围,而只能应用到充电这样相对比较稳定的电路上。另外,该稳压电路也带来了一定的损耗降低了功率传递的效率。

[0006] 本质上,由于发射端与接收端之间通信方式的问题导致电路响应过慢,从而带来了一系列问题。

发明内容

[0007] 有鉴于此,期望提供能够提高电路响应速度的电子设备和充电设备以及用于其的方法。

[0008] 根据本发明的一个方面,提供了一种电子设备,包括:第一电源单元,用于存储电

能,并将存储的电能提供给所述电子设备以使其正常运行;接收线圈单元,用于通过第一方式接收来自充电设备的电能,并将接收到的电能提供给第一电源单元以进行存储,其中所述第一方式为与充电设备的发射线圈单元耦合的方式;检测单元,用于检测关于所述接收线圈单元接收到的电能的第一信息;反馈信息生成单元,用于根据所述检测单元检测到的第一信息确定期望提供给所述充电设备的第一反馈信息;以及反馈单元,用于以第二方式发送所述第一反馈信息,且当所述电子设备和所述充电设备满足预定传输关系时,使得所述充电设备能够获得所述第一反馈信息,其中所述第二方式不同于所述第一方式。

[0009] 根据本发明的另一个方面,提供了一种充电设备,包括:第二电源单元,用于产生电能;发射线圈单元,用于通过第一方式将所述第二电源单元产生的电能发送到电子设备,其中所述第一方式为通过与所述电子设备的接收线圈单元耦合的方式;反馈接收单元,用于当所述电子设备和所述充电设备满足预定传输关系时,通过第二方式接收从所述电子设备发送的第一反馈信息;控制单元,用于根据所述反馈接收单元接收到的第一反馈信息,控制所述第二电源单元的电能产生状态,其中,所述第二方式与所述第一方式不同。

[0010] 根据本发明的又一个方面,提供了一种信息处理方法,应用于一电子设备,所述电子设备包括:第一电源单元,用于存储电能,并将存储的电能提供给所述电子设备以使其正常运行;以及接收线圈单元,所述方法包括如下步骤:通过第一方式接收来自所述充电设备的电能,并将接收到的电能提供给第一电源单元以进行存储,其中所述第一方式为所述接收线圈单元与充电设备的发射线圈单元耦合的方式;检测关于所述接收线圈单元接收到的电能的第一信息;根据检测到的第一信息确定期望提供给所述充电设备的第一反馈信息;以及以第二方式发送所述第一反馈信息,且当所述电子设备和所述充电设备满足预定传输关系时,使得所述充电设备能够获得所述第一反馈信息,其中所述第二方式不同于所述第一方式。

[0011] 根据本发明的再一个方面,提供了一种信息处理方法,应用于一充电设备,所述充电设备包括:第二电源单元,用于产生电能;以及发射线圈单元,所述方法包括如下步骤:通过第一方式将所述第二电源单元产生的电能发送到电子设备,其中所述第一方式为通过所述发射线圈单元与所述电子设备的接收线圈单元耦合的方式;当所述电子设备和所述充电设备满足预定传输关系时,通过第二方式接收从所述电子设备发送的第一反馈信息;根据接收到的第一反馈信息,控制所述第二电源单元的电能产生状态,其中,所述第二方式与所述第一方式不同。

[0012] 通过根据本发明实施例的电子设备、充电设备以及应用于其的方法,能够进一步提高电路响应速度。

附图说明

[0013] 图1是示出了根据本发明实施例的电子设备的配置的功能框图。

[0014] 图2是示出了根据第一实施例的电子设备和充电设备的相对位置关系的示意图;

[0015] 图3是示出了根据第二实施例的电子设备和充电设备的相对位置关系的第一示例的示意图;

[0016] 图4是示出了根据第二实施例的电子设备和充电设备的相对位置关系的第二示例的示意图;

[0017] 图5是示出了根据第二实施例的电子设备和充电设备的相对位置关系的第三示例的示意图；

[0018] 图6是示出了以气态物质形成光密介质时第一光透射部分、发光元件、第二光透射部分和光敏元件的相对位置和结构的示意图；

[0019] 图7是示出了根据本发明实施例的充电设备的配置的功能框图；

[0020] 图8是示出了根据本发明实施例的充电系统的配置的示意图；

[0021] 图9是示出了应用于根据本发明实施例的电子设备的处理信息的流程的流程图；以及

[0022] 图10是示出了应用于根据本发明实施例的充电设备的处理信息的流程的流程图。

具体实施方式

[0023] 下面将参照附图对本发明的各个优选的实施方式进行描述。提供以下参照附图的描述，以帮助对由权利要求及其等价物所限定的本发明的示例实施方式的理解。其包括帮助理解的各种具体细节，但它们只能被看作是示例性的。因此，本领域技术人员将认识到，可对这里描述的实施例进行各种改变和修改，而不脱离本发明的范围和精神。而且，为了使说明书更加清楚简洁，将省略对本领域熟知功能和构造的详细描述。

[0024] 首先，将参照图1描述根据本发明实施例的电子设备。这里，电子设备作为电能接收端，即被充电设备。如图1所示，电子设备100包括：第一电源单元101、接收线圈单元102、检测单元103、反馈信息生成单元104和反馈单元105。

[0025] 第一电源单元101用于存储电能，并将存储的电能提供给所述电子设备以使其正常运行。可见，电子设备100中的第一电源单元101并非普通意义上的能够自身产生电能的供电单元，而是用于贮存来自外部的电能并将其供给各组件的电能存储部件，如可充放电的蓄电池。

