



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116470624 A

(43) 申请公布日 2023. 07. 21

(21) 申请号 202310722794.1

H02J 50/50 (2016.01)

(22) 申请日 2023.06.19

H02M 3/335 (2006.01)

(71) 申请人 广东电网有限责任公司广州供电局
地址 510630 广东省广州市天河区天河南二路2号

H02M 7/48 (2007.01)

H02M 7/06 (2006.01)

(72) 发明人 何嘉兴 方健 杨帆 周凤翔
张敏

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

专利代理人 郑华丽

(51) Int. Cl.

H02J 7/00 (2006.01)

H02J 50/10 (2016.01)

H02J 50/12 (2016.01)

H02J 50/40 (2016.01)

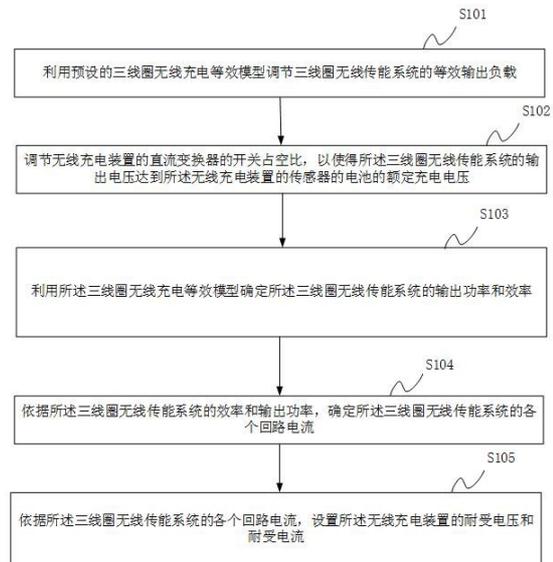
权利要求书3页 说明书15页 附图4页

(54) 发明名称

无线充电装置配置方法、装置、设备及可读存储介质

(57) 摘要

本申请提供一种无线充电装置配置方法、装置、设备及可读存储介质,当需要对电缆沟道的传感器的电池充电时,本申请可利用三线圈无线充电等效模型调节三线圈无线传能系统的等效输出负载;并通过调节无线充电装置的直流变换器的开关占空比,以使得系统的输出电压达到无线充电装置的传感器的电池的额定充电电压;在调节无线充电装置的传感器的电池的额定充电电压后,还可利用三线圈无线充电等效模型确定系统的输出功率和效率;继而可依据三线圈无线传能系统的效率和输出功率,确定三线圈无线传能系统和各个回路电流;以便可依据系统的各个回路电流,设置无线充电装置的耐受电压和耐受电流,以保护无线充电装置,提高无线充电装置的使用寿命。



1. 一种无线充电装置配置方法,其特征在于,包括:

利用预设的三线圈无线充电等效模型调节三线圈无线传能系统的等效输出负载;

调节无线充电装置的直流变换器的开关占空比,以使得所述三线圈无线传能系统的输出电压达到所述无线充电装置的传感器的电池的额定充电电压;

利用所述三线圈无线充电等效模型确定所述三线圈无线传能系统的输出功率和效率;

依据所述三线圈无线传能系统的效率和输出功率,确定所述三线圈无线传能系统的各个回路电流;

依据所述三线圈无线传能系统的各个回路电流,设置所述无线充电装置的耐受电压和耐受电流。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述无线充电装置,包括:

可移动设备、无线电能发射装置,无线电能中继装置,无线电能接收装置,传感器装置,电源;

其中,

所述无线电能发射装置和所述电源搭载于所述可移动设备;

所述无线电能发射装置包括高频逆变器、无线电能发射线圈以及所述无线电能发射线圈对应的谐振补偿网络装置;

所述无线电能中继装置包括中继线圈和中继线圈对应的谐振补偿网络装置;

所述无线电能接收装置包括全桥整流器、直流变换器、直流变换器对应的滤波电容、接收线圈和接收线圈对应的谐振补偿网络装置,其中,所述无线电能接收装置的接收线圈与所述接收线圈对应的谐振补偿网络装置连接,以便将所述无线充电装置输出的高频电流通过所述无线电能接收装置的全桥整流器和直流变换器输出额定的直流电流,并将所述无线充电装置输出的直流电流用于对所述传感器装置的电池充电;

所述电源与所述无线电能发射装置的高频逆变器连接,用于为所述无线电能发射装置的高频逆变器提供电源。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,

所述无线充电装置的无线电能发射的高频逆变器包含至少4个场效应管及各个场效应管对应的驱动信号,所述高频逆变器连接有第一谐振补偿电容和无线电能发射线圈;

所述无线电能中继装置中的中继线圈连接有第二谐振补偿电容;

所述无线电能接收装置中的接收线圈连接有第三谐振补偿电容。

4. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述预设的三线圈无线充电等效模型的创建过程,包括:

将所述无线充电装置的传感器装置的电池等效为第一负载;

将所述无线充电装置的无线电能接收装置中的直流变流器的输入电阻等效为第二负载;

将所述无线充电装置的无线电能接收装置中的全桥整流器的交流侧的输入电阻等效为第三负载;

计算所述三线圈无线传能系统的电压增益和输出功率;

计算所述无线电能接收装置中的全桥整流器的输出电压和所述无线电能接收装置中的直流变流器的输出电压;

依据所述无线电能接收装置中的全桥整流器的输出电压和所述无线电能接收装置中的直流变流器的输出电压,确定所述三线圈无线传能系统的效率及所述三线圈无线传能系统的各个回路电流。

5. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,计算所述三线圈无线传能系统的电压增益和输出功率的公式,包括如下:

$$\begin{cases} G_V = \frac{U_{eq}}{U_1} = \frac{\omega^2 R_{eq} M_{12} M_{23}}{\omega^2 R_{eq} M_{12}^2 + \omega^2 R_1 M_{23}^2 + \omega^2 R_3 M_{12}^2 + R_1 R_2 (R_3 + R_{eq})} \\ P_0 = \frac{\omega^4 M_{12}^2 M_{23}^2 R_{eq}}{[(R_3 + R_{eq})\omega^2 M_{12}^2 + \omega^2 R_1 M_{23}^2 + R_1 R_2 (R_3 + R_{eq})]^2} U_1^2 \end{cases};$$

其中,

U_1 表示高频逆变器的输出电压;

U_{eq} 表示无线充电装置的全桥整流器交流侧输入电压;

G_V 表示三线圈无线传能系统的电压增益;

P_0 表示三线圈无线传能系统的输出功率;

ω 表示三线圈无线传能系统的角频率;

R_{eq} 表示无线充电装置的全桥整流器交流侧输入电阻;

R_1 表示无线充电装置中的无线电能发射装置的发射线圈的内阻;

R_2 表示无线充电装置中的无线电能中继装置的中继线圈的内阻;

R_3 表示无线充电装置中的无线电能接收装置的接收线圈的内阻;

M_{12} 表示无线充电装置中的无线电能发射装置的发射线圈与无线充电装置中的无线电能中继装置的中继线圈之间的互感;

M_{23} 表示无线充电装置中的无线电能中继装置的中继线圈与无线充电装置中的无线电能接收装置的接收线圈之间的互感。

6. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,

所述无线电能发射线圈安装在所述可移动设备上;

所述高频逆变器与所述无线电能发射线圈对应的谐振补偿网络装置连接,以便通过所述无线电能发射线圈将无线电能传输到所述无线电能中继装置。

7. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述无线电能中继装置安装在目标电缆沟道的盖板上,以便所述无线电能发射装置与所述无线电能中继装置产生磁场耦合,并透过所述目标电缆沟道的盖板进行能量传输。

8. 一种无线充电装置配置装置,其特征在于,包括:

第一调节单元,用于利用预设的三线圈无线充电等效模型调节三线圈无线传能系统的等效输出负载;

第二调节单元,用于调节无线充电装置的直流变换器的开关占空比,以使得所述三线圈无线传能系统的输出电压达到所述无线充电装置的传感器的电池的额定充电电压;

第一确定单元,用于利用所述三线圈无线充电等效模型确定所述三线圈无线传能系统的输出功率和效率;

第二确定单元,用于依据所述三线圈无线传能系统的效率和输出功率,确定所述三线圈无线传能系统的各个回路电流;

