



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110040011 B

(45) 授权公告日 2021.06.22

(21) 申请号 201910314588.0

H02J 50/12 (2016.01)

(22) 申请日 2019.04.18

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

US 2015372498 A1, 2015.12.24

申请公布号 CN 110040011 A

CN 102856964 A, 2013.01.02

(43) 申请公布日 2019.07.23

审查员 曹巧双

(73) 专利权人 浙江吉利控股集团有限公司

地址 310051 浙江省杭州市滨江区江陵路
1760号

专利权人 浙江吉利汽车研究院有限公司

(72) 发明人 张瑞丰 黄洁红 李伟民

(74) 专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202

代理人 郝传鑫 贾允

(51) Int. Cl.

B60L 53/12 (2019.01)

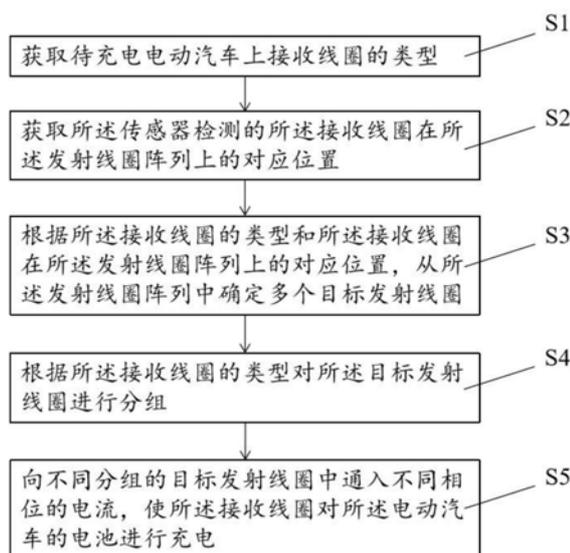
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种无线充电方法及控制装置

(57) 摘要

本发明涉及一种无线充电方法及控制装置,所述方法应用于无线充电系统中,所述无线充电系统包括控制器、发射线圈和传感器,多个所述发射线圈组成发射线圈阵列,所述控制器分别与所述发射线圈和所述传感器电连接。所述方法包括以下步骤:获取待充电电动汽车上接收线圈的类型;获取所述传感器检测的所述接收线圈在所述发射线圈阵列上的对应位置;根据所述接收线圈的类型和所述接收线圈在所述发射线圈阵列上的对应位置,从所述发射线圈阵列中确定多个目标发射线圈;根据所述接收线圈的类型对所述目标发射线圈进行分组;向不同分组的目标发射线圈中通入不同相位的电流,使所述接收线圈对所述电动汽车的电池进行充电。



1. 一种无线充电方法,所述方法应用于无线充电系统中,所述无线充电系统包括控制器、发射线圈和传感器,多个所述发射线圈组成发射线圈阵列,所述控制器分别与所述发射线圈和所述传感器电连接;其特征在于,所述方法包括以下步骤:

S1、获取待充电电动汽车上接收线圈的类型;

S2、获取所述传感器检测的所述接收线圈在所述发射线圈阵列上的对应位置,

S3、根据所述接收线圈的类型和所述接收线圈在所述发射线圈阵列上的对应位置,从所述发射线圈阵列中确定多个目标发射线圈;

所述目标发射线圈包括第一目标发射线圈和第二目标发射线圈,所述第一目标发射线圈为所述发射线圈阵列中与所述接收线圈的投影重合及投影框选区域内的发射线圈,所述第二目标发射线圈为所述发射线圈阵列中位于所述第一目标发射线圈周边的发射线圈;

S4、根据所述接收线圈的类型对所述目标发射线圈进行分组,将所述目标发射线圈分为两个分组;

若所述接收线圈为单线圈,将所述第一目标发射线圈作为第一分组,将所述第二目标发射线圈作为第二分组;

若所述接收线圈为双D线圈或者DDQ线圈,将所述目标发射线圈中与所述接收线圈其中一个D线圈的投影重合及投影框选区域内的发射线圈作为第一分组,将所述发射线圈阵列中与所述接收线圈另一个D线圈的投影重合及投影框区域内的发射线圈作为第二分组;

S5、向不同分组的目標发射线圈中通入不同相位的电流,使所述接收线圈对所述电动汽车的电池进行充电。

2. 根据权利要求1所述的一种无线充电方法,其特征在于,所述方法还包括:

获取所述电动汽车电池的充电信息;

根据所述充电信息判断充电是否完成;

当充电完成时,控制断开所述目标发射线圈的电流。

3. 根据权利要求1或2所述的一种无线充电方法,其特征在于,所述根据所述接收线圈的类型和所述接收线圈在所述发射线圈阵列上的对应位置,从所述发射线圈阵列中确定多个目标发射线圈包括:

根据所述接收线圈的类型,分析所述接收线圈在所述发射线圈阵列上的对应位置处所需的空間磁场分布;

根据所述空間磁场分布,将所述发射线圈阵列中产生所述空間磁场分布的磁力线所需的发射线圈作为目标发射线圈。

4. 根据权利要求3所述的一种无线充电方法,其特征在于,所述根据所述接收线圈的类型对所述目标发射线圈进行分组包括:根据所述目标线圈需要产生的所述空間磁场分布磁力线的方向对所述目标发射线圈进行分组。

5. 根据权利要求1或2所述的一种无线充电方法,其特征在于,每个所述分组的目標发射线圈的个数相同。

6. 根据权利要求1或2所述的一种无线充电方法,其特征在于,所述根据所述接收线圈的类型和所述接收线圈在所述发射线圈阵列上的对应位置,从所述发射线圈阵列中确定多个目标发射线圈还包括:

获取待充电电动汽车的充电功率;

根据所述充电功率确定目标发射线圈的个数。

7. 根据权利要求1或2所述的一种无线充电方法,其特征在于,所述向不同分组的目标发射线圈中通入不同相位的电流包括:向每相邻两个所述分组的目标发射线圈中通入电流的相位差相同。

8. 一种无线充电控制装置,其特征在于,所述装置包括:

获取单元,用于获取待充电电动汽车上接收线圈的类型;

第一确定单元,用于获取传感器检测的接收线圈在发射线圈阵列上的对应位置;

根据所述接收线圈的类型和所述接收线圈在所述发射线圈阵列上的对应位置,从所述发射线圈阵列中确定多个目标发射线圈;

所述目标发射线圈包括第一目标发射线圈和第二目标发射线圈,所述第一目标发射线圈为所述发射线圈阵列中与所述接收线圈的投影重合及投影框选区域内的发射线圈,所述第二目标发射线圈为所述发射线圈阵列中位于所述第一目标发射线圈周边的发射线圈;

分组单元,用于根据所述接收线圈的类型对所述目标发射线圈进行分组,将所述目标发射线圈分为两个分组;

若所述接收线圈为单线圈,将所述第一目标发射线圈作为第一分组,将所述第二目标发射线圈作为第二分组;

若所述接收线圈为双D线圈或者DDQ线圈,将所述目标发射线圈中与所述接收线圈其中一个D线圈的投影重合及投影框选区域内的发射线圈作为第一分组,将所述发射线圈阵列中与所述接收线圈另一个D线圈的投影重合及投影框区域内的发射线圈作为第二分组;

控制单元,用于向不同分组的目标发射线圈中通入不同相位的电流,使所述接收线圈对所述电动汽车的电池进行充电。

9. 根据权利要求8所述一种无线充电控制装置,其特征在于,

所述获取单元,还用于获取所述电动汽车电池的充电信息;

所述装置还包括判断单元,用于根据所述充电信息判断充电是否完成;

所述控制单元,还用于当充电完成时,控制断开所述目标发射线圈的电流。

一种无线充电方法及控制装置

技术领域

[0001] 本发明涉及电动汽车充电技术领域,特别涉及一种无线充电方法及控制装置。

背景技术

[0002] 随着汽车技术的不断发展,汽车已经成为人们生活出行的重要交通工具。随着环境污染、能源匮乏问题的日益严重,节能和环保已经成为汽车工业发展的重要方向,由于国家政策的指引以及排放的日益严苛,电动汽车受到空前的重视和发展。目前,电动汽车大多使用锂系列的电池,其所采用的充电方式基本上以固定的充电桩为主,但存在如下问题:充电时间较长,需浪费消费者大量时间;一个充电站同时充电汽车数量有限;户外有线充电桩易受到侵害;建专用充电站占用大量用地等。