[0026] 接收线圈单元102通过第一方式接收来自充电设备的电能，并将接收到的电能提供给第一电源单元以进行存储。其中，所述第一方式为与充电设备的发射线圈单元耦合的方式。

[0027] 检测单元103检测关于所述电子设备的第一信息。例如，检测单元103可以检测所述接收线圈单元接收到的电能的信息，如接收电压、接收电流或接收功率。又如，检测单元103也可以检测关于所述电子设备的当前负载的信息。

[0028] 反馈信息生成单元104根据所述检测单元检测到的第一信息确定期望提供给所述充电设备的第一反馈信息。以检测单元103检测到的第一信息为所述接收线圈单元102接收到的电压信息为例进行说明。如果期望接收到的电压稳定，则反馈信息生成单元104将接收线圈单元的接收电压与期望保持的预定电压进行比较，并根据比较结果确定第一反馈信息，即如果接收电压大于预定电压，则第一反馈信息为关于降压的信息，而如果接收电压小于预定电压，则第一反馈信息为关于升压的信息。

[0029] 需要指出的是，上文中以两个独立元件的方式描述了检测单元103和反馈信息生成单元104，但是本发明不限于此。可替代地，也可以将检测单元103和反馈信息生成单元104集成为一个控制单元。

[0030] 反馈单元105以第二方式发送所述第一反馈信息,且当所述电子设备和所述充电设备满足预定传输关系时,使得所述充电设备能够获得所述第一反馈信息。

[0031] 需要特别指出的是,这里的第二方式不同于前面所述的第一方式。也就是说,这里的第二方式是不同于线圈耦合的方式。例如,可以通过下文中将要描述的光路方式、蓝牙方式、WiFi方式等发送反馈信息。

[0032] 通过使用比线圈耦合更快的其他方式在接收端与发射端之间反馈信息,由于其他方式在通信原理上与线圈耦合方式的不同,从接收端反馈的信息能够更快地被发射端接收和解译,进而电路的响应速度得到大幅度提高。在反馈电压信息的情况下,由于发射端能够根据接收端反馈的信息及时地调整发射电压,从而避免了输出电压忽高忽低的情况。

[0033] 在使用蓝牙方式发送反馈信息的情况下,所述反馈单元可以进一步包括蓝牙射频模块。就其基本原理来说,蓝牙射频模块一般由接收模块、发送模块和合成器这三个模块组成。其包括发送模式和接收模式,由于在电子设备中较多地使用发送模式,因此下面主要介绍发送模式。当射频模块在发送模式下,数据由基带模块输入,在合成器中进行载波调制,调制后的信号进入发送模块。在发送模块中,收发控制线选通低噪放大器,将调制信号放大,并由巴伦转为非平衡信号输出至收发控制开关。再由收发控制线选通至滤波器,通过天线向外发送。

[0034] 在使用WiFi方式发送反馈信息的情况下,所述反馈单元可以进一步包括无线网卡单元,用于经由无线网络发送反馈信息。

[0035] 由于通过蓝牙和WiFi的通信方式是本领域的公知常识,因此在本说明书中,为了简明起见,不再对其细节进行展开描述。

[0036] 接下来,将对于通过光路方式发送反馈信息的实施例进行详细描述。在通过光路方式发送反馈信息的情况下,所述反馈单元105包括:发光元件1051(如,发光二极管),用于发射光线;和第一光透射部分1052,用于将所述发光元件发出的光线透射出所述电子设备。

[0037] 当通过充电设备向电子设备充电时,由于二者之间的对应元件必然发生位置上或功能上的联系,因此为了便于描述,首先补充与电子设备中的发光元件和第一光透射部分对应的充电设备中的相应元件。具体来说,充电设备200中的反馈单元203包括第二光透射部分2031和光敏元件2032,其中所述第二光透射部分用于透射来自所述充电设备外的光线,而所述光敏元件用于根据接收到的光线的不同而处于不同的状态。例如,光敏元件的电阻值可随着光照强度的变化而变化。

[0038] 通过光路方式发送反馈信息能够使发射端电路具有很好的响应速度,但是这样所带来的新的问题在于,发光元件所发出的光与光敏元件所接收的光需要严格的对应,而且要避免环境光的影响。

[0039] 主要通过防止环境光进入充电设备的第二光透射部分的方式避免环境光的影响。下面,将通过参照图2到6详细描述避免环境光影响的各个具体实施例。

[0040] 作为第一实施例,上文中所述的预定传输关系为:所述第一光透射部分与所述第二光透射部分完全对准,并且所述光线从所述发光元件直接到达所述光敏元件。这里,需要补充的是,充电设备具有充电区域,充电区域内设置有至少一个发射线圈单元。上面所述的两个光透射部分完全对准的位置必然位于所述充电区域内,从而电子设备的接收线圈能在充电区域内的该位置和发射线圈耦合。图2示出了根据第一实施例的电子设备和充电设备

的相对位置关系。在图2中,区域a表示电子设备中发光元件和第一光透射部分所在的区域,而区域b表示充电设备中第二光透射部分和光敏元件所在的区域。从图2中可以看出,第一光透射部分和第二光透射部分的截面积对应,且二者的截面积都很小,而且截面积相等。在这种情况下,从发光元件发出的光在两个透射部分内部几乎不发生反射而直接进入光敏元件,或者反射的部分完全局限于两个光透射部分之内。实际上,在这种情况下,第一光透射部分和第二光透射部分只是设备表面上的一段可透光区域。图2中为了便于示意,将其绘制成了具有纵深度的方块。