设置单元,用于依据所述三线圈无线传能系统的各个回路电流,设置所述无线充电装置的耐受电压和耐受电流。

9.一种无线充电装置配置设备,其特征在于,包括:一个或多个处理器,以及存储器;

所述存储器中存储有计算机可读指令,所述计算机可读指令被所述一个或多个处理器执行时,实现如权利要求1至7中任一项所述无线充电装置配置方法的步骤。

10.一种可读存储介质,其特征在于:所述可读存储介质中存储有计算机可读指令,所述计算机可读指令被一个或多个处理器执行时,使得一个或多个处理器实现如权利要求1至7中任一项所述无线充电装置配置方法的步骤。

无线充电装置配置方法、装置、设备及可读存储介质

技术领域

[0001] 本申请涉及无线充电技术领域,尤其涉及一种无线充电装置配置方法、装置、设备及可读存储介质。

背景技术

[0002] 无线电能传输技术又称非接触电能传输技术,是通过发射线圈将电能转化为其他形式的中继能量,如电磁场能、激光、微波及机械波等,隔空传输一定距离后,再通过接收线圈将中继能量转化为电能,实现电能的无线传输。

[0003] 在实际应用过程中,电缆沟是用以敷设和更换电力或电讯电缆设施的地下管道,也是被敷设电缆设施的围护结构,有矩形、圆形、拱形等管道结构形式。在实际应用过程中,有些电缆沟道是开挖沟槽后支模、绑扎钢筋、浇筑混凝土、对沟道周边回填,电缆敷设后,沟道上扣钢筋混凝土盖板。由于输电线路对环境有一定的要求,需要对电缆沟道内的环境进行检测。因此,电缆沟道内部存在各种用于监测沟道环境传感器。电缆沟道内部采用的一般是采用电池供电的传感器,当电缆沟道内部的传感器在电量耗尽时,工作人员需要打开电缆沟道的混凝土盖板,进入到电缆沟道环境中进行人工更换电池,在传感器较多的情况下,更换传感器的电池会加重工作人员的负担,并且会带来一定的安全隐患,影响工作人员更换传感器的电池工作效率,因此,如何更好地为电缆沟道的传感器充电一直是一个难题。

发明内容

[0004] 本申请旨在至少能解决上述的技术缺陷之一,有鉴于此,本申请提供了一种无线充电装置配置方法、装置、设备及可读存储介质,用于解决现有技术中对电缆沟道中的传感器充电存在困难的技术缺陷。

[0005] 一种无线充电装置配置方法,包括:

利用预设的三线圈无线充电等效模型调节三线圈无线传能系统的等效输出负载;

调节无线充电装置的直流变换器的开关占空比,以使得所述三线圈无线传能系统的输出电压达到所述无线充电装置的传感器的电池的额定充电电压;

利用所述三线圈无线充电等效模型确定所述三线圈无线传能系统的输出功率和效率;

依据所述三线圈无线传能系统的效率和输出功率,确定所述三线圈无线传能系统的各个回路电流;

依据所述三线圈无线传能系统的各个回路电流,设置所述无线充电装置的耐受电压和耐受电流。

[0006] 优选地,所述无线充电装置,包括:

可移动设备、无线电能发射装置,无线电能中继装置,无线电能接收装置,传感器装置,电源;

其中,

所述无线电能发射装置和所述电源搭载于所述可移动设备；

所述无线电能发射装置包括高频逆变器、无线电能发射线圈以及所述无线电能发射线圈对应的谐振补偿网络装置；

所述无线电能中继装置包括中继线圈和中继线圈对应的谐振补偿网络装置；

所述无线电能接收装置包括全桥整流器、直流变换器、直流变换器对应的滤波电容、接收线圈和接收线圈对应的谐振补偿网络装置，其中，所述无线电能接收装置的接收线圈与所述接收线圈对应的谐振补偿网络装置连接，以便将所述无线充电装置输出的高频电流通过所述无线电能接收装置的全桥整流器和直流变换器输出额定的直流电流，并将所述无线充电装置输出的直流电流用于对所述传感器装置的电池充电；

所述电源与所述无线电能发射装置的高频逆变器连接，用于为所述无线电能发射装置的高频逆变器提供电源。

[0007] 优选地，所述无线充电装置的无线电能发射的高频逆变器包含至少4个场效应管及各个场效应管对应的驱动信号，所述高频逆变器连接有第一谐振补偿电容和无线电能发射线圈；

所述无线电能中继装置中的中继线圈连接有第二谐振补偿电容；

所述无线电能接收装置中的接收线圈连接有第三谐振补偿电容。

[0008] 优选地，所述预设的三线圈无线充电等效模型的创建过程，包括：

将所述无线充电装置的传感器装置的电池等效为第一负载；

将所述无线充电装置的无线电能接收装置中的直流变流器的输入电阻等效为第二负载；

将所述无线充电装置的无线电能接收装置中的全桥整流器的交流侧的输入电阻等效为第三负载；

计算所述三线圈无线传能系统的电压增益和输出功率；

计算所述无线电能接收装置中的全桥整流器的输出电压和所述无线电能接收装置中的直流变流器的输出电压；

依据所述无线电能接收装置中的全桥整流器的输出电压和所述无线电能接收装置中的直流变流器的输出电压，确定所述三线圈无线传能系统的效率及所述三线圈无线传能系统的各个回路电流。

[0009] 优选地，计算所述三线圈无线传能系统的电压增益和输出功率的公式，包括如下：

$$\begin{cases} G_V = \frac{U_{eq}}{U_1} = \frac{\omega^2 R_{eq} M_{12} M_{23}}{\omega^2 R_{eq} M_{12}^2 + \omega^2 R_1 M_{23}^2 + \omega^2 R_3 M_{12}^2 + R_1 R_2 (R_3 + R_{eq})} \\ P_0 = \frac{\omega^4 M_{12}^2 M_{23}^2 R_{eq}}{[(R_3 + R_{eq}) \omega^2 M_{12}^2 + \omega^2 R_1 M_{23}^2 + R_1 R_2 (R_3 + R_{eq})]^2} U_1^2 \end{cases};$$

其中，

U_1 表示高频逆变器的输出电压；

U_{eq} 表示无线充电装置的全桥整流器交流侧输入电压；

G_V 表示三线圈无线传能系统的电压增益；

P_0 表示三线圈无线传能系统的输出功率；

ω 表示三线圈无线传能系统的角频率；

R_{eq} 表示无线充电装置的全桥整流器交流侧输入电阻；

R_1 表示无线充电装置中的无线电能发射装置的发射线圈的内阻；

R_2 表示无线充电装置中的无线电能中继装置的中继线圈的内阻；

R_3 表示无线充电装置中的无线电能接收装置的接收线圈的内阻；

M_{12} 表示无线充电装置中的无线电能发射装置的发射线圈与无线充电装置中的无线电能中继装置的中继线圈之间的互感；

M_{23} 表示无线充电装置中的无线电能中继装置的中继线圈与无线充电装置中的无线电能接收装置的接收线圈之间的互感。

[0010] 优选地,所述无线电能发射线圈安装在所述可移动设备上；

所述高频逆变器与所述无线电能发射线圈对应的谐振补偿网络装置连接,以便通过所述无线电能发射线圈将无线电能传输到所述无线电能中继装置。

[0011] 优选地,所述无线电能中继装置安装在目标电缆沟道的盖板上,以便所述无线电能发射装置与所述无线电能中继装置产生磁场耦合,并透过所述目标电缆沟道的盖板进行能量传输。

[0012] 一种无线充电装置配置装置,包括：

第一调节单元,用于利用预设的三线圈无线充电等效模型调节三线圈无线传能系统的等效输出负载；

第二调节单元,用于调节无线充电装置的直流变换器的开关占空比,以使得所述三线圈无线传能系统的输出电压达到所述无线充电装置的传感器的电池的额定充电电压；

第一确定单元,用于利用所述三线圈无线充电等效模型确定所述三线圈无线传能系统的输出功率和效率；

第二确定单元,用于依据所述三线圈无线传能系统的效率和输出功率,确定所述三线圈无线传能系统的各个回路电流；

设置单元,用于依据所述三线圈无线传能系统的各个回路电流,设置所述无线充电装置的耐受电压和耐受电流。

[0013] 一种无线充电装置配置设备,包括:一个或多个处理器,以及存储器；

所述存储器中存储有计算机可读指令,所述计算机可读指令被所述一个或多个处理器执行时,实现如前述介绍中任一项所述无线充电装置配置方法的步骤。

[0014] 一种可读存储介质,所述可读存储介质中存储有计算机可读指令,所述计算机可读指令被一个或多个处理器执行时,使得一个或多个处理器实现如前述介绍中任一项所述无线充电装置配置方法的步骤。

