



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104319830 B

(45)授权公告日 2017.02.01

(21)申请号 201410529750.8

审查员 李炜

(22)申请日 2014.10.09

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104319830 A

(43)申请公布日 2015.01.28

(73)专利权人 深圳市安普盛科技有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区科技园

高新中二道5号生产力大楼B座6楼

(72)发明人 甘廷文 顾军

(74)专利代理机构 深圳中一专利商标事务所

44237

代理人 张全文

(51)Int.Cl.

H02J 7/02(2016.01)

H02J 50/20(2016.01)

权利要求书6页 说明书15页 附图6页

(54)发明名称

一种基于近场通信的充电系统和方法

(57)摘要

本发明适用于智能穿戴设备领域,提供了一种基于近场通信的充电系统和方法。所述基于近场通信的充电系统包括近场传输设备和智能穿戴设备,在所述近场传输设备与所述智能穿戴设备之间建立有近距离无线通讯技术NFC连接;所述智能穿戴设备用于:在检测到充电触发指令时向所述近场传输设备发送充电指令,从近场通信模式切换到充电模式;所述近场传输设备用于:在接收到所述智能穿戴设备发送的充电指令时,向所述智能穿戴设备发送以NFC的工作频率为载波的磁场能量;所述智能穿戴设备还用于:将所述近场传输设备发送的磁场能量转换为直流电流,通过所述直流电流对所述智能穿戴设备的电池充电;更具人性化。



1. 一种基于近场通信的充电系统,包括近场传输设备和智能穿戴设备,在所述近场传输设备与所述智能穿戴设备之间建立有近距离无线通讯技术NFC连接;其特征在于,

所述智能穿戴设备用于:在检测到充电触发指令时向所述近场传输设备发送充电指令,从近场通信模式切换到充电模式;所述智能穿戴设备还用于:将所述近场传输设备发送的磁场能量转换为直流电流,通过所述直流电流对所述智能穿戴设备的电池充电;

所述近场传输设备用于:在接收到所述智能穿戴设备发送的充电指令时,向所述智能穿戴设备发送以NFC的工作频率为载波的磁场能量;

所述智能穿戴设备包括第二天线、模式切换电路、第二射频收发电路、射频-直流转换电路、包括所述电池的充电模块、第二近场通信电路和第二控制模块;所述模式切换电路分别与所述第二天线、所述第二射频收发电路、所述射频-直流转换电路和所述第二控制模块连接,所述充电模块分别与所述射频-直流转换电路和所述第二控制模块连接,所述第二近场通信电路分别与所述第二射频收发电路和所述第二控制模块连接;

所述第二控制模块用于:在检测到所述充电触发指令时生成所述充电指令,向所述第二近场通信电路输出所述充电指令;所述第二控制模块还用于:在与所述近场传输设备进行近场通信时将所述模式切换电路切换为所述近场通信模式,在对所述智能穿戴设备的电池进行充电时将所述模式切换电路切换为所述充电模式;

所述第二近场通信电路用于:对接收到的充电指令进行信号调制,向所述第二射频收发电路输出信号调制后的充电指令;

所述第二射频收发电路用于:以NFC的工作频率为载波对所述信号调制后的充电指令进行载波调制,向所述模式切换电路输出载波调制后的充电指令;

所述模式切换电路用于:在所述近场通信模式时通过所述第二天线向所述近场传输设备发送所述载波调制后的充电指令;所述模式切换电路还用于:在所述充电模式时通过所述第二天线接收所述近场传输设备发送的磁场能量,将接收到的磁场能量转换为电能,向所述射频-直流转换电路输出转换的电能;

所述射频-直流转换电路用于:将接收到的电能转换为所述直流电流,向所述充电模块输出所述直流电流;

所述充电模块用于:通过所述直流电流对其包含的所述电池充电。

2. 如权利要求1所述的基于近场通信的充电系统,其特征在于,所述近场传输设备包括第一近场通信电路、充电调制电路、电源模块、第一控制模块、第一射频收发电路和第一天线;所述第一射频收发电路分别与所述第一天线、所述充电调制电路以及所述第一近场通信电路连接,所述第一控制模块分别与所述电源模块和所述第一近场通信电路连接;

所述第一射频收发电路用于:通过所述第一天线接收所述智能穿戴设备发送的充电指令,对接收到的充电指令进行载波解调,向所述第一近场通信电路输出载波解调出的充电指令;所述第一射频收发电路还用于:以NFC的工作频率为载波对所述充电调制电路输出的调制后的电能进行调制,通过所述第一天线将所述第一射频收发电路调制后的电能转换成磁场能量,向所述智能穿戴设备发送调制后的磁场能量;

所述第一近场通信电路用于:对所述载波解调出的充电指令进行信号解调,向所述第一控制模块输出信号解调出的充电指令;

所述第一控制模块用于:在接收到所述信号解调出的充电指令时向所述电源模块输出

供电指令;所述第一控制模块还用于:在接收到人为触发的充电指令时向所述电源模块输出供电指令;

所述电源模块用于:在接收到所述供电指令时向所述充电调制电路输出直流电流;

所述充电调制电路用于:对接收到的直流电流进行调制,向所述第一射频收发电路输出调制后的电能。

3.如权利要求2所述的基于近场通信的充电系统,其特征在于,所述充电模块还用于:检测所述电池的剩余电量,向所述第二控制模块输出检测到的剩余电量;

所述第二控制模块还用于:在接收到的所述剩余电量低于预设电量时生成所述充电触发指令。

4.如权利要求3所述的基于近场通信的充电系统,其特征在于,

所述智能穿戴设备的所述充电模块还用于:在对所述电池充电时检测所述电池的已充电量,向所述第二控制模块输出检测到的已充电量;

所述智能穿戴设备的所述第二控制模块还用于:在判定接收到的所述已充电量包含于指定电量范围时,向所述第二近场通信电路输出与所述指定电量范围对应的充电电流调整指令,持续预设暂停时间将所述模式切换电路暂时切换为所述近场通信模式;

所述智能穿戴设备的所述第二近场通信电路还用于:对接收到的充电电流调整指令进行信号调制,向所述第二射频收发电路输出信号调制后的充电电流调整指令;

所述智能穿戴设备的所述第二射频收发电路还用于:以NFC的工作频率为载波对所述信号调制后的充电电流调整指令进行载波调制,向所述模式切换电路输出载波调制后的充电电流调整指令;

所述智能穿戴设备的所述模式切换电路还用于:在所述预设暂停时间的所述近场通信模式下通过所述第二天线向所述近场传输设备发送所述载波调制后的充电电流调整指令;

所述近场传输设备的所述第一射频收发电路用于:通过所述第一天线接收所述智能穿戴设备发送的充电电流调整指令,对接收到的充电电流调整指令进行载波解调,向所述第一近场通信电路输出载波解调出的充电电流调整指令;

所述近场传输设备的所述第一近场通信电路用于:对所述载波解调出的充电电流调整指令进行信号解调,向所述第一控制模块输出信号解调出的充电电流调整指令;

所述近场传输设备的所述充电调制电路与所述近场传输设备的所述第一控制模块连接;所述第一控制模块还用于:在接收到所述信号解调出的充电电流调整指令时向所述充电调制电路输出时间和幅度调整指令;

所述近场传输设备的所述充电调制电路还用于:对接收到的直流电流以所述时间和幅度调整指令指定的占空比进行调制,向所述第一射频收发电路输出具有所述时间和幅度调整指令指定的占空比的电能。

5.如权利要求2所述的基于近场通信的充电系统,其特征在于,所述第一天线和所述第二天线均采用螺旋形状的天线。

6.一种智能穿戴设备,所述智能穿戴设备与近场传输设备之间建立有近距离无线通讯技术NFC连接;其特征在于,所述智能穿戴设备包括第二天线、模式切换电路、第二射频收发电路、射频-直流转换电路、包括电池的充电模块、第二近场通信电路和第二控制模块;所述模式切换电路分别与所述第二天线、所述第二射频收发电路、所述射频-直流转换电路和所

述第二控制模块连接,所述充电模块分别与所述射频-直流转换电路和所述第二控制模块连接,所述第二近场通信电路分别与所述第二射频收发电路和所述第二控制模块连接;

所述第二控制模块用于:在检测到充电触发指令时生成充电指令,向所述第二近场通信电路输出所述充电指令;所述第二控制模块还用于:在与所述近场传输设备进行近场通信时将所述模式切换电路切换为近场通信模式,在对所述智能穿戴设备的电池进行充电时将所述模式切换电路切换为充电模式;

所述第二近场通信电路用于:对接收到的充电指令进行信号调制,向所述第二射频收发电路输出信号调制后的充电指令;

所述第二射频收发电路用于:以NFC的工作频率为载波对所述信号调制后的充电指令进行载波调制,向所述模式切换电路输出载波调制后的充电指令;

所述模式切换电路用于:在所述近场通信模式时通过所述第二天线向所述近场传输设备发送所述载波调制后的充电指令;所述模式切换电路还用于:在所述充电模式时通过所述第二天线接收所述近场传输设备发送的磁场能量,将接收到的磁场能量转换为电能,向所述射频-直流转换电路输出接收到的电能;

所述射频-直流转换电路用于:将接收到的电能转换为直流电流,向所述充电模块输出所述直流电流;

所述充电模块用于:通过所述直流电流对其包含的所述电池充电。

7.如权利要求6所述的智能穿戴设备,其特征在于,所述充电模块还用于:检测所述电池的剩余电量,向所述第二控制模块输出检测到的剩余电量;

所述第二控制模块还用于:在接收到的所述剩余电量低于预设电量时生成所述充电触发指令。

8.如权利要求6所述的智能穿戴设备,其特征在于,所述充电模块还用于:在对所述电池充电时检测所述电池的已充电量,向所述第二控制模块输出检测到的已充电量;

所述第二控制模块还用于:在判定接收到的所述已充电量包含于指定电量范围时,向所述第二近场通信电路输出与所述指定电量范围对应的充电电流调整指令,持续预设暂停时间将所述模式切换电路暂时切换为所述近场通信模式;

所述第二近场通信电路还用于:对接收到的充电电流调整指令进行信号调制,向所述第二射频收发电路输出信号调制后的充电电流调整指令;

所述第二射频收发电路还用于:以NFC的工作频率为载波对所述信号调制后的充电电流调整指令进行载波调制,向所述模式切换电路输出载波调制后的充电电流调整指令;

所述模式切换电路还用于:在所述预设暂停时间的所述近场通信模式下通过所述第二天线向所述近场传输设备发送所述载波调制后的充电电流调整指令,以使得所述近场传输设备根据所述充电电流调整指令调整向所述智能穿戴设备输出的磁场能量的占空比。

9.如权利要求6至8任一所述的智能穿戴设备,其特征在于,所述第二天线采用螺旋形状的天线。

10.一种近场传输设备,在所述近场传输设备与智能穿戴设备之间建立有近距离无线通讯技术NFC连接;其特征在于,所述近场传输设备包括第一近场通信电路、充电调制电路、电源模块、第一控制模块、第一射频收发电路和第一天线;所述第一射频收发电路分别与第一天线、所述充电调制电路以及所述第一近场通信电路连接,所述第一控制模块分别