[0041] 在第一实施例的情况下,电子设备与充电设备之间的相对位置关系是固定的,即,电子设备在充电设备上不能任意摆放。

[0042] 为了更加便于用户充电时的操作,期望提供电子设备能够在充电设备上任意地摆放的方式。需要注意的是,这里所说的“任意”是相对任意,即在预定区域内的任意。有鉴于此,可以考虑将图2中a区域增大,或者将图2中的b区域增大。然而,仅通过这种方式,仍不能实现任意摆放。这是因为,第一光透射部分和第二光透射部分仅为设备表面上的一段可透光区域,如果发光元件与光敏元件不是直接对准的状态,那么由发光元件发出的光线可能发射到电子设备中的其他部分而无法反射或折射进入光敏元件,而导致光敏元件无法接收到所述光线。

[0043] 作为第二实施例,所述预定传输关系为:所述第一光透射部分位于所述充电设备的预定区域中的N个位置中的任意一个,并且所述光线经第二光路到达所述充电设备的光敏元件。这里,需要补充的是,充电设备具有充电区域,充电区域内设置有至少一个发射线圈单元;电子设备的接收线圈能在充电区域内的N个位置和发射线圈耦合, $N>1$ 。

[0044] 在第二实施例中,所述第一光透射部分中填充第一介质,所述发光元件位于所述第一光透射部分中。所述第二光透射部分中填充第一介质,且所述光敏元件位于所述第二光透射部分中。并且,所述发光元件发出的光在第一介质中传输,由所述充电设备中同样位于第一介质中的光敏元件接收,所述第二光路完全位于所述第一介质中。也就是说,与第一实施例中光透射部分仅为设备表面上的一块可透光区域不同,在第二实施例中,将第一光透射部分和第二光透射部分形成为具有一定体积的空间。在该空间中,分别放置发光元件和光敏元件,且该空间中填充的是第一介质。并且,所述预定传输关系使得环境光不能进入所述充电设备中位于第一介质中的光敏元件。即,电子设备完全覆盖第二光透射部分。与所述第一光透射部分的外表面相邻的材料是第二介质,至于电子设备中其他部分的材料是否为第二介质并不关心。并且,在第一介质中的第二光路仅包括反射。这里,需要指出的是,光在所述第一介质中的折射率大于光在所述第二介质中的折射率,即:第一介质是光密介质,而第二介质是光疏介质。

[0045] 引入光密介质和光疏介质是基于光的全反射原理:光从光密介质射向光疏介质时,当入射角超过某一角度C(临界角)时,折射光完全消失,只剩下反射光线的现象叫做全反射。

[0046] 图3示出了第二实施例的一种可能的实现方式。在图3中,阴影区域a表示电子设备中发光元件和第一光透射部分所在的区域,而阴影区域b表示充电设备中第二光透射部分和光敏元件所在的区域。当所述接收线圈和所述发射线圈耦合时,两个设备之间存在接触面。所述第一光透射部分包括所述第一介质,且所述第二光透射部分包括所述第一介质。所

述第一光透射部分在所述接触面的第一投影区域的面积大于所述第二光透射部分在所述接触面的第二投影区域的面积,且所述第一投影区域包括所述第二投影区域。从图3中可以直观地看出,区域a的面积大于区域b的面积。另外,相同图案的阴影区域a和b表示相同的第一介质。其周围的非阴影区域表示与第一介质不同的第二介质。

[0047] 通过控制发光元件发射光的角度,发射光可以在第一介质发生全反射,即,发射光不会折射进入周围的第二介质,而是仅在第一介质中传输。经过多次反射之后,到达同样位于第一介质中的光敏元件。

[0048] 此时,电子设备与充电设备之间的相对位置关系可以不是固定的,只要区域a与区域b之间存在重叠区域且整个电子设备的区域能够覆盖区域b即可。如果整个电子设备的区域不能覆盖区域b,即暴露出区域b,则外界环境光可以通过折射进入第一介质中的光敏元件,从而带来环境光的影响,而这是我们不希望看到的。

[0049] 图4示出了第二实施例的另一种可能的实现方式。在图4中,阴影区域a表示电子设备中发光元件和第一光透射部分所在的区域,而阴影区域b表示充电设备中第二光透射部分和光敏元件所在的区域。当所述接收线圈和所述发射线圈耦合时,两个设备之间存在接触面。所述第一光透射部分包括所述第一介质,且所述第二光透射部分包括所述第一介质。所述第一光透射部分在所述接触面的第一投影区域的面积小于所述第二光透射部分在所述接触面的第二投影区域的面积,且所述第二投影区域包括所述第一投影区域。从图4中可以直观地看出,区域a的面积小于区域b的面积。另外,相同图案的阴影区域a和b表示相同的第一介质。其周围的非阴影区域表示与第一介质不同的第二介质。