[0015] 从以上介绍的技术方案可以看出,当需要对电缆沟道的传感器的电池进行充电时,本申请实施例提供的方法可以利用预设的三线圈无线充电等效模型调节三线圈无线传能系统的等效输出负载;并通过调节无线充电装置的直流变换器的开关占空比,以使得三线圈无线传能系统的输出电压达到无线充电装置的传感器的电池的额定充电电压;在调节

无线充电装置的传感器的电池的额定充电电压之后,还可以利用三线圈无线充电等效模型确定三线圈无线传能系统的输出功率和效率;继而可以依据三线圈无线传能系统的效率和输出功率,确定三线圈无线传能系统的各个回路电流;以便可以依据三线圈无线传能系统的各个回路电流,设置无线充电装置的耐受电压和耐受电流,以保护无线充电装置,提高无线充电装置的使用寿命。

[0016] 由上述介绍可知,当需要对电缆沟道的传感器的电池进行充电时,本申请实施例提供了一种利用无线电能传输技术进行充电的无线充电装置,通过本申请实施例提供的无线充电装置配置方案可以实现无需工作人员打开电缆沟道的盖板,并且工作人员也不需要进入到沟道,仅需将可移动设备移动到电缆沟道的盖板上方即可实现对电缆沟道的传感器电池的充电,这种无线充电方式使得工作人员不需要接触高压电缆,可以有效保证工作人员的安全性。进一步地,在实际应用过程中,由于工作人员打开电缆沟道的盖板一般需要借助一些工具,并且打开电缆沟道的盖板这个工作会耗费大量的人力,打开电缆沟道的盖板来更换电缆沟道内部的传感器的电池也非常浪费工作人员的体力,打开电缆沟道的混凝土盖板会降低工作人员更换传感器电池的工作效率,而本申请实施例提供的方案可以利用无线电能传输技术对电缆沟道的传感器的电池进行充电,省去打开电缆沟道的混凝土盖板的操作,可以有效提高工作人员的工作效率。

附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案,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它的附图。

- [0018] 图1为本申请实施例提供的一种实现无线充电装置配置方法的流程图;
图2为本申请实施例提供的一种电缆沟道的结构示意图;
图3为本申请实施例提供的一种无线充电装置的结构示意图;
图4为本申请实施例提供的一种无线充电装置的电路结构示意图;
图5为本申请实施例提供的一种无线充电装置的三线圈结构等效电路结构示意图;
图6为本申请实施例示例的一种无线充电装置配置装置结构示意图;
图7为本申请实施例公开的一种无线充电装置配置设备的硬件结构框图。

具体实施方式

[0019] 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,所描述的实施例仅仅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做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。

[0020] 在实际应用过程中,感应式无线电能传输技术是无线电能传输技术中的一种,感应式无线电能传输系统可以包括能量发射端和能量接收端两部分,

其中,能量发射端可以包括高频逆变器、发射端谐振补偿网络和发射线圈,高频逆

变器可以将直流电变为高频交流电,高频交流电流经过谐振补偿网络,可以在发射线圈中产生高频交流磁场。

[0021] 能量接收端可以包括接收线圈、接收端谐振补偿网络和高频整流器,接收线圈在感应到发射线圈产生的高频磁场后,可以经过接收端谐振补偿网络,向高频整流器输出高频交流电,高频整流器则可以将交流电变为直流电,向负荷提供电能,实现将电能从能量发射端无线传输到能量接收端。

[0022] 鉴于目前大部分的无线充电装置配置方案难以适应复杂多变的业务需求,为此,本申请人研究了一种无线充电装置配置方案,当需要对电缆沟道的传感器的电池进行充电时,本申请实施例提供了一种利用无线电能传输技术进行充电的无线充电装置,通过本申请实施例提供的无线充电装置配置方案可以实现无需工作人员打开电缆沟道的盖板,并且工作人员也不需要进入到沟道,仅需将可移动设备移动到电缆沟道的盖板上方即可实现对电缆沟道的传感器电池的充电,这种无线充电方式使得工作人员不需要接触高压电缆,可以有效保证工作人员的安全性。进一步地,在实际应用过程中,由于工作人员打开电缆沟道的盖板一般需要借助一些工具,并且打开电缆沟道的盖板这个工作会耗费大量的人力,打开电缆沟道的盖板来更换电缆沟道内部的传感器的电池也非常浪费工作人员的体力,打开电缆沟道的混凝土盖板会降低工作人员更换传感器电池的工作效率,而本申请实施例提供的方案可以利用无线电能传输技术对电缆沟道的传感器的电池进行充电,省去打开电缆沟道的混凝土盖板,可以有效提高工作人员的工作效率。

[0023] 本申请实施例提供的方法可以用于众多通用或专用的计算装置环境或配置中。例如:个人计算机、服务器计算机、手持设备或便携式设备、平板型设备、多处理器装置、包括以上任何装置或设备的分布式计算环境等等。

[0024] 本申请实施例提供一种无线充电装置配置方法,该方法可以应用于各种无线电能传输系统中,亦可以应用在各种计算机终端或是智能终端中,其执行主体可以为计算机终端或是智能终端的处理器或服务器。

[0025] 下面结合图1-图3,介绍本申请实施例给出的无线充电装置配置方法的流程,如图1所示,该流程可以包括以下几个步骤:

步骤S101,利用预设的三线圈无线充电等效模型调节三线圈无线传能系统的等效输出负载。

[0026] 具体地,由上述介绍可知,电缆沟一般用以敷设和更换电力或电讯电缆设施的地下管道,也是被敷设电缆设施的围护结构,有矩形、圆形、拱形等管道结构形式。

[0027] 图2示例了一种电缆沟道结构示意图。

[0028] 如图2所示,该电缆沟道可以包括输电线缆a1,混凝土盖板a2,电缆沟道传感器a4和用于固定电缆沟道传感器a4的铁架a3。

[0029] 该电缆沟道是开挖沟槽后支模、绑扎钢筋、浇筑混凝土、对沟道周边回填,电缆敷设后沟道上扣钢筋混凝土盖板。

[0030] 在实际应用过程中,电缆沟道传感器装置4一般安装在电缆沟道下方距离地面30~50cm处,并通过支撑平台3固定在侧方混凝土材质的墙面上。

[0031] 在实际应用过程中,由于输电线路对环境有一定的要求,需要对电缆沟道内的环境进行检测,因此,电缆沟道的内部存在各种用于监测沟道环境传感器。电缆沟道内部用于

检测沟道环境的传感器一般是采用电池供电的传感器。

[0032] 当采用电池供电的传感器在电量耗尽时,工作人员需要打开电缆沟道的混凝土盖板,进入到电缆沟道环境中进行人工更换电池。若电缆沟道内部的传感器较多时,更换电缆沟道内部的传感器的电池会加重工作人员的负担,并且也会带来一定的安全隐患,其次,打开电缆沟道的混凝土盖板也非常耗费工作人员的体力,影响工作人员更换电缆沟道内部的传感器的电池的工作效率。

[0033] 在实际应用过程中,传统的为电缆沟道内部的传感器更换电池的方案一般都需要人为打开电缆沟道的盖板,这个工作耗费巨大的人力物力,且工作效率极低。

[0034] 随着无线充电技术的发展,可以考虑利用无线充电技术来为电缆沟道内部的传感器进行充电。

[0035] 由此,本申请实施例提供的一种无线充电装置可以利用无线充电技术为电缆沟道内部的传感器进行充电。

[0036] 例如,

图3示例了一种本申请实施例提供的无线充电装置结构示意图。

[0037] 如图3所示,无线充电装置可以包括可移动设备11、无线电能发射装置,无线电能中继装置,无线电能接收装置,传感器装置,电源12;

其中,

电源12可以为蓄电池;

可移动设备可以为可移动小推车;

无线电能发射装置和电源12可以搭载于可移动设备11上;

其中,

无线电能发射装置可以包括高频逆变器23、无线电能发射线圈21以及无线电能发射线圈对应的谐振补偿网络装置22;