与所述电源模块和所述第一近场通信电路连接；

所述第一射频收发电路用于：通过所述第一天线接收所述智能穿戴设备发送的充电指令，对接收到的充电指令进行载波解调，向所述第一近场通信电路输出载波解调出的充电指令；所述第一射频收发电路还用于：以NFC的工作频率为载波对所述充电调制电路输出的调制后的电能进行调制，通过所述第一天线将所述第一射频收发电路调制后的电能转化为磁场能量，向所述智能穿戴设备发送转化后的磁场能量；

所述第一近场通信电路用于：对所述载波解调出的充电指令进行信号解调，向所述第一控制模块输出信号解调出的充电指令；

所述第一控制模块用于：在接收到所述信号解调出的充电指令时向所述电源模块输出供电指令；所述第一控制模块还用于：在接收到人为触发的充电指令时向所述电源模块输出供电指令；

所述电源模块用于：在接收到所述供电指令时向所述充电调制电路输出直流电流；

所述充电调制电路用于：对接收到的直流电流进行调制，向所述第一射频收发电路输出调制后的电能。

11. 如权利要求10所述的近场传输设备，其特征在于，

所述第一射频收发电路用于：通过所述第一天线接收所述智能穿戴设备发送的充电电流调整指令，对接收到的充电电流调整指令进行载波解调，向所述第一近场通信电路输出载波解调出的充电电流调整指令；

所述第一近场通信电路用于：对所述载波解调出的充电电流调整指令进行信号解调，向所述第一控制模块输出信号解调出的充电电流调整指令；

所述充电调制电路与所述第一控制模块连接；所述第一控制模块还用于：在接收到所述信号解调出的充电电流调整指令时向所述充电调制电路输出时间和幅度调整指令；

所述充电调制电路还用于：对接收到的直流电流以所述时间和幅度调整指令指定的占空比进行调制，向所述第一射频收发电路输出具有所述时间和幅度调整指令指定的占空比的电能。

12. 如权利要求10或11所述的近场传输设备，其特征在于，所述第一天线采用螺旋形状天线。

13. 一种基于近场通信的充电方法，在智能穿戴设备与近场传输设备之间建立有近距离无线通讯技术NFC连接；其特征在于，所述基于近场通信的充电方法包括：

S1, 所述智能穿戴设备在检测到充电触发指令时向所述近场传输设备发送充电指令，从近场通信模式切换到充电模式；

S2, 所述近场传输设备在接收到所述智能穿戴设备发送的充电指令时，或在接收到人为触发的充电指令时，向所述智能穿戴设备发送NFC工作频率的磁场能量；

S3, 所述智能穿戴设备将所述近场传输设备发送的磁场能量转换为直流电流，通过所述直流电流对所述智能穿戴设备的电池充电；

所述智能穿戴设备包括第二天线、模式切换电路、第二射频收发电路、第二近场通信电路和第二控制模块；所述步骤S1具体包括：

S11, 所述第二控制模块在检测到充电触发指令时生成充电指令，向所述第二近场通信电路输出所述充电指令，将所述模式切换电路切换为所述近场通信模式；

S12,所述第二近场通信电路对接收到的充电指令进行信号调制,向所述第二射频收发电路输出信号调制后的充电指令;

S13,所述第二射频收发电路以NFC的工作频率为载波对所述信号调制后的充电指令进行载波调制,向所述模式切换电路输出载波调制后的充电指令;

S14,所述模式切换电路在所述近场通信模式时通过所述第二天线向所述近场传输设备发送所述载波调制后的充电指令。

14.如权利要求13所述的基于近场通信的充电方法,其特征在于,所述智能穿戴设备还包括射频-直流转换电路和包括所述电池的充电模块;所述步骤S3具体包括:

S31,所述第二控制模块将所述模式切换电路切换为所述充电模式;

S32,所述模式切换电路在所述充电模式时通过所述第二天线接收所述近场传输设备发送的磁场能量,将接收到的磁场能量转换为电能,向所述射频-直流转换电路输出电能;

S33,所述射频-直流转换电路将接收到的电能转换为所述直流电流,向所述充电模块输出所述直流电流;

S34,所述充电模块通过所述直流电流对其包含的所述电池充电。

15.如权利要求14所述的基于近场通信的充电方法,其特征在于,所述近场传输设备包括第一近场通信电路、充电调制电路、电源模块、第一控制模块、第一射频收发电路和第一天线;所述步骤S2具体包括:

S21,所述第一射频收发电路通过所述第一天线接收所述智能穿戴设备发送的充电指令,对接收到的充电指令进行载波解调,向所述第一近场通信电路输出载波解调出的充电指令;

S22,所述第一近场通信电路对所述载波解调出的充电指令进行信号解调,向所述第一控制模块输出信号解调出的充电指令;

S23,所述第一控制模块在接收到所述信号解调出的充电指令时向所述电源模块输出供电指令,或者在接收到人为触发的充电指令时向所述电源模块输出供电指令;

S24,所述电源模块在接收到所述供电指令时向所述充电调制电路输出直流电流;

S25,所述充电调制电路对接收到的直流电流进行调制,向所述第一射频收发电路输出信号调制后的电能;

S26,所述第一射频收发电路以NFC的工作频率为载波对所述调制后的电能号进行调制,通过所述第一天线将所述第一射频收发电路调制后的电能转化为磁场能量,向所述智能穿戴设备发送调制后的磁场能量。

16.如权利要求14所述的基于近场通信的充电方法,其特征在于,所述基于近场通信的充电方法还包括:所述充电模块检测所述电池的剩余电量,向所述第二控制模块输出检测到的剩余电量;

所述步骤S11具体包括:所述第二控制模块在接收到的所述剩余电量低于预设电量时生成所述充电触发指令。

17.如权利要求15所述的基于近场通信的充电方法,其特征在于,所述基于近场通信的充电方法还包括:

A1,所述智能穿戴设备的所述充电模块在对所述电池充电时检测所述电池的已充电量,向所述第二控制模块输出检测到的已充电量;

A2,所述智能穿戴设备的所述第二控制模块在判定接收到的所述已充电量包含于指定电量范围时,向所述第二近场通信电路输出与所述指定电量范围对应的充电电流调整指令,持续预设暂停时间将所述模式切换电路暂时切换为所述近场通信模式;

A3,所述智能穿戴设备的所述第二近场通信电路对接收到的充电电流调整指令进行信号调制,向所述第二射频收发电路输出信号调制后的充电电流调整指令;

A4,所述智能穿戴设备的所述第二射频收发电路以NFC的工作频率为载波对所述信号调制后的充电电流调整指令进行载波调制,向所述模式切换电路输出载波调制后的充电电流调整指令;

A5,所述智能穿戴设备的所述模式切换电路在所述预设暂停时间的所述近场通信模式下通过所述第二天线向所述近场传输设备发送所述载波调制后的充电电流调整指令;

A6,所述近场传输设备的所述第一射频收发电路通过所述第一天线接收所述智能穿戴设备发送的充电电流调整指令,对接收到的充电电流调整指令进行载波解调,向所述第一近场通信电路输出载波解调出的充电电流调整指令;

A7,所述近场传输设备的所述第一近场通信电路对所述载波解调出的充电电流调整指令进行信号解调,向所述第一控制模块输出信号解调出的充电电流调整指令;

A8,所述第一控制模块在接收到所述信号解调出的充电电流调整指令时向所述充电调制电路输出时间和幅度调整指令;

A9,所述近场传输设备的所述充电调制电路对接收到的直流电流以所述时间和幅度调整指令指定的占空比进行调制,向所述第一射频收发电路输出具有所述时间和幅度调整指令指定的占空比的电能。

一种基于近场通信的充电系统和方法

技术领域

[0001] 本发明属于智能穿戴设备领域,尤其涉及一种基于近场通信的充电系统和方法。

背景技术

[0002] 随着计算机标准化软硬件以及互联网技术的高速发展,智能穿戴设备(也称穿戴式智能设备,以下皆同)的形态开始变得多样化,逐渐在工业、医疗、军事、教育、娱乐等诸多领域表现出重要的研究价值和应用潜力。

[0003] 由于智能穿戴设备为一个全新的领域,目前以谷歌、三星、微软、索尼、奥林巴斯等科技公司为主引领这一领域的产品开发,已开发出的穿戴电子设备包括:三星Galaxy Gear智能手表、智能手环、卫星导航鞋、可佩戴式多点触控投影机、Zephyr BioModule健身服、指套探测器、Flora kit电脑以及Tacit Project手套等。

[0004] 随着对智能穿戴设备的持续使用提出要求,在智能穿戴设备中添加了电池(如锂电池),通过该电池为智能穿戴设备持续供电。但是,对电池充电需要匹配的充电适配器进行有线或无线充电。因此,现有的智能穿戴设备具有两个独立的系统,一个充电系统,另一个是近距离无线通讯技术(Near Field Communication,NFC)系统。对于充电系统为无线充电系统的情况,现有技术为实现大电流的无线充电而确定该无线充电系统的工作频率,确定的该工作频率与NFC系统使用的工作频率不同。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种基于近场通信的充电系统,旨在向所述智能穿戴设备发送NFC工作频率的磁场能量,对所述智能穿戴设备的电池进行小电流充电。

[0006] 第一方面,一种基于近场通信的充电系统,包括近场传输设备和智能穿戴设备,在所述近场传输设备与所述智能穿戴设备之间建立有近距离无线通讯技术NFC连接;所述智能穿戴设备用于:在检测到充电触发指令时向所述近场传输设备发送充电指令,从近场通信模式切换到充电模式;所述智能穿戴设备还用于:将所述近场传输设备发送的磁场能量转换为直流电流,通过所述直流电流对所述智能穿戴设备的电池充电;

[0007] 所述近场传输设备用于:在接收到所述智能穿戴设备发送的充电指令时,向所述智能穿戴设备发送NFC工作频率的磁场能量。

[0008] 第二方面,一种智能穿戴设备,所述智能穿戴设备与近场传输设备之间建立有近距离无线通讯技术NFC连接;所述智能穿戴设备包括第二天线、模式切换电路、第二射频收发电路、射频-直流转换电路、包括所述电池的充电模块、第二近场通信电路和第二控制模块;所述模式切换电路分别与所述第二天线、所述第二射频收发电路、所述射频-直流转换电路和所述第二控制模块连接,所述充电模块分别与所述射频-直流转换电路和所述第二控制模块连接,所述第二近场通信电路分别与所述第二射频收发电路和所述第二控制模块连接;

[0009] 所述第二控制模块用于:在检测到所述充电触发指令时生成所述充电指令,向所

述第二近场通信电路输出所述充电指令；所述第二控制模块还用于：在与所述近场传输设备进行近场通信时将所述模式切换电路切换为所述近场通信模式，在对所述智能穿戴设备的电池进行充电时将所述模式切换电路切换为所述充电模式；