[0050] 此时,类似地,电子设备与充电设备之间的相对位置关系可以不是固定的,只要区域a与区域b之间存在重叠区域且整个电子设备的区域能够覆盖区域b即可。

[0051] 可见,在第二实施例中,由于将第一光透射部分和第二光透射部分形成为填充光密介质的预定体积的空间,其中放置发光元件和光敏元件,并且在第一光透射部分和第二光透射部分以外的空间中填充光疏介质,从而在发光元件与光敏元件未直接对准的情况下,通过控制发射光的角度,可以实现从发光元件发出的光在光密介质中的全反射,即:从发光元件发出的光不会射出光密介质,并且在光密介质中通过多次反射进入同样处于光密介质中的光敏元件。从而,电子设备与充电设备的摆放位置可以是相对任意的,提高了用户操作的便利性。

[0052] 另外,除了图3和图4这两种实现方式之外,还可以存在图5的实现方式。在图5中,区域a和区域b的面积都较大,且存在重叠的部分。区域a和区域b的面积可以相等,也可以不等。只要区域a与区域b之间存在重叠区域且整个电子设备的区域能够覆盖区域b即可。关于光路和介质填充的内容,图5与图3和图4相同,因此不再赘述。

[0053] 关于在光密介质中放置发光元件或光敏元件的方式,概括来讲,可以采用固态、液态或气态的方式。

[0054] 具体来说,在采用固态方式的情况下,例如,可以将第一光透射部分形成为具有预定折射率的玻璃,并且可以将发光元件形成在其中。可以将第二光透射部分形成为具有预定折射率的玻璃,并且可以将光敏元件形成在其中。这样,当包含发光元件的玻璃与包含光敏元件的玻璃对接时,二者形成同一种介质的物质。只要控制发光元件的发光角度,就可以将发光元件发出的光完全限制在这两块玻璃中而不会出射到外部。

[0055] 在采用气态方式的情况下,例如,可以将第一光透射部分形成为具有预定折射率的气态物质,可以将发光元件形成在其中。可以将第二光透射部分形成为具有预定折射率的气态物质,可以将光敏元件形成在其中。此时,与固态方式不同的是,还需要一层其他折射率物质的外壳将其包裹。图6示出了第一光透射部分、发光元件与第二光透射部分、光敏元件的相对位置和结构。如图6所示,将第一光透射部分形成为特定形状,以便能够与第二光透射部分完全贴合。并且,控制发光元件的发光角度以便垂直于所述圆弧出射,从而能够完全出射。使得外壳物质的折射率小于第一介质的折射率,从而出射光通过折射进入第一介质,并在第一介质中全反射。最后,经过多次反射后进入光敏元件。

[0056] 在采用液态方式的情况与上文中所述的采用气态方式的情况类似,故为了简明起见,不再赘述。

[0057] 另外,关于发光元件发送反馈信息的方式,可以采用模拟反馈,也可以采用数字模拟。在模拟反馈的情况下,发光元件的亮度根据反馈信息的变化而变化。如果采用模拟反馈,则需要较为严格地避免环境光的影响。在数字反馈的情况下,根据所述反馈信息生成一特定二进制代码串,并按照该特定二进制代码串、以预定频率切换所述发光元件的发光/不发光。如果采用数字反馈,由于通过发光元件的亮灭切换而非亮度传送反馈信息,因此对于避免环境光的要求偏低。

[0058] 在上文中描述了发光元件发射可见光的情况。但是,本发明不限于此。发光元件也可以发射不可见光,如红外光等。通过这种方式,与发射可见光的情况相比,可以进一步减少环境光的影响。

[0059] 另外,在上文中参照图1到图6详细描述了通过线圈耦合的方式传输电能,而通过与线圈耦合方式不同的方式(如,蓝牙、Wifi、光路)传输反馈信息的实施方式。但是,本发明并不仅限于此。反馈信息生成单元可以进一步根据所述检测单元检测到的关于所述接收线圈单元接收到的电能的第二信息确定第二反馈信息,所述反馈单元以第一方式发送所述第二反馈信息。即,通过两种不同的方式传输不同的反馈信息。

[0060] 所述反馈单元判断关于所述接收线圈单元接收到的电能的信息的类型,并根据判断结果选择使用第一方式或第二方式发送反馈信息。举例来说,对于诸如电压之类的实时性要求高的信息可以通过第二方式(如,蓝牙、Wifi、光路)发送,因为第一方式的速度更快。而对于诸如功率、负载之类的实时性要求低的信息可以通过第一方式(即,线圈耦合)发送。

[0061] 由于通过光路方式仅可以传送一种实时信息,因此增加以线圈耦合的方式传送其他信息,可以向发射端提供更为全面的反馈信息。另外,通过双路反馈还能够达到更理想的控制,如安全方面。

[0062] 在上文中已经详细描述了根据本发明实施例的电子设备的配置。接下来,将描述与电子设备对应的、提供电能的充电设备的配置。

[0063] 图7示出了根据本发明实施例的充电设备的具体配置的功能框图。如图7所示,充电设备200包括:第二电源单元201、发射线圈单元202、反馈接收单元203和控制单元204。

[0064] 第二电源单元201用于产生电能,其与电子设备100中的第一电源单元101不同,其是产生电能的源头。

[0065] 发射线圈单元202通过第一方式将所述第二电源单元产生的电能发送到电子设备,其中所述第一方式为通过与所述电子设备的接收线圈单元耦合的方式。

[0066] 反馈接收单元203用于当所述电子设备和所述充电设备满足预定传输关系时,通过第二方式接收从所述电子设备发送的第一反馈信息。

[0067] 控制单元204根据所述反馈接收单元接收到的第一反馈信息,控制所述第二电源单元的电能产生状态。需要特别指出的是,这里的第二方式不同于前面所述的第一方式。也就是说,这里的第二方式是不同于线圈耦合的方式。例如,可以通过上文中描述的光路方式、蓝牙方式、WiFi方式等发送反馈信息。