其中,

高频逆变器23可以将直流电转化为高频交流电。

[0038] 高频逆变器23可以与电源12直接相连,电源12与无线电能发射装置的高频逆变器23连接,可以用于为无线电能发射装置的高频逆变器23提供电源;并可以通过导线将高频逆变器23的输出连接到位于可移动设备11的底部的无线电能发射线圈21和无线电能发射线圈对应的谐振补偿网络装置22。

[0039] 由此可知,无线电能发射线圈21和无线电能发射线圈对应的谐振补偿网络装置22可以安装在可移动设备11的底部。

[0040] 在实际应用过程中,能量可以通过无线电能发射装置传输到无线电能中继装置。

[0041] 其中,

无线电能中继装置可以包括中继线圈31和中继线圈对应的谐振补偿网络装置32;

其中,

无线电能中继装置中的中继线圈31和中继线圈对应的谐振补偿网络装置32可以安装在电缆沟道的混凝土盖板a2的底部或内部,即地下电缆沟道的顶部。

[0042] 在实际应用过程中,无线电能中继装置作为能量的中转站,可以在接收到无线电能发射装置传输的能量之后,再将能量传输到无线电能接收装置。

[0043] 其中，

无线电能接收装置可以包括全桥整流器43、直流变换器44、直流变换器对应的滤波电容45、接收线圈41和接收线圈对应的谐振补偿网络装置42。

[0044] 其中，

直流变换器44可以为DC/DC直流变换器；

无线电能接收装置的接收线圈41，接收线圈对应的谐振补偿网络装置42，全桥整流器43，直流变换器44和直流变换器对应的滤波电容45均可以安装在电缆沟道传感器a4所在的支撑平台3上。

[0045] 其中，

无线电能接收装置的接收线圈41与接收线圈对应的谐振补偿网络装置42连接，以便可以通过导线连接到全桥整流器43上，在经过直流变换器44来调节无线充电装置的输出电压，最后再通过直流变换器对应的滤波电容45和导线连接到电缆沟道的传感器4内部的电池进行充电。

[0046] 其中，

将无线电能接收装置的接收线圈41与接收线圈对应的谐振补偿网络装置42连接，可以实现将无线充电装置输出的高频电流通过无线电能接收装置的全桥整流器和直流变换器输出额定的直流电流，并将无线充电装置输出的直流电流用于对所述传感器装置的电池充电。

[0047] 其中，

无线充电装置的无线电能发射的高频逆变器可以包含至少4个场效应管及各个场效应管对应的驱动信号，高频逆变器连接有第一谐振补偿电容和无线电能发射线圈；

无线电能中继装置中的中继线圈可以连接有第二谐振补偿电容；

无线电能接收装置中的接收线圈可以连接有第三谐振补偿电容。

[0048] 其中，

无线电能发射线圈可以安装在所述可移动设备上；

高频逆变器可以与无线电能发射线圈对应的谐振补偿网络装置连接，以便可以通过无线电能发射线圈将无线电能传输到无线电能中继装置。

[0049] 其中，

无线电能中继装置可以安装在目标电缆沟道的盖板上，以便无线电能发射装置可以与无线电能中继装置产生磁场耦合，并透过目标电缆沟道的盖板进行能量传输。

[0050] 在实际应用过程中，为了更好利用无线充电装置为电缆沟道的传感器进行充电，可以将无线充电装置等效为三线圈无线传能系统。

[0051] 因此，可以利用预设的三线圈无线充电等效模型调节三线圈无线传能系统的等效输出负载，以便可以更好地配置无线充电装置的各个参数，以便可以更好地控制无线充电装置为电缆沟道的传感器进行充电。

[0052] 步骤S102，调节无线充电装置的直流变换器的开关占空比，以使得所述三线圈无线传能系统的输出电压达到所述无线充电装置的传感器的电池的额定充电电压。

[0053] 具体地，由上述介绍可知，本申请实施例提供的无线充电装置可以包括直流变换器。

[0054] 直流变换器可以包括至少一个开关。

[0055] 直流变流器的开关数量可以影响无线充电装置的输出电压,从而可以影响无线充电装置的传感器的电池的额定充电电压。

[0056] 为了使得无线充电装置的充电效果达到最好,可以调节无线充电装置的直流变换器的开关占空比,以使得三线圈无线传能系统的输出电压达到无线充电装置的传感器的电池的额定充电电压,以提高无线充电装置的充电效果。

[0057] 步骤S103,利用所述三线圈无线充电等效模型确定所述三线圈无线传能系统的输出功率和效率。

[0058] 具体地,由上述介绍可知,本申请实施例可以利用三线圈无线充电等效模型来模拟无线充电装置。

[0059] 因此,为了设置无线充电装置的输出功率和效率,可以利用三线圈无线充电等效模型确定三线圈无线传能系统的输出功率和效率,以便可以参考三线圈无线传能系统的输出功率和效率来设置无线充电装置的输出功率和效率。

[0060] 步骤S104,依据所述三线圈无线传能系统的效率和输出功率,确定所述三线圈无线传能系统的各个回路电流。

[0061] 具体地,由上述介绍可知,本申请实施例提供的方法可以确定三线圈无线传能系统的输出功率和效率。

[0062] 在实际应用过程中,三线圈无线传能系统包括至少一个回路。

[0063] 例如,

三线圈无线传能系统可以包括:发射线圈回路、中继线圈回路以及接收线圈回路。

[0064] 三线圈无线传能系统的各个回路的电流跟三线圈无线传能系统的输出功率和效率有关系。

[0065] 进一步地,在确定三线圈无线传能系统的输出功率和效率之后,可以利用三线圈无线传能系统的输出功率和效率来确定三线圈无线传能系统的各个回路的电流。

[0066] 步骤S105,依据所述三线圈无线传能系统的各个回路电流,设置所述无线充电装置的耐受电压和耐受电流。

[0067] 具体地,由上述介绍可知,本申请实施例提供的方法可以确定三线圈无线传能系统的各个回路电流。

[0068] 根据无线充电装置的结构,可以将无线充电装置等效为三线圈无线传能系统。

[0069] 为了更好地保护无线充电装置,可以设置无线充电和装置的耐受电压和耐受电流,以免超出无线充电装置的耐受值,损坏无线充电装置。

[0070] 因此,可以根据三线圈无线传能系统的各个回路电流,设置无线充电装置的耐受电压和耐受电流。

[0071] 例如,

如图3所示,

在实际应用过程中,可移动设备小推车在工作人员的牵引下,将可移动小推车移动到电缆沟道传感器装置的沟道上方,可移动小推车上搭载的蓄电池连接有无线电能发射装置的高频逆变器,无线电能发射装置的高频逆变器连接有无线电能发射装置的谐振补偿网络。

[0072] 无线电能发射装置通过磁场耦合,经过混凝土盖板,在无线电能中继装置的中继线圈中产生感应电动势;无线电能中继装置的中继线圈连接有谐振补偿网络,并与无线电能接收装置产生磁场耦合,在无线电能接收装置的接收线圈中产生感应电动势;无线电能接收装置的接收线圈经过谐振补偿网络后连接有所述无线电能接收装置的全桥整流器和DC/DC直流变换器装置,全桥整流器的输出经过所述无线电能接收装置的DC/DC直流变换器以及滤波电容后,为电缆沟道传感器装置的锂电池充电。

[0073] 例如,

在实际应用过程中,工作人员可以推动可移动小推车至指定位置,即中继线圈所在混凝土盖板上方。开启小推车上的蓄电池电源,使得小推车上的高频逆变器和发射线圈开始工作,高频逆变器将直流电转化为高频交流电,通过磁场耦合的方式将电能传输到中继线圈中,中继线圈经过谐振补偿网络后与接收线圈发生磁场耦合,接收线圈上产生感应电动势,经过接收线圈的谐振补偿网络后,得到的电流基波分量输出到全桥整流器中,全桥整流器的输出电压可能没有达到传感器电池的额定充电电压,因此,需要经过DC/DC变换器调节输出电压,经过DC/DC变换器后的电流具有一定的纹波,需要再通过一级滤波电容使得输出电流变得平滑,滤波后的电流能够为电缆沟道传感器电池的提供直流充电电流。

[0074] 由此可知,无线充电装置的整个操作过程十分简单,工作人员仅需移动小车和开启电源即可实现对沟道传感器的无线充电,不用打开混凝土盖板下到沟道中作业,保证了工作人员的操作安全,同时也提升了工作效率。