[0010] 所述第二近场通信电路用于：对接收到的充电指令进行信号调制，向所述第二射频收发电路输出信号调制后的充电指令；

[0011] 所述第二射频收发电路用于：以NFC的工作频率为载波对所述信号调制后的充电指令进行载波调制，向所述模式切换电路输出载波调制后的充电指令；

[0012] 所述模式切换电路用于：在所述近场通信模式时通过所述第二天线向所述近场传输设备发送所述载波调制后的充电指令；所述模式切换电路还用于：在所述充电模式时通过所述第二天线接收所述近场传输设备发送的磁场能量，将接收到的磁场能量转换为电能，向所述射频-直流转换电路输出电能；

[0013] 所述射频-直流转换电路用于：将接收到的电能转换为所述直流电流，向所述充电模块输出所述直流电流；

[0014] 所述充电模块用于：通过所述直流电流对其包含的所述电池充电。

[0015] 第三方面，一种近场传输设备，在所述近场传输设备与智能穿戴设备之间建立有近距离无线通讯技术NFC连接；所述近场传输设备包括第一近场通信电路、充电调制电路、电源模块、第一控制模块、第一射频收发电路和第一天线；所述第一射频收发电路分别与所述第一天线、所述充电调制电路以及所述第一近场通信电路连接，所述第一控制模块分别与所述电源模块和所述第一近场通信电路连接；

[0016] 所述第一射频收发电路用于：通过所述第一天线接收所述智能穿戴设备发送的充电指令，对接收到的充电指令进行载波解调，向所述第一近场通信电路输出载波解调出的充电指令；所述第一射频收发电路还用于：以NFC的工作频率为载波对所述信号调制后的电能进行载波调制，通过所述第一天线将所述第一射频收发电路调制后的电能转化为磁场能量，向所述智能穿戴设备发送调制后的磁场能量；

[0017] 所述第一近场通信电路用于：对所述载波解调出的充电指令进行信号解调，向所述第一控制模块输出信号解调出的充电指令；

[0018] 所述第一控制模块用于：在接收到所述信号解调出的充电指令时向所述电源模块输出供电指令；所述第一控制模块还用于：在接收到人为触发的充电指令时向所述电源模块输出供电指令；

[0019] 所述电源模块用于：在接收到所述供电指令时向所述充电调制电路输出直流电流；

[0020] 所述充电调制电路用于：对接收到的直流电流进行信号调制，向所述第一射频收发电路输出信号调制后的电能。

[0021] 第四方面，一种基于近场通信的充电方法，在智能穿戴设备与近场传输设备之间建立有近距离无线通讯技术NFC连接；所述基于近场通信的充电方法包括：

[0022] S1,所述智能穿戴设备在检测到充电触发指令时向所述近场传输设备发送充电指令，从近场通信模式切换到充电模式；

[0023] S2,所述近场传输设备在接收到所述智能穿戴设备发送的充电指令时，向所述智能穿戴设备发送NFC工作频率的磁场能量；

[0024] S3,所述智能穿戴设备将所述近场传输设备发送的磁场能量转换为直流电流,通过所述直流电流对所述智能穿戴设备的电池充电。

[0025] 本发明的有益效果是:近场传输设备以NFC工作频率向智能穿戴设备发送磁场能量,智能穿戴设备将接收到的磁场能量转换为直流电流,使用该直流电流对智能穿戴设备的电池充电。仅简单地从近场通信模式切换到充电模式,即可实现对电池的充电,更具人性化。

附图说明

[0026] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例或现有技术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发明的一些实施例,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。

[0027] 图1是本发明实施例提供的基于近场通信的充电系统的网络架构图;

[0028] 图2是本发明实施例提供的智能穿戴设备2的组成结构图;

[0029] 图3是本发明实施例提供的近场传输设备1的组成结构图;

[0030] 图4是本发明实施例提供的近场传输设备1的一种优化结构图;

[0031] 图5是本发明实施例提供的基于近场通信的充电方法的流程图;

[0032] 图6是图5中步骤S1的优化流程图;

[0033] 图7是图5中步骤S3的优化流程图;

[0034] 图8是图5中步骤S2的优化流程图;

[0035] 图9是本发明实施例提供的基于近场通信的充电方法的一种优化流程图。

具体实施方式

[0036] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明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仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。为了说明本发明所述的技术方案,下面通过具体实施例来进行说明。

[0037] 图1示出了本发明实施例提供的基于近场通信的充电系统的网络架构,为了便于描述,仅示出了与本发明实施例相关的部分。如图1所示,本发明实施例提供的基于近场通信的充电系统包括近场传输设备1和智能穿戴设备2,在所述近场传输设备1与所述智能穿戴设备2之间建立有近距离无线通讯技术NFC连接。

[0038] 具体在本发明实施例中,所述近场传输设备1为:具有NFC通信功能,且同时具有充电适配器功能的设备。所述近场传输设备1可以为具有NFC通信功能和充电功能的移动终端(如智能手机、IPAD),还可以为具有NFC通信功能和充电功能的固定设备(如台式电脑)。由于在所述近场传输设备1与所述智能穿戴设备2之间建立有NFC连接,可在所述近场传输设备1与所述智能穿戴设备2之间进行NFC通信,通过NFC通信进行数据传输,如该近场传输设备1从该智能穿戴设备2读取密码以用来解密。

[0039] 在本发明实施例中,智能穿戴设备2具有电池(如锂电池),通过该电池为智能穿戴设备2供电。需强调的是,为了对该电池充电,本发明实施例提供的所述智能穿戴设备2用于:在检测到充电触发指令时向所述近场传输设备1发送充电指令,从近场通信模式切换到

充电模式；作为从近场通信模式切换到充电模式的一具体实施方式，当智能穿戴设备2在收到所述近场传输设备1对所述充电指令的反馈信号时，将近场通信模式切换到充电模式；作为从近场通信模式切换到充电模式的一具体实施方式，在向所述近场传输设备1发送充电指令的同时，从近场通信模式切换到充电模式。

[0040] 在本发明实施例中，所述智能穿戴设备2还用于：将所述近场传输设备1发送的磁场能量转换为直流电流，通过所述直流电流对所述智能穿戴设备2的电池充电。对应地，所述近场传输设备1用于：在接收到所述智能穿戴设备2发送的充电指令时，向所述智能穿戴设备2发送NFC工作频率的磁场能量。

[0041] 具体在本发明实施例中，用户可人为操控智能穿戴设备2生成充电触发指令；如通过触控智能穿戴设备2上的按键（物理按键或触控按键）触发所述充电触发指令的生成。触发生成所述充电触发指令的方式在此不做限定，至少包括以下两种：第一种，通过该按键触发对应电路生成所述充电触发指令，以使得智能穿戴设备2能够监听到该充电触发指令；第二种，通过该按键触发对应程序生成所述充电触发指令，如通过第二控制模块监听该按键触发的按键事件，在监听到该按键事件时生成充电触发指令，以使得智能穿戴设备2能够监听到该充电触发指令。在一优选实施方式中，智能穿戴设备2实时检测其电池的电量，判断检测到的电量是否低于预设电量，如果低于则自动生成充电触发指令。

[0042] 默认情况下，所述智能穿戴设备2是工作在近场通信模式，近场传输设备1与智能穿戴设备2之间可进行NFC通信，进行数据传输。在近场通信模式下，所述智能穿戴设备2在检测到充电触发指令时向所述近场传输设备1发送充电指令。在近场通信模式下，智能穿戴设备2接收到近场传输设备1对该充电指令的充电响应时，将近场通信模式切换到充电模式；需说明的是，近场传输设备1通过该充电响应告知智能穿戴设备2：即将对智能穿戴设备2发送磁场能量。

[0043] 继而智能穿戴设备2在充电模式下，通过其具有的第二天线27对近场传输设备1输出的NFC工作频率的磁场能量进行接收，将磁场能量转换成电能，通过射频-直流转换电路23将电能直接转换为直流电流，使用该直流电流对电池进行充电。电能被转化为NFC工作频率的磁场强度变化，通过电磁感应的方式进行传输，由于磁场强度随距离的增加迅速衰减；即使智能穿戴设备2与近场传输设备1距离较近，智能穿戴设备2能够通过第二天线27感应到磁场强度的变化并产生相同变化频率的电流，接收到的电流强度（等同于该电源信号的功率）仍是较小的，但通常的智能穿戴设备2工作所需的电流也较小或更小，仍可通过该射频-直流转换电路23直接将接收到的电能转换为直流电流，通过该直流电流对智能穿戴设备2的电池充电；需强调的是，由于是通过射频-直流转换电路23直接将耦合到的电能转换为直流电流的，而不是对电能进行载波解调，因此基本能够完全利用接收到的电能，减小了电能损耗。作为一优选实施方式，对于近场传输设备1向智能穿戴设备2发送的磁场能量，需预先采用脉冲宽度调制（Pulse Width Modulation, PWM）对该电能进行调制，再将生成的PWM格式的电能以NFC的工作频率为载波进行载波调制，进而近场传输设备1才通过第一天线16向智能穿戴设备2发送该电能（依次经过PWM调制和载波调制后的电能）。值得说明的是，选用PWM调制方式调制电能，可在PWM调制时调整占空比，以调整智能穿戴设备2中射频-直流转换电路23转换出的直流电流的电流大小。

[0044] 在本发明一优选实施方式中，在充电模式下对电池充电的过程中，智能穿戴设备2

每经过预设时间,向近场传输设备1发送停止指令,智能穿戴设备2从充电模式切换为近场通信模式;在该近场通信模式经过了充电暂停时间时,智能穿戴设备2重新将近场通信模式切换到充电模式,向近场传输设备1发送充电指令,继续接收近场传输设备1输出的磁场能量,并继续使用从接收到的磁场能量转换出的直流电流对电池充电。在该充电暂停时间期间,智能穿戴设备2检测是否需要与近场传输设备1进行数据交互,如果检测到,则与近场传输设备1进行数据交互;数据交互完毕时智能穿戴设备2重新计算充电暂停时间,待经过充电暂停时间,智能穿戴设备2重新将近场通信模式切换到充电模式,向近场传输设备1发送充电指令,继续接收近场传输设备1输出的磁场能量,并继续从接收到的磁场能量转换出的直流电流以对电池充电。另外,近场传输设备1在监听到该停止指令时也停止向智能穿戴设备2输出磁场能量;同时也检测是否需要与智能穿戴设备2进行数据交互,如果检测到,则与智能穿戴设备2进行数据交互;数据交互完毕时智能穿戴设备2重新计算充电暂停时间,待经过充电暂停时间,智能穿戴设备2重新将近场通信模式切换到充电模式,向近场传输设备1发送充电指令,继续接收近场传输设备1输出的磁场能量,并使用从接收到的磁场能量转换出的直流电流对电池充电。