[0068] 在通过光路方式发送反馈信息的情况下,充电设备中的反馈接收单元203包括:第二光透射部分2031,用于透射来自所述充电设备外的光线;光敏元件2032,用于根据接收到的光线的不同而处于不同的状态;以及反馈信息生成单元2033,用于根据所述光敏元件的状态生成第一反馈信息。

[0069] 与上文中所述的电子设备对应地,所述充电设备具有一充电区域,所述充电区域内设置有至少一个发射线圈单元;所述电子设备的接收线圈单元能够在所述充电区域内的N个位置与发射线圈单元耦合,其中 $N>1$ 。并且所述预定传输关系为:所述电子设备的第一光透射部分位于所述充电设备的所述充电区域中的N个位置中的任意一个,并且所述光线经第二光路到达所述光敏元件。另外,需要指出的是,所述光敏元件的数量M小于N,以便保证每个光敏元件都能够正常地接收光。

[0070] 如上文中所述,所述第二光透射部分中填充第一介质,且所述光敏元件位于所述第二光透射部分中,所述电子设备的发光元件发出的光在第一介质中传输,由所述充电设备中同样位于第一介质中的光敏元件接收,所述第二光路完全位于所述第一介质中,并且与所述第二光透射部分的外表面相邻的材料是第二介质,至于电子设备中其他部分的材料是否为第二介质并不关心。并且,在第一介质中的第二光路仅包括反射,光在所述第一介质中的折射率大于光在所述第二介质中的折射率。

[0071] 当所述接收线圈单元和所述发射线圈单元耦合时,所述电子设备与所述充电设备之间存在一接触面;所述第一光透射部分包括所述第一介质,所述第二光透射部分包括所述第一介质;并且所述第一光透射部分在所述接触面的第一投影区域的面积大于所述第二光透射部分在所述接触面的第二投影区域的面积,且所述第一投影区域包括所述第二投影区域。

[0072] 与上文中针对电子设备所述的双路反馈对应地,在充电设备中,所述反馈接收单元进一步以第一方式接收第二反馈信息,并且所述控制单元根据所述第二反馈信息控制所述第二电源单元的电能产生状态。

[0073] 在上文中描述了根据本发明实施例的充电设备的配置。由于充电设备中的配置对应于电子设备中的配置,因此为了简明起见,对于很多细节内容没有展开描述。可以对应地将针对电子设备的描述应用于这里的充电设备。

[0074] 图8示出了充电系统的电路示意图。所述充电系统包括电子设备100和充电设备200。电子设备100包括第一电源单元101、接收线圈单元102、检测单元103、反馈信息生成单元104和反馈单元105。充电设备200包括:第二电源单元201、发射线圈单元202、反馈接收单元203和控制单元204。接收线圈单元102和发射线圈单元202通过线圈耦合的方式传输电能。反馈单元105与反馈接收单元203通过线圈耦合以外的方式传输信息,以便于控制单元204根据接收到的反馈信息及时地调整第二电源单元201的供电。

[0075] 最后,参照图9和图10描述应用于电子设备和充电设备的信息处理方法。如图9所述,应用于电子设备的所述方法包括如下步骤:

[0076] 在步骤S901,通过第一方式接收来自所述充电设备的电能,并将接收到的电能提供给第一电源单元以进行存储,其中所述第一方式为所述接收线圈单元与充电设备的发射线圈单元耦合的方式。

[0077] 然后,在步骤S902,检测关于所述电子设备的第一信息。例如,可以检测所述接收线圈单元接收到的电能的信息,如接收电压、接收电流或接收功率。又如,也可以检测关于所述电子设备的当前负载的信息。

[0078] 接下来,在步骤S903,根据检测到的第一信息确定期望提供给所述充电设备的第一反馈信息。

[0079] 最后,在步骤S904,以第二方式发送所述第一反馈信息,且当所述电子设备和所述充电设备满足预定传输关系时,使得所述充电设备能够获得所述第一反馈信息。

[0080] 需要特别指出的是,这里的第二方式不同于前面所述的第一方式。也就是说,这里的第二方式是不同于线圈耦合的方式。例如,可以通过上文中描述的光路方式、蓝牙方式、WiFi方式等发送反馈信息。

[0081] 如图10所示,应用于充电设备的所述方法包括如下步骤:

[0082] 在步骤S1001,通过第一方式将所述第二电源单元产生的电能发送到电子设备,其中所述第一方式为通过所述发射线圈单元与所述电子设备的接收线圈单元耦合的方式。

[0083] 然后,在步骤S1002,当所述电子设备和所述充电设备满足预定传输关系时,通过第二方式接收从所述电子设备发送的第一反馈信息。

[0084] 最后,在步骤S1003,根据接收到的第一反馈信息,控制所述第二电源单元的电能产生状态,其中,所述第二方式与所述第一方式不同。

[0085] 需要说明的是,在本说明书中,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0086] 以上对本发明进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