[0075] 从上述介绍的技术方案可知,当需要对电缆沟道的传感器的电池进行充电时,本申请实施例提供了一种利用无线电能传输技术进行充电的无线充电装置,通过本申请实施例提供的无线充电装置配置方案可以实现无需工作人员打开电缆沟道的盖板,并且工作人员也不需要进入到沟道,仅需将可移动设备移动到电缆沟道的盖板上方即可实现对电缆沟道的传感器电池的充电,这种无线充电方式使得工作人员不需要接触高压电缆,可以有效保证工作人员的安全性。进一步地,在实际应用过程中,由于工作人员打开电缆沟道的盖板一般需要借助一些工具,并且打开电缆沟道的盖板这个工作会耗费大量的人力,打开电缆沟道的盖板来更换电缆沟道内部的传感器的电池也非常浪费工作人员的体力,打开电缆沟道的混凝土盖板会降低工作人员更换传感器电池的工作效率,而本申请实施例提供的方案可以利用无线电能传输技术对电缆沟道的传感器的电池进行充电,省去打开电缆沟道的混凝土盖板,可以有效提高工作人员的工作效率。

[0076] 从上述介绍的技术方案可知,本申请实施例提供的方法可以利用预设的三线圈无线充电等效模型调节三线圈无线传能系统的等效输出负载,接下介绍预设的三线圈无线充电等效模型的创建过程,该过程可以包括如下:

步骤S201,将所述无线充电装置的传感器装置的电池等效为第一负载。

[0077] 具体地,由上述介绍可知,为了更好地利用无线充电装置为电缆沟道的传感器装置进行充电,可以利用利用预设的三线圈无线充电等效模型调节三线圈无线传能系统的等效输出负载,以便可以更好地配置无线充电装置的各个参数,以便可以更好地控制无线充电装置为电缆沟道的传感器进行充电。

[0078] 图4示例了本申请实施例提供的一种无线充电装置的电路结构示意图;

图5 示例了本申请实施例提供的无线充电装置的三线圈结构等效电路结构示意图

图；

如图4所示，

图中 U_m 为电源12所提供的直流电源。

[0079] 直流电源连接有高频逆变器23，高频逆变器23可以由 Q_1, Q_2, Q_3 和 Q_4 四个MOS管组成的。

[0080] 高频逆变器23的输出连接有谐振补偿网络装置22的电容 C_1 和无线电能发射线圈21的自感 L_1 以及无线电能发射线圈的内阻 R_1 。

[0081] 无线电能发射线圈21和中继线圈31之间的互感为 M_{12} ，无线电能发射线圈21和接收线圈41之间的互感为 M_{13} ，但由于无线电能发射线圈21和接收线圈41的距离较远，其二者之间的互感 M_{13} 可忽略不计。

[0082] 中继线圈31的自感可以设置为 L_2 ，中继线圈的内阻可以设置为 R_2 。

[0083] 中继线圈31连接有其对应谐振补偿网络装置32的电容 C_2 。

[0084] 中继线圈31与接收线圈41之间的互感可以设置为 M_{23} 。

[0085] 接收线圈41的自感可以设置为 L_3 ，接收线圈的内阻可以设置为 R_3 。

[0086] 接收线圈41连接有对应谐振补偿网络装置42的电容 C_3 。

[0087] 经过补偿后的基波电流 I_3 可以通过全桥整流器43和直流变换器44以及滤波电容45(C_5)后输出到等效负载 R_0 。

[0088] 全桥整流器可以由 D_1, D_2, D_3, D_4 四个整流二极管和电容 C_4 组成。

[0089] 直流变换器44可以由MOS管 Q_5 ，电感 L_4 ，二极管 D_5 构成。

[0090] 无线充电装置的传感器装置的电池可以等效为一个负载；

可以将无线充电装置的传感器装置的电池等效为第一负载 R_0 。

[0091] 步骤S202，将所述无线充电装置的无线电能接收装置中的直流变流器的输入电阻等效为第二负载。

[0092] 具体地，由上述介绍可以看出，无线充电装置包括直流变换器；则可以将无线充电装置的无线电能接收装置中的直流变流器的输入电阻等效为第二负载 R_{dc} 。

[0093] 步骤S203，将所述无线充电装置的无线电能接收装置中的全桥整流器的交流侧的输入电阻等效为第三负载。

[0094] 具体地，由上述介绍可以看出，无线充电装置包括全桥整流器，则可以将无线充电装置的无线电能接收装置中的全桥整流器的交流侧的输入电阻等效为第三负载 R_{eq} 。

[0095] 步骤S204，计算所述三线圈无线传能系统的电压增益和输出功率。

[0096] 具体地，在实际应用过程中，无线充电装置的输出电压和输出功率需要满足无线充电装置所能承受的电压和输出功率的要求。

[0097] 由上述介绍可知，本申请实施例提供的方法可以将无线充电装置等效为三线圈无线传能系统。

[0098] 由此,可以计算三线圈无线传能系统的电压增益和输出功率来设置无线充电装置的电压和输出功率。

[0099] 其中,

由上述介绍可知,本申请实施例提供的方法可以将无线充电装置的传感器装置的电池等效为第一负载 R_0 ;

可以将无线充电装置的无线电能接收装置中的直流变流器的输入电阻等效为第二负载 R_{dc} ;

可以将无线充电装置的无线电能接收装置中的全桥整流器的交流侧的输入电阻等效为第三负载 R_{eq} 。

[0100] 如图4所示的无线充电装置的电路结构所示,第一负载 R_0 、第二负载 R_{dc} 以及第三负载 R_{eq} 之间存在的关系可以如下:

$$R_{dc} = \frac{R_0}{D^2} \quad (1)$$

$$R_{eq} = \frac{8}{\pi^2} R_{dc} = \frac{8}{\pi^2 D^2} R_0 \quad (2)$$

可以根据谐波近似法分析,由此,可以得到三线圈无线传能系统的直流输入电压与高频逆变器的输出电压之间的关系如下:

$$U_1 = \frac{2\sqrt{2}}{\pi} U_m \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right), (0 \leq \alpha \leq \pi) \quad (3)$$

其中,

U_1 可以表示三线圈无线传能系统的直流输入电压;

U_m 可以表示高频逆变器的输出电压;

α 可以表示为高频逆变器的导通角,通过调节高频逆变器的导通角 α 可以调整高频逆变器的输出电压的大小。

[0101] 根据图5所示的无线充电装置的三线圈结构等效电路图,可以列写KVL方程如下:

$$\begin{bmatrix} Z_1 & -j\omega M_{12} & -j\omega M_{13} \\ -j\omega M_{12} & Z_2 & -j\omega M_{23} \\ -j\omega M_{13} & -j\omega M_{23} & Z_3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \\ I_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} U_1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} \quad (4)$$

其中,

$$\begin{cases} Z_1 = R_1 + j(\omega L_1 - \frac{1}{\omega C_1}) \\ Z_2 = R_2 + j(\omega L_2 - \frac{1}{\omega C_2}) \\ Z_3 = R_3 + R_{eq} + j(\omega L_3 - \frac{1}{\omega C_3}) \end{cases} \quad (5)$$

其中，

Z_1 可以表示为无线充电装置的无线电能发射线圈回路的阻抗；

Z_2 可以表示为无线充电装置的无线电能中继线圈回路的阻抗；

Z_3 可以表示为无线充电装置的无线电能接收线圈回路的阻抗；

I_1 可以表示无线电能发射线圈的电流；

I_2 可以表示无线电能中继装置的中继线圈的电流；

I_3 可以表示无线电能接收装置的接收线圈的电流；

L_1 可以表示无线电能发射线圈的自感；

L_2 可以表示无线电能中继装置的中继线圈的自感；

L_3 可以表示无线电能接收装置的接收线圈的自感；

C_1 可以表示无线电能发射线圈对应的谐振补偿电容；

C_2 可以表示无线电能中继装置的中继线圈对应的谐振补偿电容；

C_3 可以表示无线电能接收装置的接收线圈对应的谐振补偿电容；

R_1 可以表示无线电能发射线圈的内阻；

R_2 可以表示无线电能中继装置的中继线圈的内阻；

R_3 可以表示无线电能接收装置的接收线圈的内阻；

R_{eq} 可以表示无线充电装置的无线电能接收装置中的全桥整流器的交流侧的输入电阻；

ω 表示三线圈无线传能系统的角频率；

j 可以表示虚部；

当各个回路均满足谐振条件时可得：

$$\begin{cases} \omega L_1 - \frac{1}{\omega C_1} = 0 \\ \omega L_2 - \frac{1}{\omega C_2} = 0 \\ \omega L_3 - \frac{1}{\omega C_3} = 0 \end{cases} \quad (6)$$