[0045] 图2示出了本发明实施例提供的智能穿戴设备2的组成结构,为了便于描述,仅示出了与本发明实施例相关的部分。

[0046] 在本发明一优选实施例中,如图2所示,所述智能穿戴设备2包括第二天线27、模式切换电路22、第二射频收发电路24、射频-直流转换电路23、包括所述电池的充电模块26、第二近场通信电路25和第二控制模块21;所述模式切换电路22分别与所述第二天线27、所述第二射频收发电路24、所述射频-直流转换电路23和所述第二控制模块21连接,所述充电模块26分别与所述射频-直流转换电路23和所述第二控制模块21连接,所述第二近场通信电路25分别与所述第二射频收发电路24和所述第二控制模块21连接。在本实施例中,第二控制模块21为控制器,可对该控制器写入程序以实现一定功能,对该控制器的种类在此不做限定。可作为该控制器的器件包括专用集成电路、ARM处理器、单片机或可编程逻辑器件等。

[0047] 其中,所述第二控制模块21用于:在检测到所述充电触发指令时生成所述充电指令,向所述第二近场通信电路25输出所述充电指令。具体地,待通过按键(物理按键或触控按键)触发所述充电触发指令的生成之后,第二控制模块21会监听到该充电触发指令,监听到的该充电触发指令会触发充电指令的生成。通过该充电指令启动对电池的充电流程。

[0048] 在本实施例中,由于智能穿戴设备2可切换式地工作在近场通信模式或充电模式,由于该近场通信模式与该充电模式之间的切换是通过模式切换电路22实现的,为了控制模式切换电路22在近场通信模式与充电模式的切换,所述第二控制模块21还用于:在与所述近场传输设备1进行近场通信时将所述模式切换电路22切换为所述近场通信模式,在对所述智能穿戴设备2的电池进行充电时将所述模式切换电路22切换为所述充电模式。

[0049] 作为一优选实施方式,在默认情况下,智能穿戴设备2工作在近场通信模式,模式切换电路22保持第二天线27与第二射频收发电路24电连接;需对电池充电时,模式切换电路22断开第二天线27与第二射频收发电路24的电连接,将第二天线27与射频-直流转换电路23电连接。在设计模式切换电路22时,保证能够实现将第二天线27与第二射频收发电路24电连接或与射频-直流转换电路23电连接即可,对于选用哪些电子元器件或芯片来设计出该模式切换电路22,在此不做限定。作为一实施方式,模式切换电路22采用电子开关实

现,该电子开关由第二控制模块21控制,第二控制模块21控制该电子开关实现将第二天线27与第二射频收发电路24电连接或将第二天线27与射频-直流转换电路23电连接。

[0050] 其中,所述第二近场通信电路25用于:对接收到的充电指令进行信号调制,向所述第二射频收发电路24输出信号调制后的充电指令。在本实施例中,第二近场通信电路25是为NFC通信而设计的电路,该第二近场通信电路25使用ISO14443协议作为通信协议。第二近场通信电路25调制/解调时可选用的方式包括:振幅键控(Amplitude Shift Keying,ASK)、频移键控(Frequency shift keying,FSK)或相移键控(phase-shiftkeying,PSK)等;另外,第二近场通信电路25还可选用非归零电平编码NRZ-L等任一种编码方式进行信号调制/解调。具体在本实施例中,对接收到的充电指令进行信号调制也可选用上述调制方式的其中一种或者选用上述编码方式中的一种。作为一优选实施方式,第二近场通信电路25对充电指令进行FSK调制。优选的,FSK调制所用的载波频率(中心频率)为50KHZ。

[0051] 其中,所述第二射频收发电路24用于:以NFC的工作频率为载波对所述信号调制后的充电指令进行载波调制,向所述模式切换电路22输出载波调制后的充电指令。在本实施例中,智能穿戴设备2是在近场通信模式发送所述充电指令的,因此需要对第二近场通信电路25输出的充电指令进一步进行载波调制,载波调制所使用的载波为NFC的工作频率,通常情况下,该NFC的工作频率为13.56MHz。继而,将完成载波调制的充电指令输出至模式切换电路22,模式切换电路22在近场通信模式下通过第二天线27直接发送出去。

[0052] 其中,所述模式切换电路22用于:在所述近场通信模式时通过所述第二天线27向所述近场传输设备1发送所述载波调制后的充电指令。在本实施例中,在所述近场通信模式时模式切换电路22将第二天线27与第二射频收发电路24电连接,第二射频收发电路24输出的充电指令直接通过第二天线27外发出去。

[0053] 另外,所述模式切换电路22还用于:在所述充电模式时通过所述第二天线27接收所述近场传输设备1发送的磁场能量,将接收到的磁场能量转换为电能,向所述射频-直流转换电路23输出转换的电能。需强调的是,本实施例在充电模式时,模式切换电路22将第二天线27与射频-直流转换电路23电连接,射频-直流转换电路23直接通过第二天线27接收磁场能量;这样,射频-直流转换电路23可直接将接收到的磁场能量转换为所述直流电流,以对电池充电。本实施例直接对第二天线27耦合接收到的磁场能量进行电能转换,避免使用载波解调出的信号进行充电而带来的大量电能损失。

[0054] 其中,所述射频-直流转换电路23用于:将接收到的电能转换为所述直流电流,向所述充电模块26输出所述直流电流。在本实施例中,对设计射频-直流转换电路23所使用的电子元件和芯片均不限定,只要设计出的射频-直流转换电路23能够将电能(已经过载波调制和信号调制的交流电能)转换为直流电流即可。

[0055] 其中,所述充电模块26用于:通过所述直流电流对其包含的所述电池充电。在本实施例中,充电模块26包含电池,该充电模块26可使用直流电流对该电池充电。另外,充电模块26还包括有过流保护电路、过充保护电路、电量检测电路、过放保护电路等。在对电池充电的过程中,如果直流电流所提供的电流过流,该过流保护电路会断开射频-直流转换电路23对电池充电的电通路,停止对该电池充电。电池充满时,如果还继续对电池充电,会导致电池过充(电池电压过高),过充保护电路检测到电池电压过高时断开射频-直流转换电路23对电池充电的电通路,停止对该电池充电。另外在电池对智能穿戴设备2供电时,如果过

放(放电电流过大),断开电池对智能穿戴设备2供电的电通路,停止电池继续对智能穿戴设备2供电。另外,充电模块26中的电量检测电路会实时检测电池的电量,当然在对电池充电时也会实时检测电池的电量。

[0056] 图3示出了本发明实施例提供的近场传输设备1的组成结构,为了便于描述,仅示出了与本发明实施例相关的部分。

[0057] 在本发明一实施例中,如图3所示,与智能穿戴设备2对应地,所述近场传输设备1包括第一近场通信电路13、充电调制电路15、电源模块14、第一控制模块11、第一射频收发电路12和第一天线16;所述第一射频收发电路12分别与所述第一天线16、所述充电调制电路15以及所述第一近场通信电路13连接,所述第一控制模块11分别与所述电源模块14和所述第一近场通信电路13连接。在本实施例中,第一控制模块11为控制器,可对该控制器写入程序以实现一定功能,对该控制器的种类在此不做限定。可作为该控制器的器件包括ARM处理器、单片机或可编程逻辑器件等。

[0058] 其中,所述第一射频收发电路12用于:通过所述第一天线16接收所述智能穿戴设备2发送的充电指令,对接收到的充电指令进行载波解调,向所述第一近场通信电路13输出载波解调出的充电指令。所述第一射频收发电路12还用于:以NFC的工作频率对所述调制后的电能进行调制,通过所述第一天线16将所述第一射频收发电路12调制后的电能转化为磁场能量,向所述智能穿戴设备2发送磁场能量。在本实施例中,与智能穿戴设备2中的所述第二射频收发电路24对应地,近场传输设备1具有第一射频收发电路12;在近场通信模式下,第一射频收发电路12以NFC的工作频率为载波进行载波调制/解调,对应地,第二射频收发电路24也以NFC的工作频率为载波进行载波调制/解调;实现近场传输设备1与智能穿戴设备2之间的NFC通信。但需强调的是,在充电模式下,仅使用近场传输设备1的第一射频收发电路12对电能进行调制,并不使用智能穿戴设备2第二射频收发电路24对从第二天线27接收到磁场能量转换的电能进行载波解调。因此,具体在本实施例中,在智能穿戴设备2与近场传输设备1进行NFC通信时,通过第一射频收发电路12对接收到的充电指令进行载波解调。在近场传输设备1对智能穿戴设备2进行充电时,通过第一射频收发电路12对所述调制(通常为PWM调制)后的电能进行调制。

[0059] 其中,所述第一近场通信电路13用于:对所述载波解调出的充电指令进行信号解调,向所述第一控制模块11输出信号解调出的充电指令。在本实施例中,与智能穿戴设备2具有的所述第二近场通信电路25对应地,近场传输设备1具有第一近场通信电路13。第一近场通信电路13和第二近场通信电路25均采用ISO14443协议。对于第一近场通信电路13对信号进行调制/解调的方式,与第二近场通信电路25所选用的调制/解调方式对应地,第一近场通信电路13可选用的调制/解调方式包括:ASK、FSK或PSK等;另外,第一近场通信电路13在调制/解调方式还包括:NRZ-L等编码方式。具体在本实施例中,在智能穿戴设备2与近场传输设备1进行NFC通信时,第一近场通信电路13和第二近场通信电路25需选用同一种调制/解调方式,或者选用同一种编码方式进行调制/解调。当然,第一近场通信电路13需采用与第二近场通信电路25相同的调制/解调方式对所述载波解调出的充电指令进行信号解调,向所述第一控制模块11输出信号解调出的充电指令。

[0060] 其中,所述第一控制模块11用于:在接收到所述信号解调出的充电指令时向所述电源模块14输出供电指令。需说明的是,第一控制模块11为控制器,可对该控制器写入程序

以实现一定功能,对该控制器的种类在此不做限定。可作为该控制器的器件包括ARM处理器、单片机或可编程逻辑器件等。作为本实施例的一具体实施方式,第一控制模块11在接收到充电指令时会检测电源模块14是否还具有输出直流电流的能力,如果检测到电源模块14已不具有足够电量以输出直流电流,不输出供电指令,不做任何操作或依次通过第一近场通信电路13、第一射频收发电路12以及第一天线16向智能穿戴设备2发送拒绝充电响应,智能穿戴设备2在接收到该拒绝充电响应时保持近场通信模式。如果检测到电源模块14具有足够电量以输出直流电流,第一控制模块11向电源模块14输出供电指令,还依次通过第一近场通信电路13、第一射频收发电路12以及第一天线16向智能穿戴设备2发送充电响应,智能穿戴设备2接收到近场传输设备1对该充电指令的充电响应时,将近场通信模式切换到充电模式。

[0061] 其中,所述第一控制模块还用于:在接收到人为触发的充电指令时向所述电源模块输出供电指令。

[0062] 其中,所述电源模块14用于:在接收到所述供电指令时向所述充电调制电路15输出直流电能。在本实施例中,电源模块14为电能储存模块,通常情况下,该电源模块14用于对近场传输设备1供电;近场传输设备1上电,近场传输设备1的系统(包括:电路系统和软件系统)正常运行之后,可建立NFC通信或者对智能穿戴设备2的电池充电。另外,还可使用市电对电源模块14充电,具体地,依次通过EMI电路、整流电路以及PFC电路等对市电调整后,使用调整后的电信号对电源模块14充电。