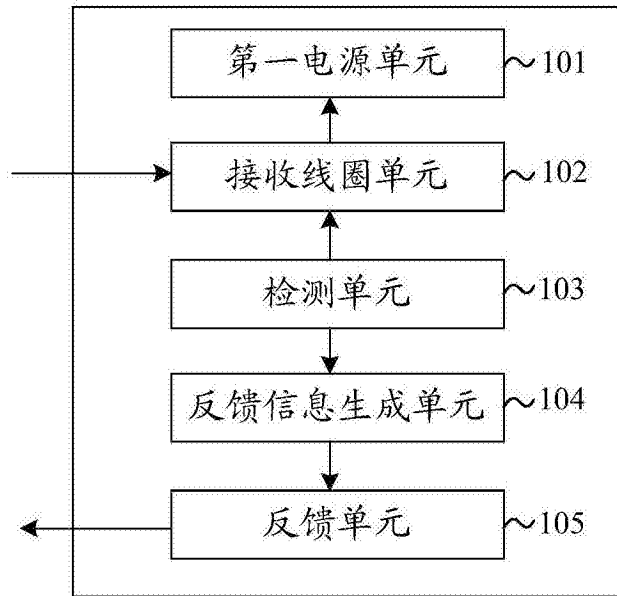


图1

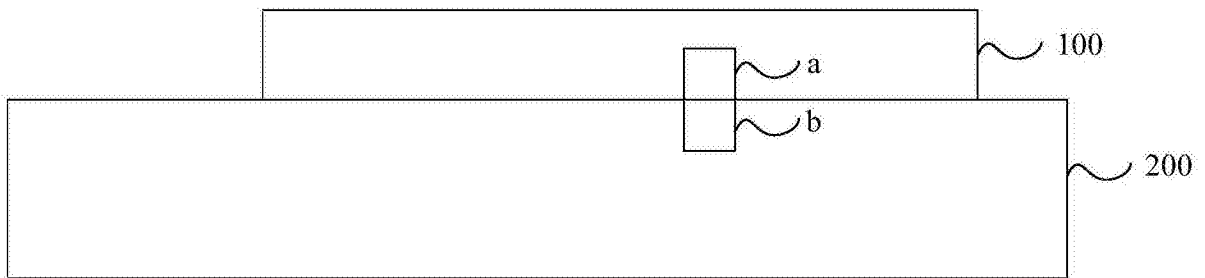


图2

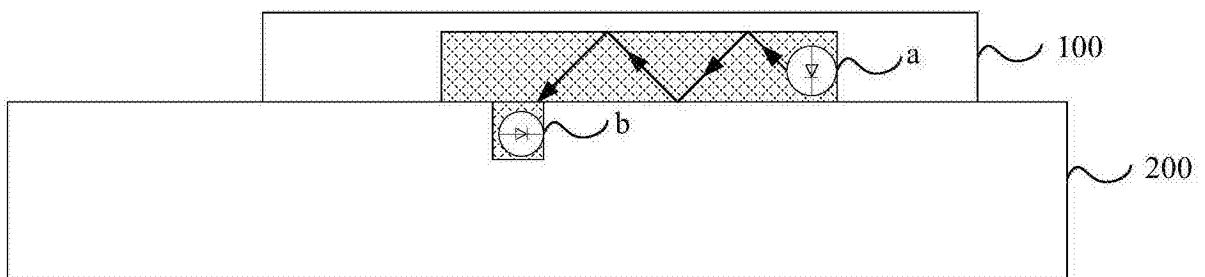


图3