其中，

上述式(5)可简化为：

$$\begin{cases} Z_1 = R_1 \\ Z_2 = R_2 \\ Z_3 = R_3 + R_{eq} \end{cases} \quad (7)$$

联立上述式(3),式(4),式(7),当导通角 α 为 π 时,可得计算所述三线圈无线传能系统的电压增益和输出功率的公式如下:

$$\begin{cases} G_V = \frac{U_{eq}}{U_1} = \frac{\omega^2 R_{eq} M_{12} M_{23}}{\omega^2 R_{eq} M_{12}^2 + \omega^2 R_1 M_{23}^2 + \omega^2 R_3 M_{12}^2 + R_1 R_2 (R_3 + R_{eq})} \\ P_0 = \frac{\omega^4 M_{12}^2 M_{23}^2 R_{eq}}{[(R_3 + R_{eq})\omega^2 M_{12}^2 + \omega^2 R_1 M_{23}^2 + R_1 R_2 (R_3 + R_{eq})]^2} U_1^2 \end{cases} \quad (8)$$

其中,

U_1 可以表示高频逆变器的输出电压;

U_{eq} 可以表示无线充电装置的全桥整流器交流侧输入电压;

G_V 可以表示三线圈无线传能系统的电压增益;

P_0 可以表示三线圈无线传能系统的输出功率;

M_{12} 可以表示无线充电装置中的无线电能发射装置的发射线圈与无线充电装置中的无线电能中继装置的中继线圈之间的互感;

M_{23} 可以表示无线充电装置中的无线电能中继装置的中继线圈与无线充电装置中的无线电能接收装置的接收线圈之间的互感。

[0102] 步骤S205,计算所述无线电能接收装置中的全桥整流器的输出电压和所述无线电能接收装置中的直流变换器的输出电压。

[0103] 具体地,在实际应用过程中,无线充电装置的输出电压和输出功率需要满足无线充电装置所能承受的电压和输出功率的要求。

[0104] 由上述介绍可知,本申请实施例提供的方法可以将无线充电装置等效为三线圈无线传能系统。

[0105] 由此,可以计算无线电能接收装置中的全桥整流器的输出电压和无线电能接收装置中的直流变换器的输出电压。

[0106] 利用谐波近似分析可得全桥整流器输出电压和整流器交流侧电压的关系如下:

$$U_{dc} = \frac{\sqrt{2}\pi}{4} U_{eq} \quad (9)$$

进一步地利用直流变换器电感和电容的伏秒平衡关系,可得直流变换器输出电压和输入电压关系如下:

$$U_0 = D U_{dc} \quad (10)$$

其中,

D可以为DC/DC直流变换器的开关占空比；

步骤S206,依据所述无线电能接收装置中的全桥整流器的输出电压和所述无线电能接收装置中的直流变流器的输出电压,确定所述三线圈无线传能系统的效率及所述三线圈无线传能系统的各个回路电流。

[0107] 具体地,由上述介绍可知,本申请实施例提供的方法可以确定无线电能接收装置中的全桥整流器的输出电压和无线电能接收装置中的直流变流器的输出电压,进一步地,可以依据无线电能接收装置中的全桥整流器的输出电压和无线电能接收装置中的直流变流器的输出电压,确定三线圈无线传能系统的效率及所述三线圈无线传能系统的各个回路电流。

[0108] 例如,

可以联立式(4),式(7),式(8)可计算三线圈无线传能系统的输出效率和各个线圈回路电流分别如下:

$$\eta = \frac{\omega^4 M_{12}^2 M_{23}^2 R_{eq}}{\left(R_2 (R_3 + R_{eq}) + \omega^2 M_{23}^2 \right) \left(R_1 R_2 (R_3 + R_{eq}) + R_1 \omega^2 M_{23}^2 + (R_3 + R_{eq}) \omega^2 M_{12}^2 \right)};$$

$$\begin{cases} I_1 = \frac{\left(R_2 (R_3 + R_{eq}) + \omega^2 M_{23}^2 \right) U_1}{R_1 R_2 (R_3 + R_{eq}) + R_1 \omega^2 M_{23}^2 + (R_3 + R_{eq}) \omega^2 M_{12}^2} \\ I_2 = \frac{j \omega M_{12} (R_3 + R_{eq}) U_1}{R_1 R_2 (R_3 + R_{eq}) + R_1 \omega^2 M_{23}^2 + (R_3 + R_{eq}) \omega^2 M_{12}^2}; \\ I_3 = \frac{\omega^2 M_{12} M_{23} U_1}{R_1 R_2 (R_3 + R_{eq}) + R_1 \omega^2 M_{23}^2 + (R_3 + R_{eq}) \omega^2 M_{12}^2} \end{cases}$$

其中,

η 可以表示三线圈无线传能系统的效率;

I_1 、 I_2 、 I_3 可以表示三线圈无线传能系统的各个回路电流。

[0109] 从上述介绍的技术方案可以看出,本申请实施例提供的方法可以根据无线充电装置的电路结构将无线充电装置等效为三线圈无线充电等效模型,以便可以通过三线圈无线充电等效模型来设置无线充电装置的各个参数。

[0110] 下面对本申请实施例提供的无线充电装置配置装置进行描述,下文描述的无线充电装置配置装置与上文描述的无线充电装置配置方法可相互对应参照。

[0111] 参见图6,图6为本申请实施例公开的一种无线充电装置配置装置结构示意图。

[0112] 如图6所示,该无线充电装置配置装置可以包括:

第一调节单元101,用于利用预设的三线圈无线充电等效模型调节三线圈无线传能系统的等效输出负载;

第二调节单元102,用于调节无线充电装置的直流变换器的开关占空比,以使得所述三线圈无线传能系统的输出电压达到所述无线充电装置的传感器的电池的额定充电电压;

第一确定单元103,用于利用所述三线圈无线充电等效模型确定所述三线圈无线传能系统的输出功率和效率;

第二确定单元104,用于依据所述三线圈无线传能系统的效率和输出功率,确定所述三线圈无线传能系统的各个回路电流;

设置单元105,用于依据所述三线圈无线传能系统的各个回路电流,设置所述无线充电装置的耐受电压和耐受电流。

[0113] 其中,上述无线充电装置配置装置所包含的各个单元的具体处理流程,可以参照前文无线充电装置配置方法部分相关介绍,此处不再赘述。

[0114] 本申请实施例提供的无线充电装置配置装置可应用于无线充电装置配置设备,如终端:手机、电脑等。可选的,图7示出了无线充电装置配置设备的硬件结构框图,参照图7,无线充电装置配置设备的硬件结构可以包括:至少一个处理器b1,至少一个通信接口b2,至少一个存储器b3和至少一个通信总线b4。

[0115] 在本申请实施例中,处理器b1、通信接口b2、存储器b3、通信总线b4的数量为至少一个,且处理器b1、通信接口b2、存储器b3通过通信总线b4完成相互间的通信。

[0116] 处理器b1可能是一个中央处理器CPU,或者是特定集成电路ASIC(Application Specific Integrated Circuit),或者是被配置成实施本申请实施例的一个或多个集成电路等;

存储器b3可能包含高速RAM存储器,也可能还包括非易失性存储器(non-volatile memory)等,例如至少一个磁盘存储器;

其中,存储器存储有程序,处理器可调用存储器存储的程序,所述程序用于:实现前述终端无线充电装置配置方案中的各个处理流程。

[0117] 本申请实施例还提供一种可读存储介质,该存储介质可存储有适于处理器执行的程序,所述程序用于:实现前述终端在无线充电装置配置方案中的各个处理流程。

[0118] 最后,还需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其他任何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“包括一个……”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。

[0119] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。

[0120] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本申请。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本申请的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。各个实施例之间可以相互组合。因此,本申请将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