[0063] 其中,所述充电调制电路15用于:对接收到的直流电能进行信号调制,向所述第一射频收发电路12输出信号调制后的电能。在本实施例中,对接收到的直流电流进行信号调制所用的调制方式为PWM调制,将PWM调制出的电能输出给第一射频收发电路12。

[0064] 需强调的是,在充电模式下,仅使用近场传输设备1的第一射频收发电路12对电能进行载波调制,并不使用智能穿戴设备2的第二射频收发电路24对从第二天线27接收到磁场能量转换出的电能进行载波解调。具体地,在充电模式下,本实施例提供的充电原理如下:首先由电源模块14输出直流电流,对该直流电流先经过充电调制电路15进行信号调制、再经过第一射频收发电路12进行载波调制,最后通过第一天线16向所述智能穿戴设备2发送载波调制后的磁场能量;通过第一天线16发送磁场能量的方式是,通过第一天线16将电能以磁场强度变化的方式向外辐射出磁力线。对应的,智能穿戴设备2通过第二天线27感应到近场传输设备1发送的磁场变化,依据电磁转换的原理,磁场的变化在第二天线27中产生相应的电能;通过第二天线27接收该电能的方式是,将第二天线27置于第一天线16辐射的磁场范围中,第二天线27与该磁场相互耦合,感应到第一天线16辐射出的磁场变化,对应地在第二天线27的线路中产生与磁场变化规律相同的电流,即第二天线27产生了与第一射频收发电路12相同电流格式的电能;第二天线27将该电流格式的电能经过模式切换电路22输出至射频-直流转换电路23;射频-直流转换电路23将接收到的电能转换为所述直流电流,向所述充电模块26输出所述直流电流;充电模块26使用所述直流电流对其包含的所述电池充电。

[0065] 在本发明一优选实施例中,所述充电模块26还用于:检测所述电池的剩余电量,向所述第二控制模块21输出检测到的剩余电量。所述第二控制模块21还用于:在接收到的所述剩余电量低于预设电量时生成所述充电触发指令。

[0066] 在本实施例中,智能穿戴设备2在近场通信模式下,实时检测所述电池的电量(即剩余电量),第二控制模块21实时从充电模块26获取检测到的剩余电量;第二控制模块21实时判断所述剩余电量是否低于预设电量,如果低于,则生成所述充电触发指令。进而,第二控制模块21在监听到生成的充电触发指令时生成充电指令,与近场传输设备1进行NFC通信以发送充电指令。待在近场通信模式下接收到近场传输设备1反馈的充电响应时第二控制模块21将模式切换电路22切换到充电模式,连通对电池充电的射频-直流转换电路23,接收电源信号以对电池充电。

[0067] 在本发明一优选实施例中,智能穿戴设备2工作在充电模式;在持续对电池充电的过程中,为了延迟电池的使用寿命,对电池进行充电保护,在充电过程中根据电池的电量(即该已充电量)调整对电池充电的电流。如,在电池电量接近用完的状态时,对电池进行小电流充电(如涓流充电),当电池电量达到预设电量(即电池电压达到预设电压)时对电池进行大电流的恒流充电,当电池电量快达到充满状态时,对电池进行小电流充电(如涓流充电)。作为一具体实施方式,小电流充电的充电电流、预设电量或预设电压根据电池(智能穿戴设备2的电池)的充电特性曲线而设定,通常,电池的充电特性曲线由制作电池所用的材质而定。

[0068] 因此在本实施例中,所述智能穿戴设备2的所述充电模块26还用于:在对所述电池充电时检测所述电池的已充电量,向所述第二控制模块21输出检测到的已充电量。

[0069] 在本实施例中,所述智能穿戴设备2的所述第二控制模块21还用于:在判定接收到的所述已充电量包含于指定电量范围时,向所述第二近场通信电路25输出与所述指定电量范围对应的充电电流调整指令,持续预设暂停时间将所述模式切换电路22暂时切换为所述近场通信模式。需说明的是,在根据充电特性曲线对电池充电过程中,从充电特性曲线中按照充电时间依次确定至少一个所述指定电量范围,当检测到已充电量包含于某一指定电量范围时,向第二近场通信电路25输出与该指定电量范围对应的充电电流调整指令。如:从充电特性曲线依次确定三段所述指定电量范围,第一段为接近用完的电量范围,第三段为接近充满的电量范围,剩下的中间的电量范围为第二段;在电池电量接近用完的状态时,通过与第一段的指定电量范围匹配的充电电流调整指令,调整为第一电流的小电流充电;当电池电量达到预设电量(即电池电压达到预设电压)时,通过与第二段的指定电量范围匹配的充电电流调整指令,调整为第二电流的大电流的恒流充电;当电池电量快达到充满状态时,通过与第三段的指定电量范围匹配的充电电流调整指令,调整为第三电流的小电流充电。

[0070] 另需强调的是,为了通过NFC通信向近场传输设备1发送电电流调整指令,第二控制模块21暂时将充电模式切换回所述近场通信模式,暂时将充电模式切换回所述近场通信模式的持续时间为预设暂停时间。需说明的是,设定该预设暂停时间必须满足以下条件:保证在该预设暂停时间内,模式切换电路22能够将载波调制后的充电电流调整指令通过第二天线27发送出去,以使得近场传输设备1能够接收到该电流调整指令。

[0071] 在本实施例中,所述智能穿戴设备2的所述第二近场通信电路25还用于:对接收到的充电电流调整指令进行信号调制,向所述第二射频收发电路24输出信号调制后的充电电流调整指令。在本实施例中,第二近场通信电路25在信号调制时可选用的调制/解调方式见上述。作为一具体实施方式,对充电电流调整指令进行信号调制所选用的调制方式与对充电指令进行信号调制所选用的调制方式相同。

[0072] 在本实施例中,所述智能穿戴设备2的所述第二射频收发电路24还用于:以NFC的工作频率为载波对所述信号调制后的充电电流调整指令进行载波调制,向所述模式切换电路22输出载波调制后的充电电流调整指令。

[0073] 在本实施例中,所述智能穿戴设备2的所述模式切换电路22还用于:在所述预设暂停时间的所述近场通信模式下通过所述第二天线27向所述近场传输设备1发送所述载波调制后的充电电流调整指令。具体地,预先已由第二控制模块21暂时将模式切换电路22切换到近场通信模式,然后在所述预设暂停时间内将所述第二近场通信电路25输出的充电电流调整指令直接通过所述第二天线27向所述近场传输设备1发送。待暂停所述预设暂停时间之后,第二控制模块21将模式切换电路22切换回所述充电模式。

[0074] 在本实施例中,所述近场传输设备1的所述第一射频收发电路12用于:通过所述第一天线16接收所述智能穿戴设备2发送的充电电流调整指令,对接收到的充电电流调整指令进行载波解调,向所述第一近场通信电路13输出载波解调出的充电电流调整指令。在本实施例中,所述近场传输设备1的所述第一近场通信电路13用于:对所述载波解调出的充电电流调整指令进行信号解调,向所述第一控制模块11输出信号解调出的充电电流调整指令。具体在本实施例中,对于对该充电电流调整指令进行的载波解调和信号解调的过程,与对所述充电指令进行载波解调和信号解调的过程相同,在此不再赘述。

[0075] 在本实施例中,如图4所示,所述近场传输设备1的所述充电调制电路15与所述近场传输设备1的所述第一控制模块11连接。这样,第一控制模块11能够对充电调制电路15的信号调制进行控制。如:在充电调制电路15对电源信号进行PWM调制时,对PWM调制所使用的占空比进行控制。

[0076] 具体在本实施例中,所述第一控制模块11还用于:在接收到所述信号解调出的充电电流调整指令时向所述充电调制电路15输出时间和幅度调整指令。在本实施例中,所述近场传输设备1的所述充电调制电路15还用于:对接收到的直流电流以所述时间和幅度调整指令指定的占空比进行脉冲宽度调制PWM,向所述第一射频收发电路12输出具有所述时间和幅度调整指令指定的占空比的电能。

[0077] 具体地,第一控制模块11根据接收到的不同充电电流调整指令生成对应的时间和幅度调整指令,向充电调制电路15输出生成的该时间和幅度调整指令,通过该时间和幅度调整指令指定PWM调制所使用的占空比。继而,充电调制电路15对电源模块14输出的直流电流进行PWM调制时,调制出具有所述时间和幅度调整指令指定的占空比的电能。继而,通过第一射频收发电路12对该具有所述时间和幅度调整指令指定的占空比的电能进行载波调制后,通过第一天线16输出载波调制后的磁场能量;对应地,智能穿戴设备2通过射频-直流转换电路23将该磁场能量(具有所述时间和幅度调整指令指定的占空比的磁场能量)转换为直流电流之后,转换出的直流电流具有该充电电流调整指令指定的电流,使用该直流电流对电池充电,实现对电池充电时根据电池的已充电量调制充电电流的目的。

[0078] 在本发明一优选实施例中,对第一天线16和所述第二天线27的形状不做限定,通常情况下,在智能穿戴设备2和近场传输设备1能够正常进行NFC通信时所使用的天线均能作为本发明实施例所提供的的第一天线16和所述第二天线27。

[0079] 在本发明一优选实施例中,为了进一步提高充电效率,将所述第一天线16和所述第二天线27均设计成带磁芯的天线,提高所述第一天线16与所述第二天线27的磁耦合。在

本发明一优选实施方式中,所述第一天线16和所述第二天线27均采用螺旋形状的天线,优选地采用带磁芯的螺旋式天线。这样,在使用近场传输设备1对智能穿戴设备2的电池充电时,可将所述第一天线16和所述第二天线27套接;套接后,通过第一天线16辐射电磁场时,能够提高第二天线27的磁通量,进而在第一天线16辐射出携带电源信号的电磁场时,能够提高第二天线27从该电磁场中耦合出电源信号的耦合效率。

[0080] 在本发明一优选实施例中,通过增大第二天线27的面积提高第二天线27的磁通量;进而在第一天线16辐射出携带磁场能量的电磁场时,能够提高第二天线27从该电磁场中耦合出磁场能量的耦合效率。

[0081] 本发明实施例还提供一种智能穿戴设备2,需说明的是,本发明实施例提供的智能穿戴设备2适用于本发明实施例提供的基于近场通信的充电系统。

[0082] 在本发明实施例中,所述智能穿戴设备2与近场传输设备1之间建立有近距离无线通讯技术NFC连接;如图2所示,所述智能穿戴设备2包括第二天线27、模式切换电路22、第二射频收发电路24、射频-直流转换电路23、包括所述电池的充电模块26、第二近场通信电路25和第二控制模块21;所述模式切换电路22分别与所述第二天线27、所述第二射频收发电路24、所述射频-直流转换电路23和所述第二控制模块21连接,所述充电模块26分别与所述射频-直流转换电路23和所述第二控制模块21连接,所述第二近场通信电路25分别与所述第二射频收发电路24和所述第二控制模块21连接;