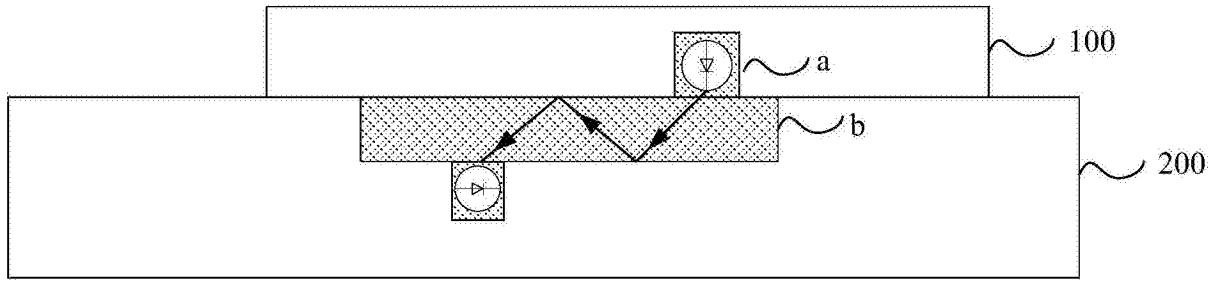


图4

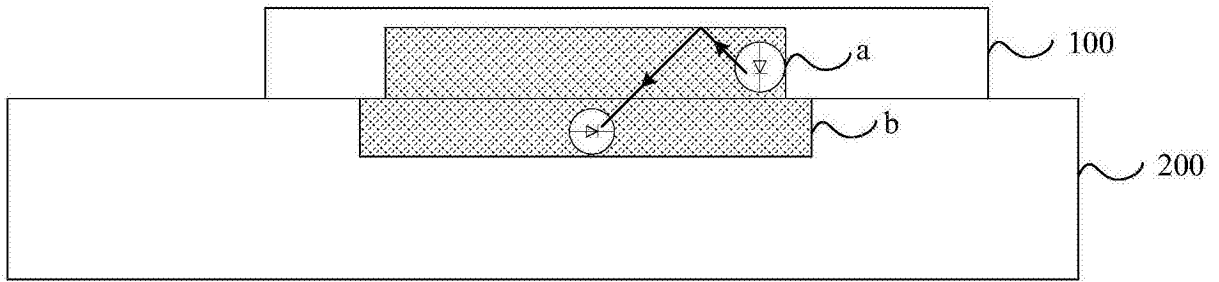


图5

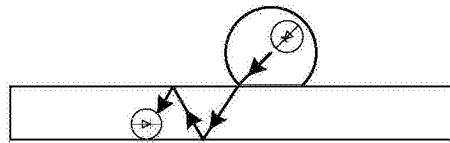


图6

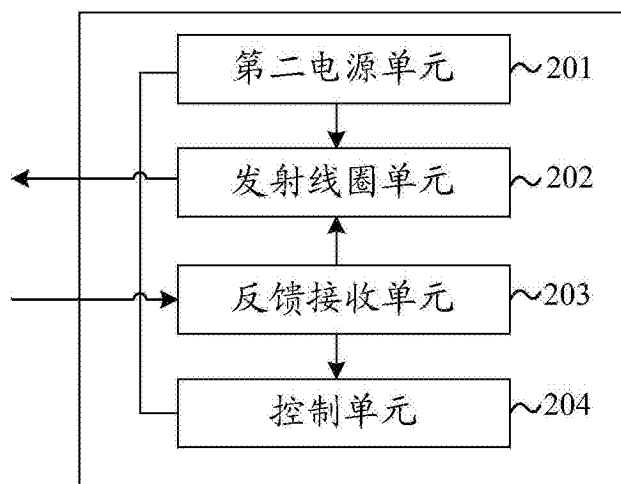