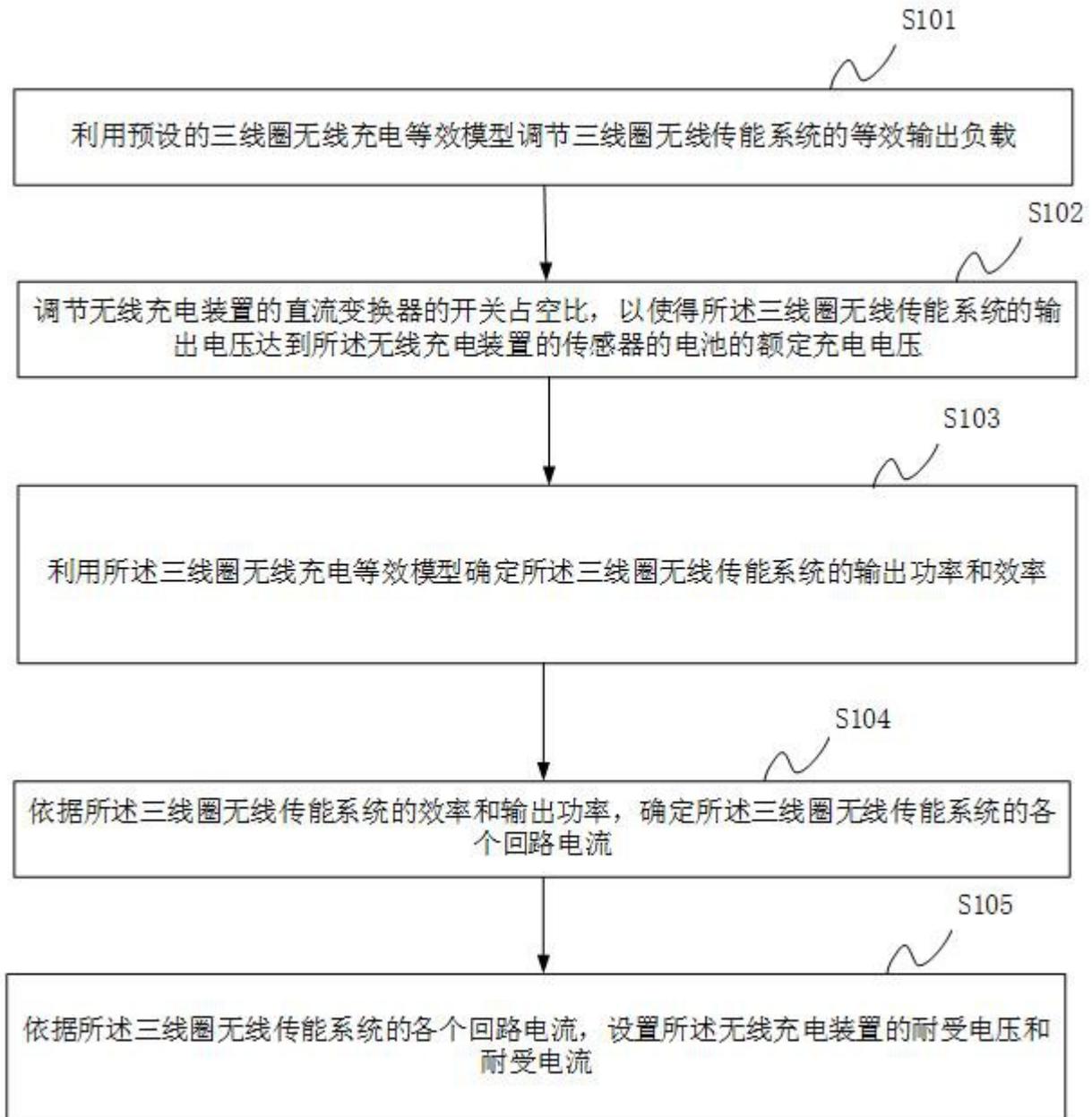


图 1

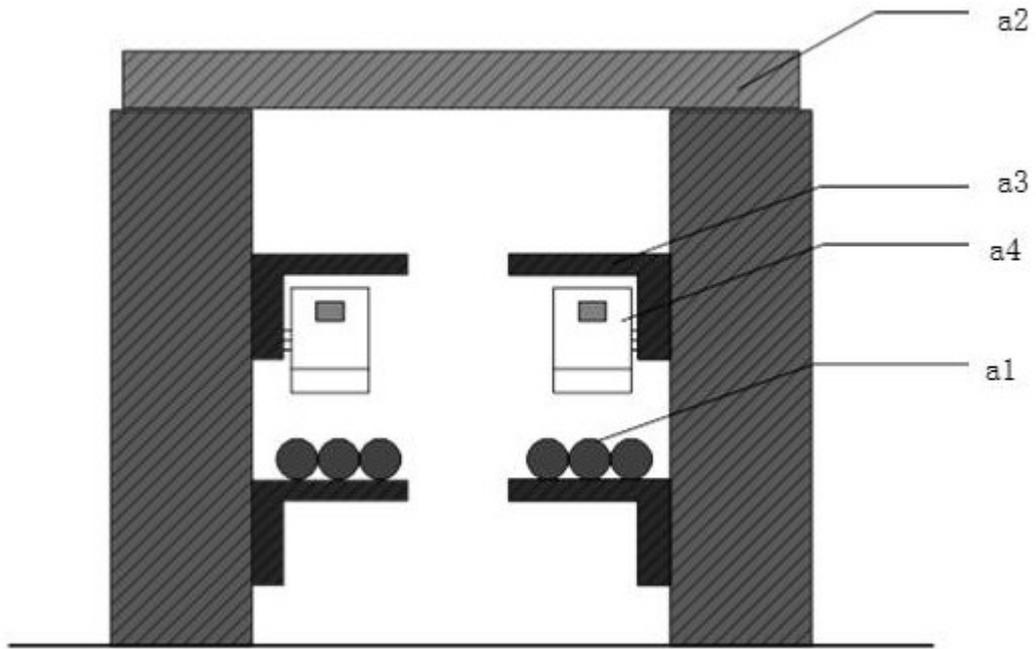


图 2

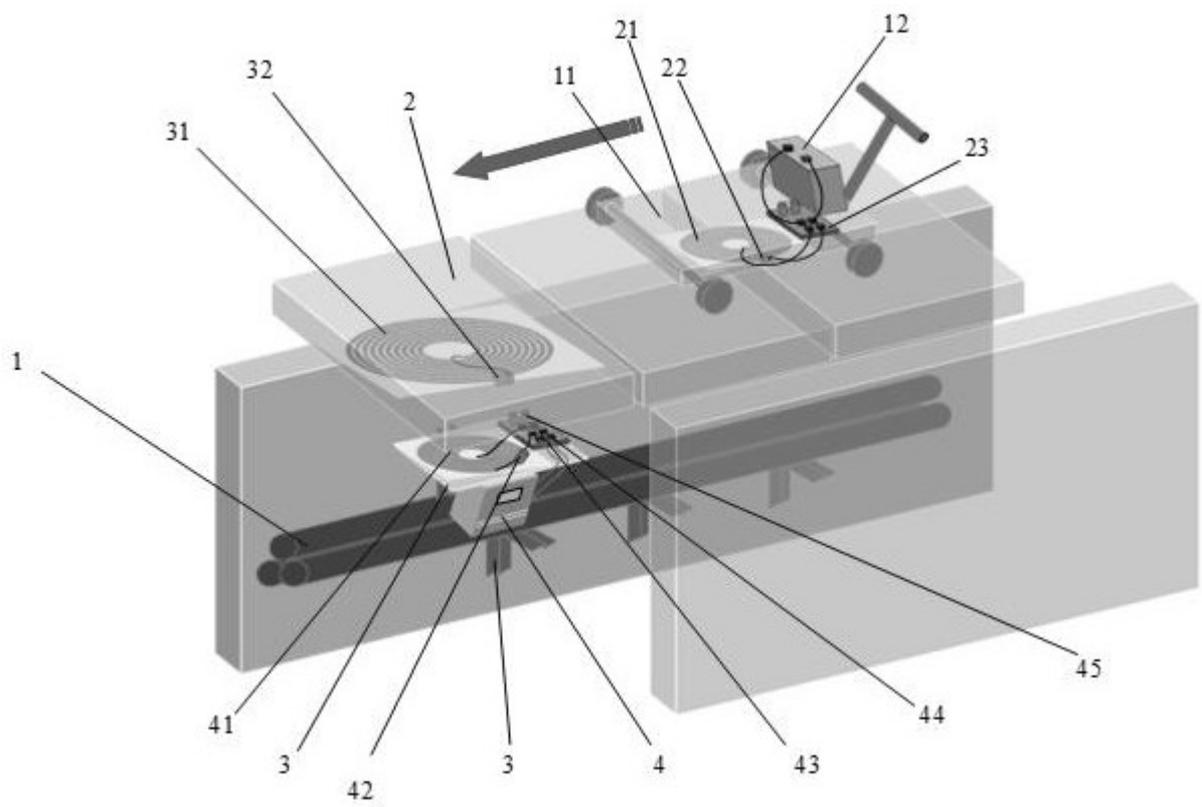


图 3

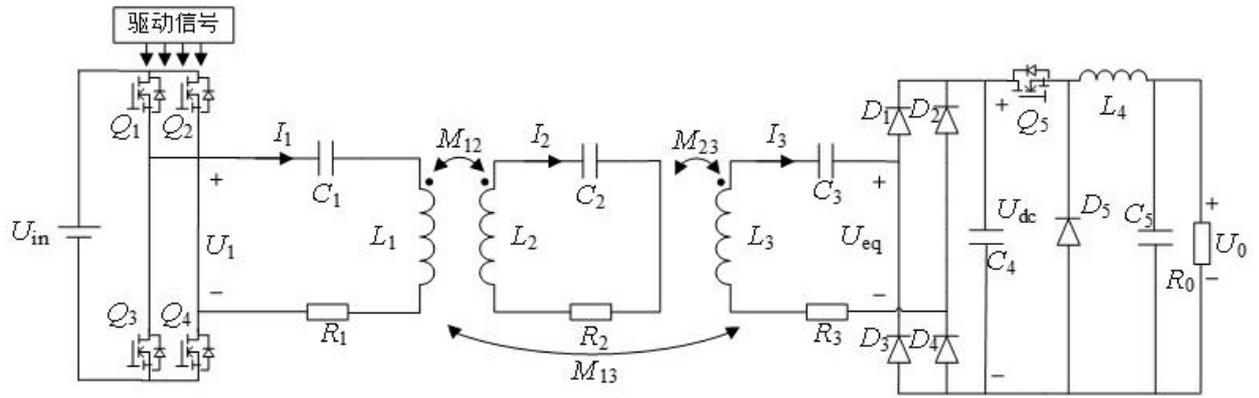