[0083] 所述第二控制模块21用于:在检测到所述充电触发指令时生成所述充电指令,向所述第二近场通信电路25输出所述充电指令;所述第二控制模块21还用于:在与所述近场传输设备1进行近场通信时将所述模式切换电路22切换为所述近场通信模式,在对所述智能穿戴设备2的电池进行充电时将所述模式切换电路22切换为所述充电模式;

[0084] 所述第二近场通信电路25用于:对接收到的充电指令进行信号调制,向所述第二射频收发电路24输出信号调制后的充电指令;

[0085] 所述第二射频收发电路24用于:以NFC的工作频率为载波对所述信号调制后的充电指令进行载波调制,向所述模式切换电路22输出载波调制后的充电指令;

[0086] 所述模式切换电路22用于:在所述近场通信模式时通过所述第二天线27向所述近场传输设备1发送所述载波调制后的充电指令;所述模式切换电路22还用于:在所述充电模式时通过所述第二天线27接收所述近场传输设备1发送的磁场能量,将接收到的磁场能量转换为电能,向所述射频-直流转换电路23输出转换后的电能;

[0087] 所述射频-直流转换电路23用于:将接收到的电能转换为所述直流电流,向所述充电模块26输出所述直流电流;

[0088] 所述充电模块26用于:通过所述直流电流对其包含的所述电池充电。

[0089] 在本发明一优选实施例中,所述充电模块26还用于:检测所述电池的剩余电量,向所述第二控制模块21输出检测到的剩余电量;

[0090] 所述第二控制模块21还用于:在接收到的所述剩余电量低于预设电量时生成所述充电触发指令。

[0091] 在本发明一优选实施例中,所述充电模块26还用于:在对所述电池充电时检测所述电池的已充电量,向所述第二控制模块21输出检测到的已充电量;

[0092] 所述第二控制模块21还用于:在判定接收到的所述已充电量包含于指定电量范围

时,向所述第二近场通信电路25输出与所述指定电量范围对应的充电电流调整指令,持续预设暂停时间将所述模式切换电路22暂时切换为所述近场通信模式;

[0093] 所述第二近场通信电路25还用于:对接收到的充电电流调整指令进行信号调制,向所述第二射频收发电路24输出信号调制后的充电电流调整指令;

[0094] 所述第二射频收发电路24还用于:以NFC的工作频率为载波对所述信号调制后的充电电流调整指令进行载波调制,向所述模式切换电路22输出载波调制后的充电电流调整指令;

[0095] 所述模式切换电路22还用于:在所述预设暂停时间的所述近场通信模式下通过所述第二天线27向所述近场传输设备1发送所述载波调制后的充电电流调整指令,以使得所述近场传输设备1根据所述充电电流调整指令调整向所述智能穿戴设备2输出的磁场能量的占空比。

[0096] 在本发明一优选实施例中,所述第二天线27采用螺旋形状的天线,优选地采用带磁芯的螺旋形状的天线。

[0097] 本发明实施例还提供一种近场传输设备1,需说明的是,本发明实施例提供的近场传输设备1适用于本发明实施例提供的基于近场通信的充电系统。

[0098] 在本发明实施例中,如图3所示,在所述近场传输设备1与智能穿戴设备2之间建立有近距离无线通讯技术NFC连接;其特征在于,所述近场传输设备1包括第一近场通信电路13、充电调制电路15、电源模块14、第一控制模块11、第一射频收发电路12和第一天线16;所述第一射频收发电路12分别与所述第一天线16、所述充电调制电路15以及所述第一近场通信电路13连接,所述第一控制模块11分别与所述电源模块14和所述第一近场通信电路13连接。

[0099] 其中,所述第一射频收发电路12用于:通过所述第一天线16接收所述智能穿戴设备2发送的充电指令,对接收到的充电指令进行载波解调,向所述第一近场通信电路13输出载波解调出的充电指令;所述第一射频收发电路12还用于:以NFC的工作频率为载波对所述信号调制后的电能进行载波调制,通过所述第一天线16向所述智能穿戴设备2发送载波调制后的磁场能量。

[0100] 其中,所述第一近场通信电路13用于:对所述载波解调出的充电指令进行信号解调,向所述第一控制模块11输出信号解调出的充电指令。

[0101] 其中,所述第一控制模块11用于:在接收到所述信号解调出的充电指令时向所述电源模块14输出供电指令。

[0102] 其中,所述电源模块14用于:在接收到所述供电指令时向所述充电调制电路15输出直流电流。

[0103] 其中,所述充电调制电路15用于:对接收到的直流电流进行信号调制,向所述第一射频收发电路12输出信号调制后的电能。

[0104] 在本发明一优选实施例中,如图4所示,所述第一射频收发电路12用于:通过所述第一天线16接收所述智能穿戴设备2发送的充电电流调整指令,对接收到的充电电流调整指令进行载波解调,向所述第一近场通信电路13输出载波解调出的充电电流调整指令。

[0105] 其中,所述第一近场通信电路13用于:对所述载波解调出的充电电流调整指令进行信号解调,向所述第一控制模块11输出信号解调出的充电电流调整指令。

[0106] 其中,所述充电调制电路15与所述第一控制模块11连接;所述第一控制模块11还用于:在接收到所述信号解调出的充电电流调整指令时向所述充电调制电路15输出时间和幅度调整指令。

[0107] 其中,所述充电调制电路15还用于:对接收到的电源信号以所述时间和幅度调整指令指定的占空比进行调制,向所述第一射频收发电路12输出具有所述时间和幅度调整指令指定的占空比的电能。

[0108] 在本发明一优选实施例中,所述第一天线16采用螺旋形状的天线;优选地,采用带磁芯的螺旋式天线。

[0109] 本发明实施例还提供一种基于近场通信的充电方法,需说明的是,本发明实施例提供的基于近场通信的充电与本发明实施例提供的基于近场通信的充电系统相互适用。本发明实施例提供的智能穿戴设备2和近场传输设备1均分别适用于本发明实施例提供的基于近场通信的充电系统和基于近场通信的充电方法。图5示出了本发明实施例提供的基于近场通信的充电方法的流程,为了便于描述,仅示出了与本发明实施例相关的部分。

[0110] 在本发明实施例中,在智能穿戴设备2与近场传输设备1之间建立有近距离无线通讯技术NFC连接;如图5所述,所述基于近场通信的充电方法包括:

[0111] S1,所述智能穿戴设备2在检测到充电触发指令时向所述近场传输设备1发送充电指令,从近场通信模式切换到充电模式;

[0112] S2,所述近场传输设备1在接收到所述智能穿戴设备2发送的充电指令时,或在接收到人为触发的充电指令时,向所述智能穿戴设备2发送NFC工作频率的磁场能量;

[0113] S3,所述智能穿戴设备2将所述近场传输设备1发送的磁场能量转换为直流电流,通过所述直流电流对所述智能穿戴设备2的电池充电。

[0114] 图6示出了图5中步骤S1的优化流程,为了便于描述,仅示出了与本发明实施例相关的部分。

[0115] 在本发明一优选实施例中,所述智能穿戴设备2包括第二天线27、模式切换电路22、第二射频收发电路24、第二近场通信电路25和第二控制模块21。如图6所示,所述步骤S1具体包括:

[0116] S11,所述第二控制模块21在检测到充电触发指令时生成充电指令,向所述第二近场通信电路25输出所述充电指令,将所述模式切换电路22切换为所述近场通信模式;

[0117] S12,所述第二近场通信电路25对接收到的充电指令进行信号调制,向所述第二射频收发电路24输出信号调制后的充电指令;

[0118] S13,所述第二射频收发电路24以NFC的工作频率为载波对所述信号调制后的充电指令进行载波调制,向所述模式切换电路22输出载波调制后的充电指令;

[0119] S14,所述模式切换电路22在所述近场通信模式时通过所述第二天线27向所述近场传输设备1发送所述载波调制后的充电指令。

[0120] 图7示出了图5中步骤S3的优化流程,为了便于描述,仅示出了与本发明实施例相关的部分。

[0121] 在本法一优选实施例中,如图7所示,所述智能穿戴设备还包括射频-直流转换电路和包括所述电池的充电模块;所述步骤S3具体包括:

[0122] S31,所述第二控制模块21将所述模式切换电路22切换为所述充电模式;

[0123] S32,所述模式切换电路22在所述充电模式时通过所述第二天线27接收所述近场传输设备1发送的磁场能量,将接收到的磁场能量转换为电能,向所述射频-直流转换电路23输出接收到的电能;

[0124] S33,所述射频-直流转换电路23将接收到的电能转换为所述直流电流,向所述充电模块26输出所述直流电流;

[0125] S34,所述充电模块26通过所述直流电流对其包含的所述电池充电。

[0126] 图8示出了图5中步骤S2的优化流程,为了便于描述,仅示出了与本发明实施例相关的部分。

[0127] 在本发明一优选实施例中,如图8所示,所述近场传输设备1包括第一近场通信电路13、充电调制电路15、电源模块14、第一控制模块11、第一射频收发电路12和第一天线16;所述步骤S2具体包括:

[0128] S21,所述第一射频收发电路12通过所述第一天线16接收所述智能穿戴设备2发送的充电指令,对接收到的充电指令进行载波解调,向所述第一近场通信电路13输出载波解调出的充电指令;

[0129] S22,所述第一近场通信电路13对所述载波解调出的充电指令进行信号解调,向所述第一控制模块11输出信号解调出的充电指令;

[0130] S23,所述第一控制模块11在接收到所述信号解调出的充电指令时向所述电源模块14输出供电指令,或者在接收到人为触发的充电指令时向所述电源模块14输出供电指令;

[0131] S24,所述电源模块14在接收到所述供电指令时向所述充电调制电路15输出直流电流;

[0132] S25,所述充电调制电路15对接收到的直流电流进行信号调制,向所述第一射频收发电路12输出信号调制后的电能;

[0133] S26,所述第一射频收发电路12以NFC的工作频率为载波对所述信号调制后的电能进行载波调制,通过所述第一天线16将所述第一射频收发电路12调制后的电能转化为磁场能量,向所述智能穿戴设备2发送磁场能量。

[0134] 在本发明一优选实施例中,所述基于近场通信的充电方法还包括:所述充电模块26检测所述电池的剩余电量,向所述第二控制模块21输出检测到的剩余电量;

[0135] 所述步骤S11具体包括:所述第二控制模块21在接收到的所述剩余电量低于预设电量时生成所述充电触发指令。

[0136] 图9示出了本发明实施例提供的基于近场通信的充电方法的一种优化流程,为了便于描述,仅示出了与本发明实施例相关的部分。

[0137] 在本发明一优选实施例中,如图9所示,所述基于近场通信的充电方法还包括:

[0138] A1,所述智能穿戴设备2的所述充电模块26在对所述电池充电时检测所述电池的已充电量,向所述第二控制模块21输出检测到的已充电量;

[0139] A2,所述智能穿戴设备2的所述第二控制模块21在判定接收到的所述已充电量包含于指定电量范围时,向所述第二近场通信电路25输出与所述指定电量范围对应的充电电流调整指令,持续预设暂停时间将所述模式切换电路22暂时切换为所述近场通信模式;

[0140] A3,所述智能穿戴设备2的所述第二近场通信电路25对接收到的充电电流调整指

令进行信号调制,向所述第二射频收发电路24输出信号调制后的充电电流调整指令;

[0141] A4,所述智能穿戴设备2的所述第二射频收发电路24以NFC的工作频率为载波对所述信号调制后的充电电流调整指令进行载波调制,向所述模式切换电路22输出载波调制后的充电电流调整指令;

[0142] A5,所述智能穿戴设备2的所述模式切换电路22在所述预设暂停时间的所述近场通信模式下通过所述第二天线27向所述近场传输设备1发送所述载波调制后的充电电流调整指令;

[0143] A6,所述近场传输设备1的所述第一射频收发电路12通过所述第一天线16接收所述智能穿戴设备2发送的充电电流调整指令,对接收到的充电电流调整指令进行载波解调,向所述第一近场通信电路13输出载波解调出的充电电流调整指令;

[0144] A7,所述近场传输设备1的所述第一近场通信电路13对所述载波解调出的充电电流调整指令进行信号解调,向所述第一控制模块11输出信号解调出的充电电流调整指令;

[0145] A8,所述第一控制模块11在接收到所述信号解调出的充电电流调整指令时向所述充电调制电路15输出时间和幅度调整指令;

[0146] A9,所述近场传输设备1的所述充电调制电路15对接收到的直流电流以所述时间和幅度调整指令指定的占空比调制,向所述第一射频收发电路12输出具有所述时间和幅度调整指令指定的占空比的电能。

[0147] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本发明所作的进一步详细说明,不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下做出若干等同替代或明显变型,而且性能或用途相同,都应当视为属于本发明由所提交的权利要求书确定的专利保护范围。