图7

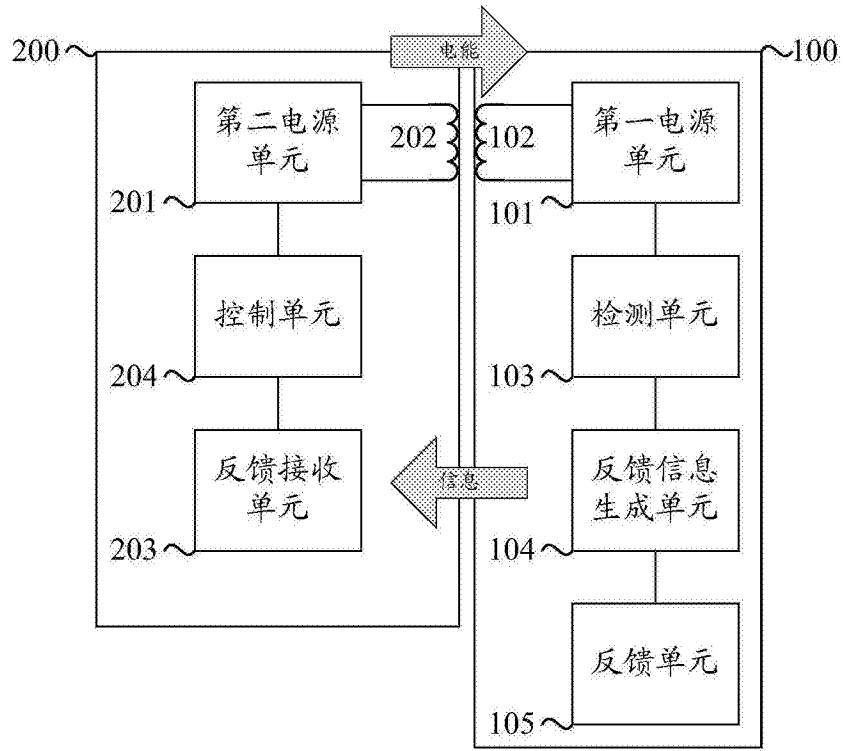


图8

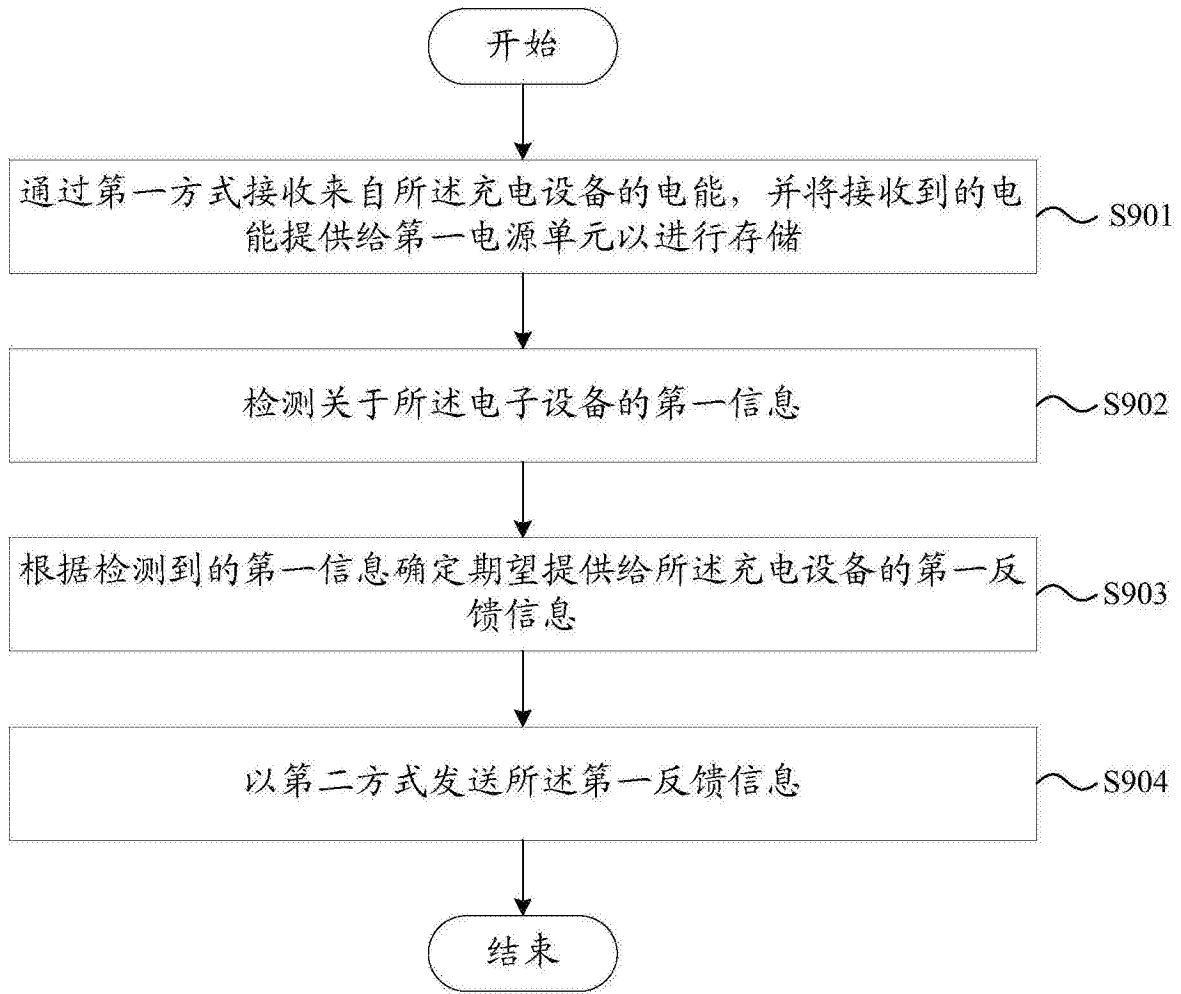


图9

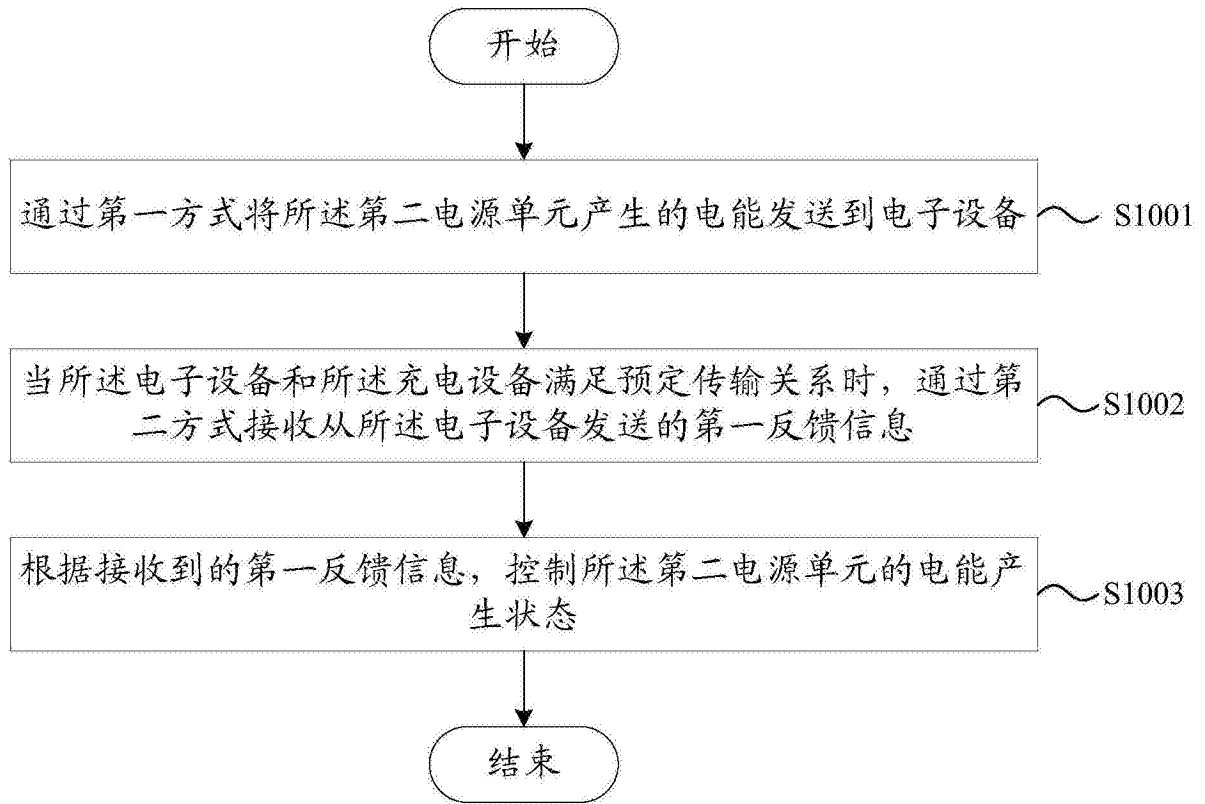


图10