图 4

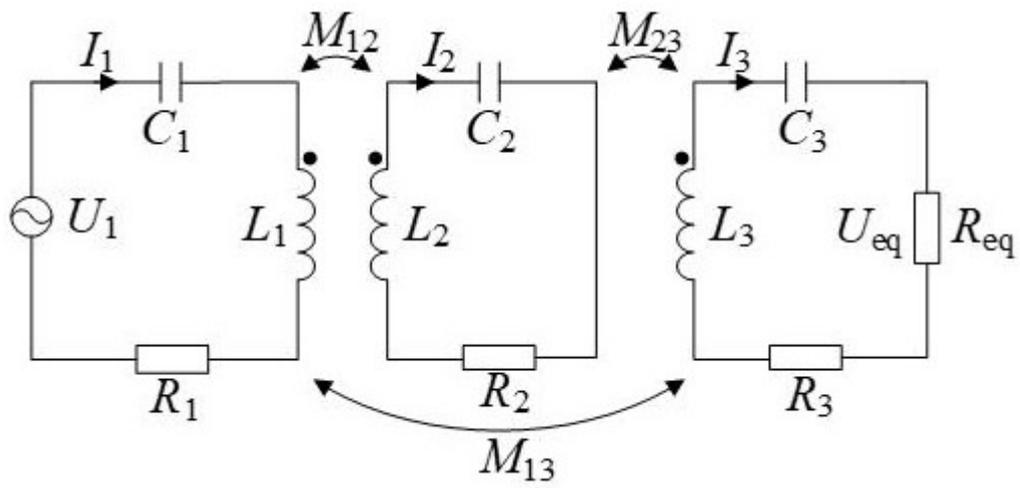


图 5

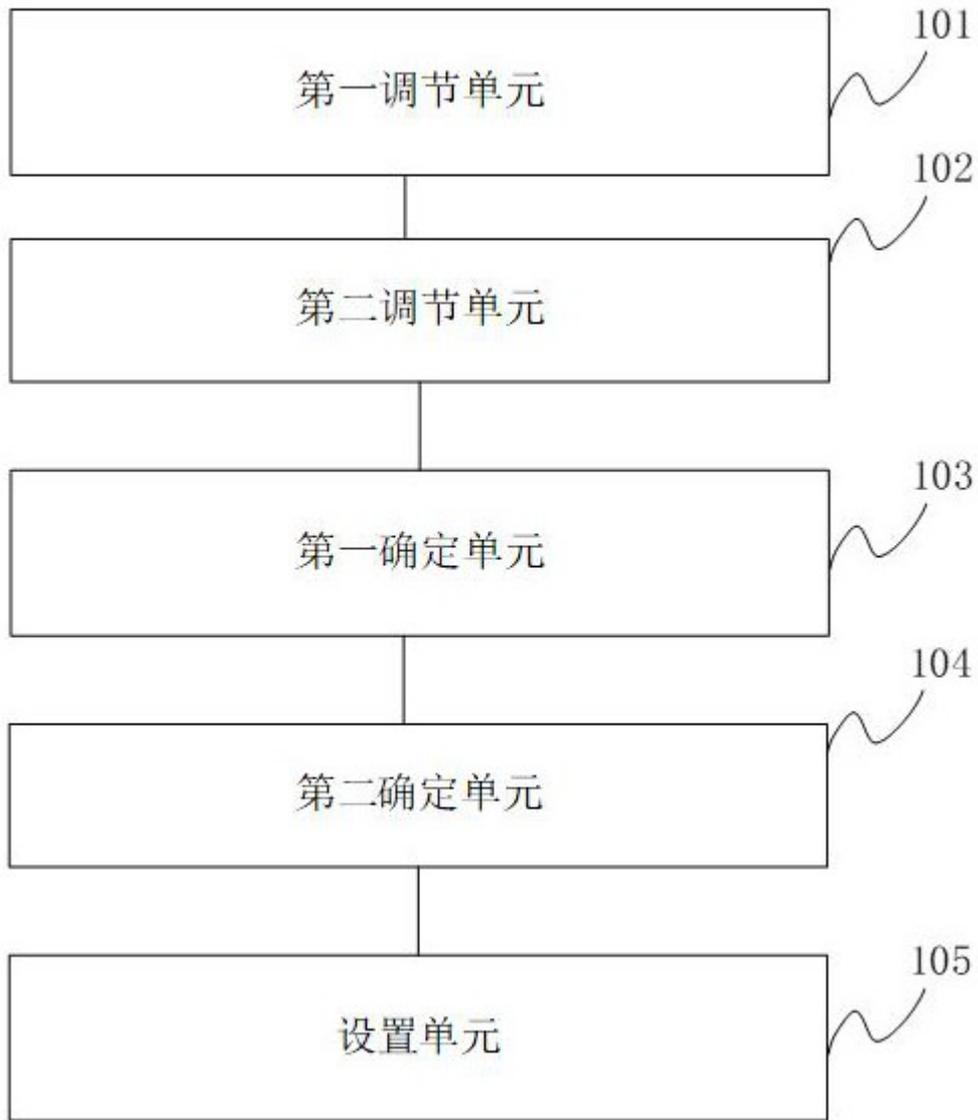


图 6

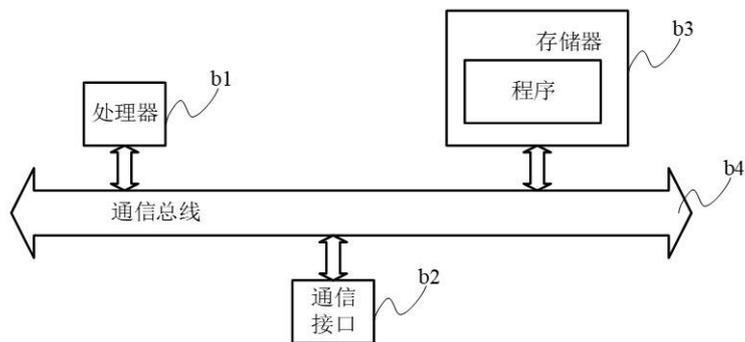


图 7