图1

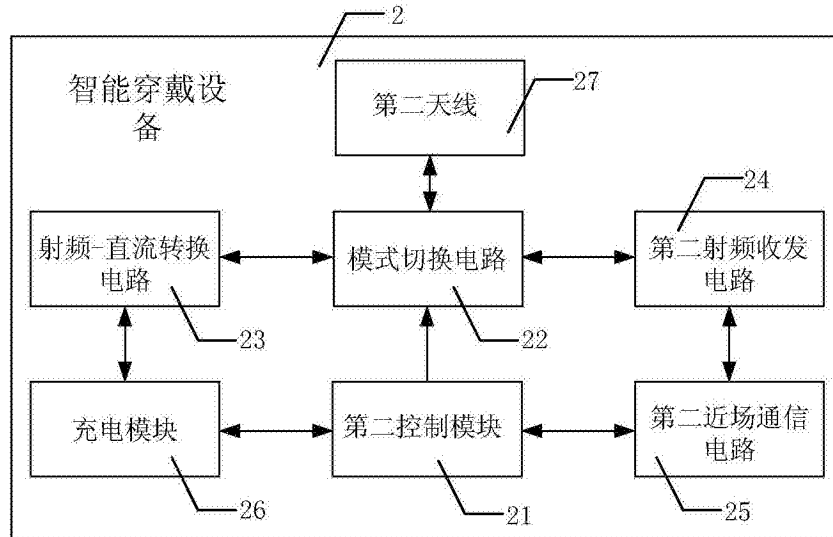


图2

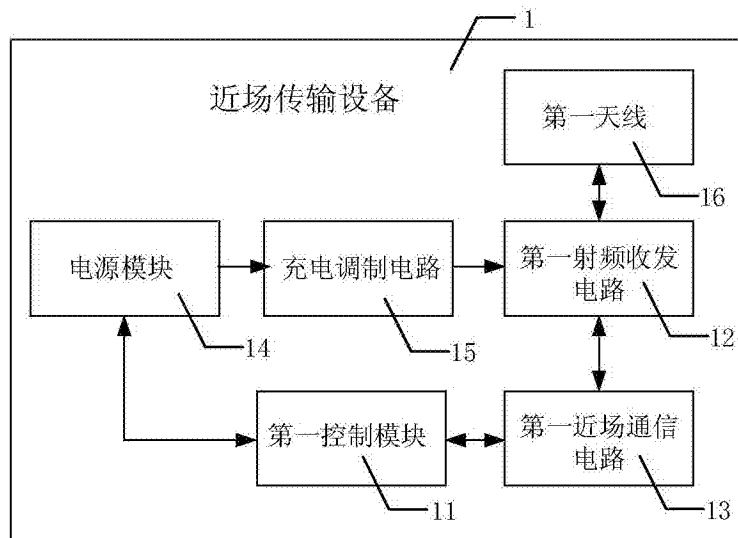


图3

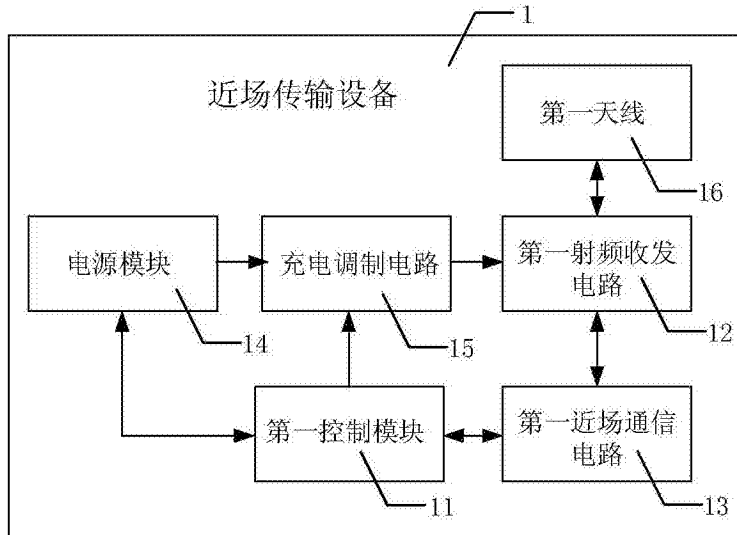


图4

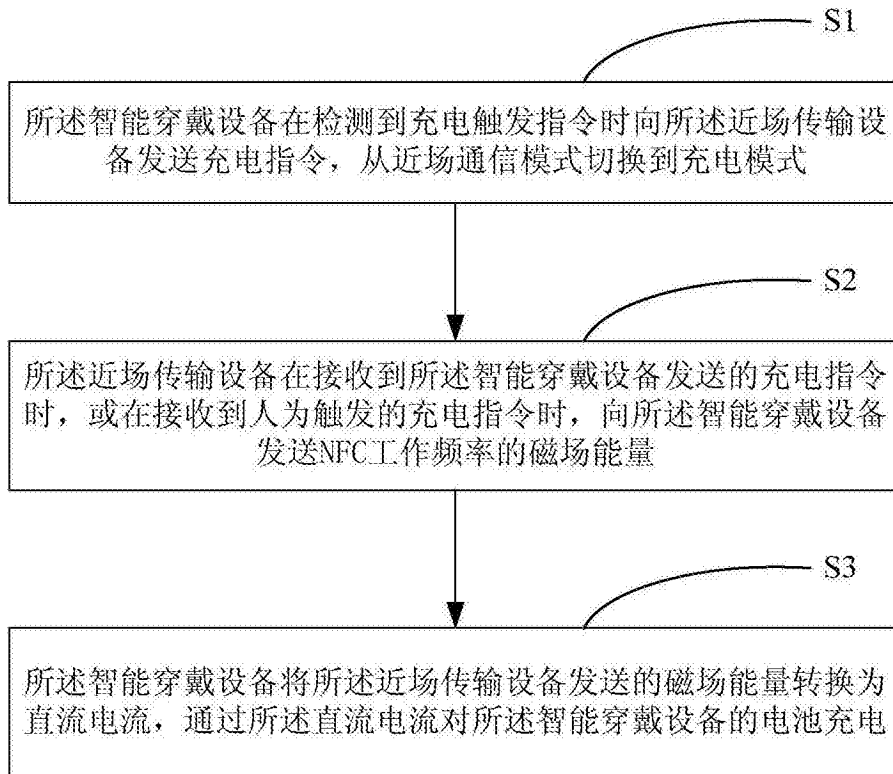


图5

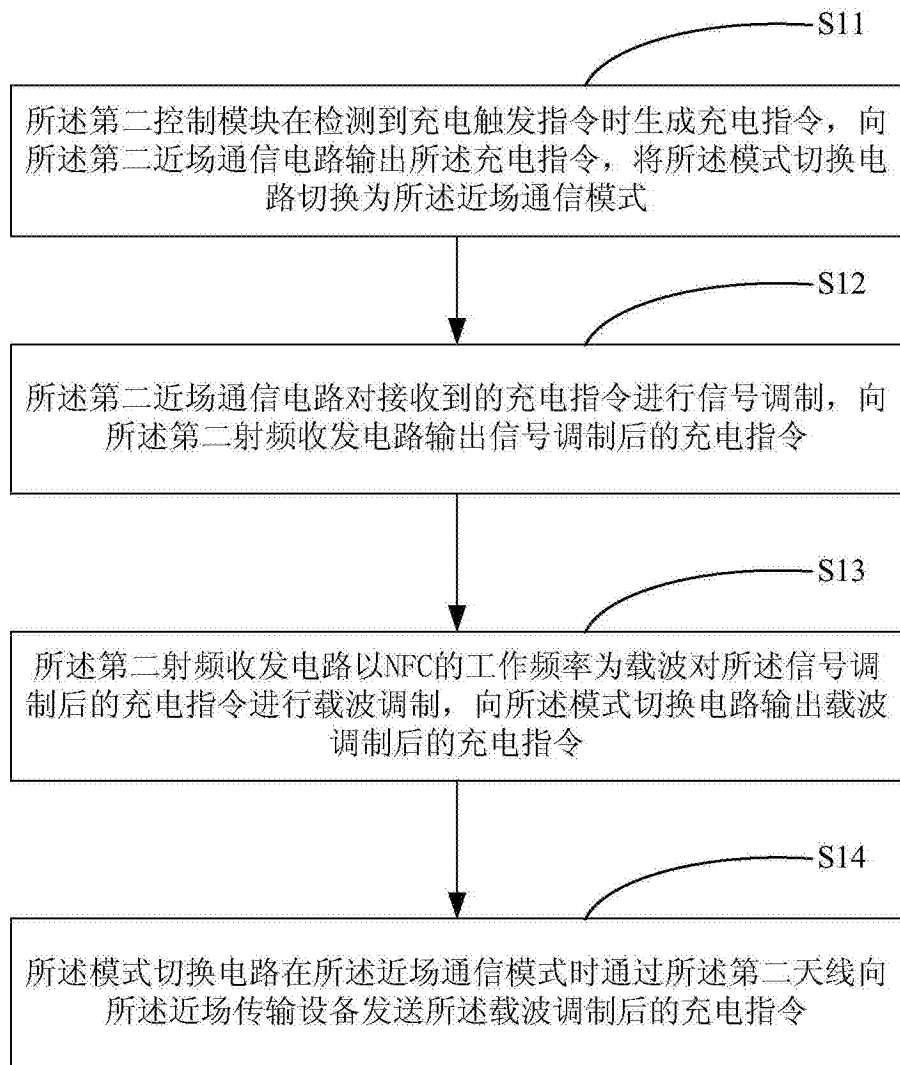


图6

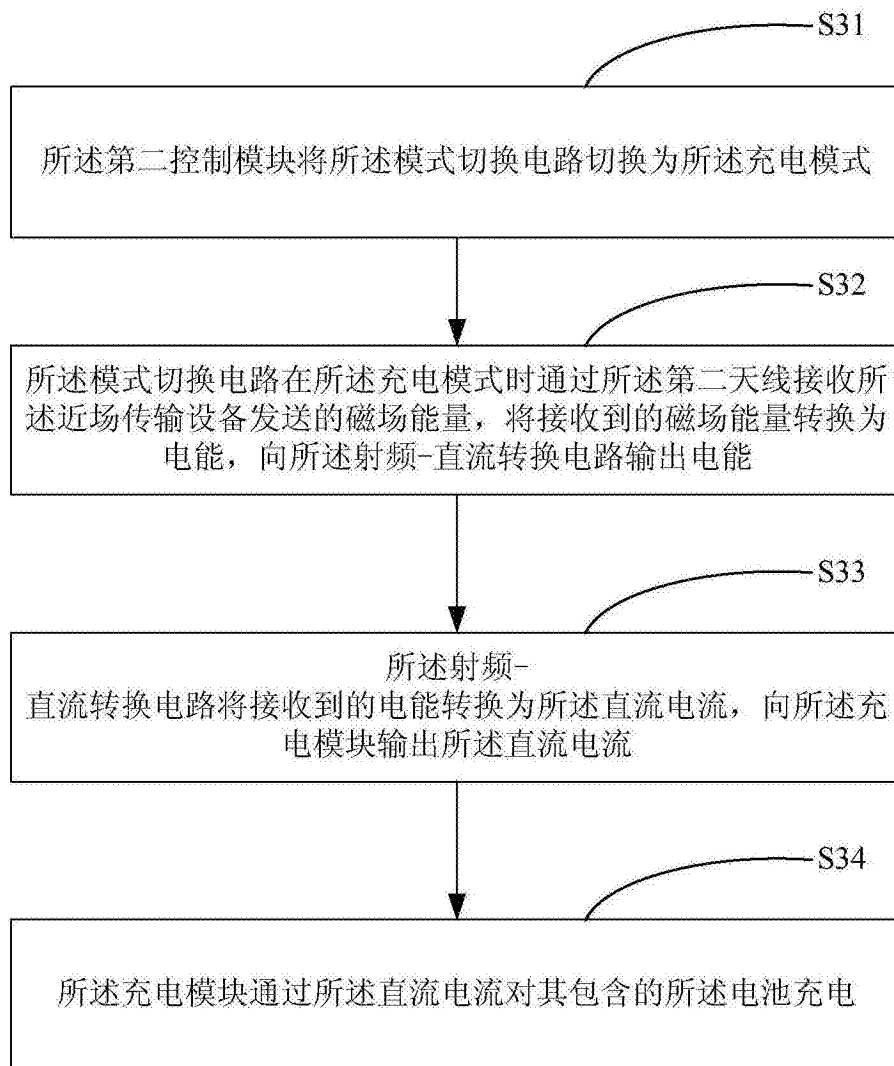


图7

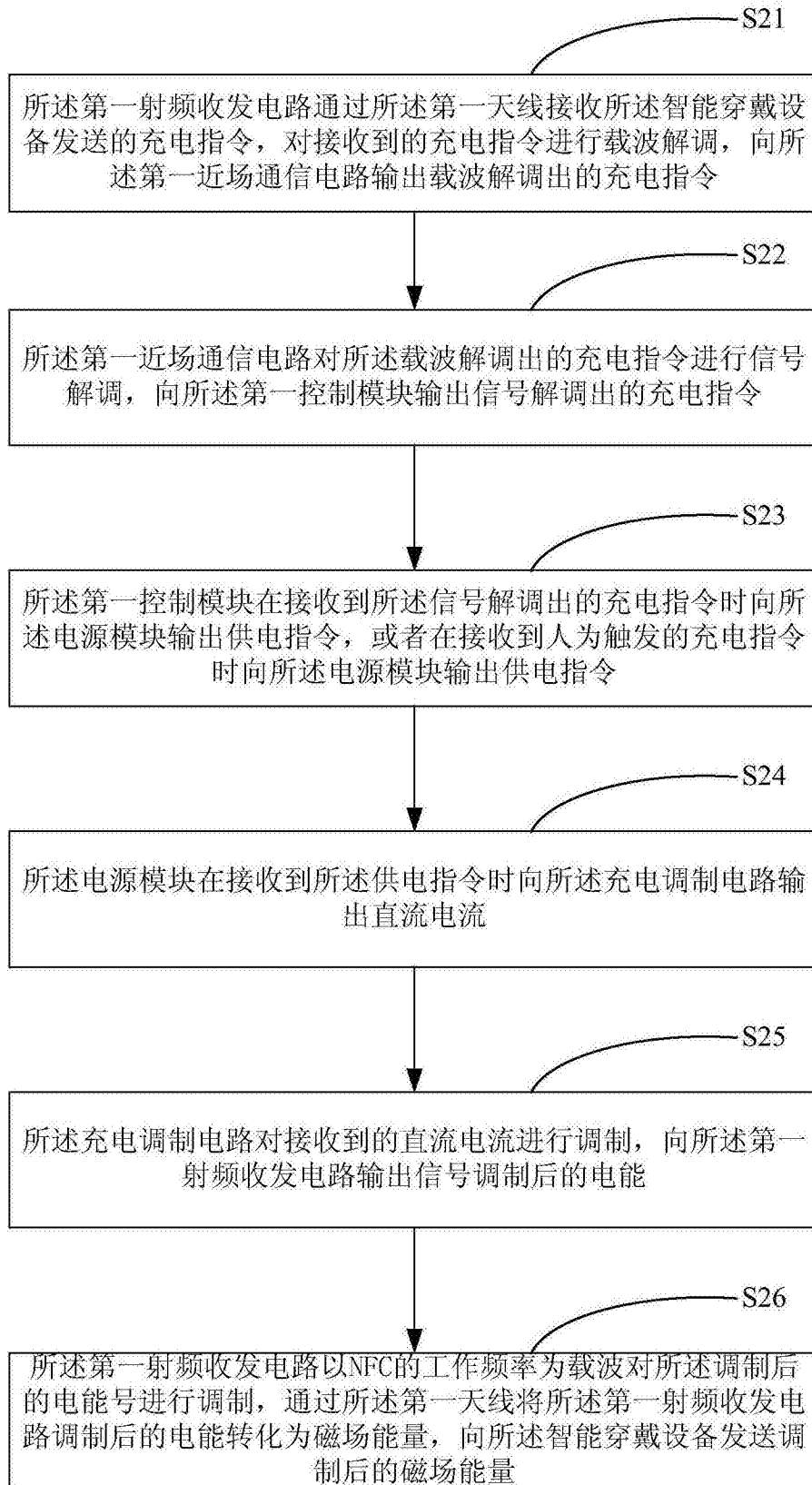


图8

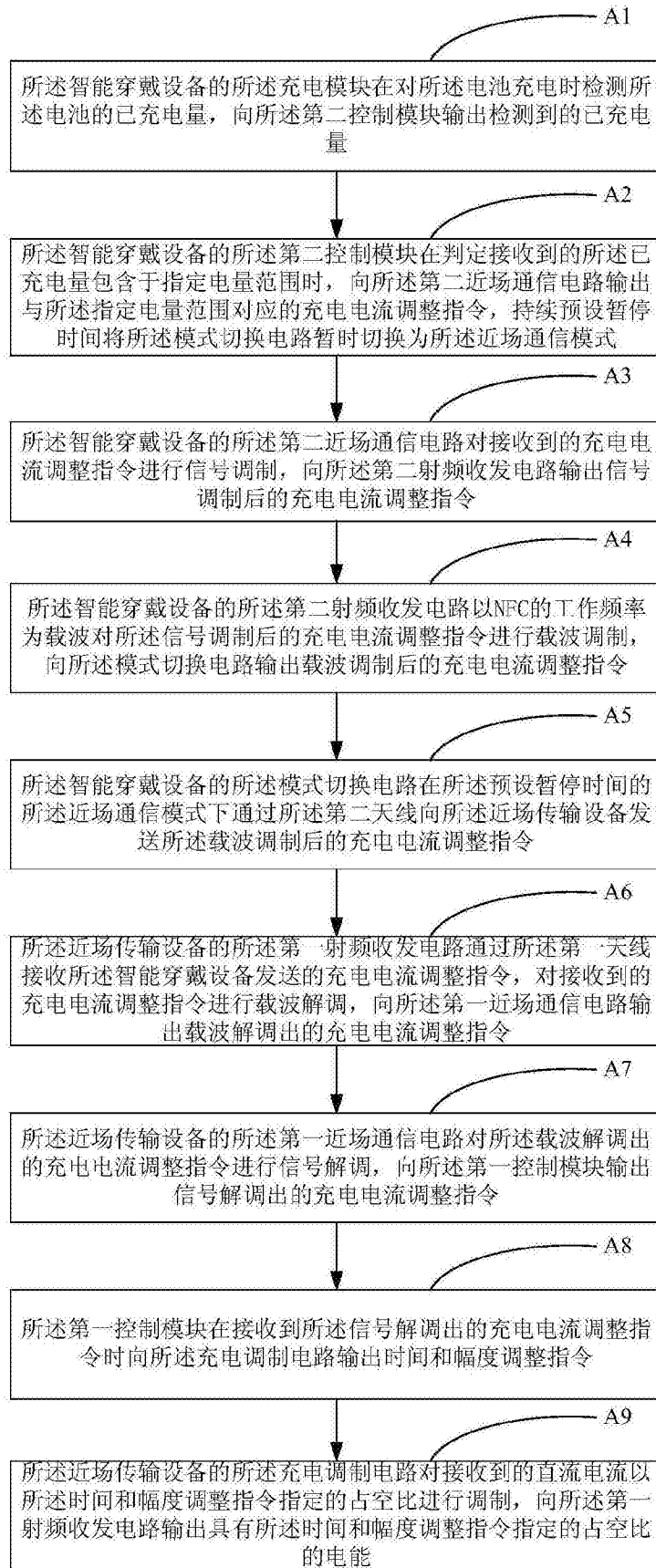


图9