[0003] 还有一种利用无线电能传输技术通过电磁感应耦合原理,实现电能的近距离无线传输,基于该技术可实现电动汽车在家用车库、公共停车位甚至街道边等地点的方便灵活充电。现有技术中利用传统的单相单原边发射线圈无线电能传输系统对电动汽车实现无线充电,存在一个明显缺陷:原边磁能发射线圈产生的磁场不均衡,线圈中央位置磁场强度大,周边磁场强度小。为保证电动车充电效率,安装于电动汽车上的拾取线圈机构需要位于原边磁能发射机构的正上方,否则将造成能量的大量流失,不利于电池的高效充电。为了提高充电效率,需要在停车时很好地对准无线供电装置,对汽车用户的停车技术有很高的要求。

发明内容

[0004] 针对现有技术的上述问题,本发明的目的在于提供一种无线充电方法及控制装置,既能够保证电动汽车在大范围内的灵活停车,又能够实现电动汽车高效可靠地充电。

[0005] 为了解决上述问题,本发明提供一种无线充电方法,所述方法应用于无线充电系统中,所述无线充电系统包括控制器、发射线圈和传感器,多个所述发射线圈组成发射线圈阵列,所述控制器分别与所述发射线圈和所述传感器电连接;所述方法包括以下步骤:

[0006] S1、获取待充电电动汽车上接收线圈的类型;

[0007] S2、获取所述传感器检测的所述接收线圈在所述发射线圈阵列上的对应位置;

[0008] S3、根据所述接收线圈的类型和所述接收线圈在所述发射线圈阵列上的对应位置,从所述发射线圈阵列中确定多个目标发射线圈;

[0009] S4、根据所述接收线圈的类型对所述目标发射线圈进行分组;

[0010] S5、向不同分组的目標发射线圈中通入不同相位的电流,使所述接收线圈对所述电动汽车的电池进行充电。

[0011] 进一步地,所述方法还包括:

[0012] 获取所述电动汽车电池的充电信息;

[0013] 根据所述充电信息判断充电是否完成;

[0014] 当充电完成时,控制断开所述目标发射线圈的电流。

[0015] 进一步地,所述根据所述接收线圈的类型和所述接收线圈在所述发射线圈阵列上的对应位置,从所述发射线圈阵列中确定多个目标发射线圈包括:

[0016] 根据所述接收线圈的类型,分析所述接收线圈在所述发射线圈阵列上的对应位置处所需的空间磁场分布;

[0017] 根据所述空间磁场分布,将所述发射线圈阵列中产生所述空间磁场分布的磁力线所需的发射线圈作为目标发射线圈。

[0018] 进一步地,所述根据所述接收线圈的类型对所述目标发射线圈进行分组包括:根据所述目标线圈需要产生的所述空间磁场分布磁力线的方向对所述目标发射线圈进行分组。

[0019] 具体地,所述目标发射线圈包括第一目标发射线圈和第二目标发射线圈,所述第一目标发射线圈为所述发射线圈阵列中与所述接收线圈的投影重合及投影框选区域内的发射线圈,所述第二目标发射线圈为所述发射线圈阵列中位于所述第一目标发射线圈周边的发射线圈。

[0020] 优选地,每个所述分组的目标发射线圈的个数相同。

[0021] 进一步地,所述根据所述接收线圈的类型和所述接收线圈在所述发射线圈阵列上的对应位置,从所述发射线圈阵列中确定多个目标发射线圈还包括:

[0022] 获取待充电电动汽车的充电功率;

[0023] 根据所述充电功率确定目标发射线圈的个数。

[0024] 进一步地,所述向不同分组的目标发射线圈中通入不同相位的电流包括:向每相邻两个所述分组的目标发射线圈中通入电流的相位差相同。

[0025] 本发明另一方面保护一种无线充电控制装置,所述装置包括:

[0026] 获取单元,用于获取待充电电动汽车上接收线圈的类型;

[0027] 第一确定单元,用于根据所述传感器检测的所述发射线圈的电压信息,确定所述接收线圈在所述发射线圈阵列上的对应位置;

[0028] 第二确定单元,用于根据所述接收线圈的类型和所述接收线圈在所述发射线圈阵列上的对应位置,从所述发射线圈阵列中确定多个目标发射线圈;

[0029] 分组单元,用于根据所述接收线圈的类型对所述目标发射线圈进行分组;

[0030] 控制单元,用于向不同分组的目标发射线圈中通入不同相位的电流,使所述接收线圈对所述电动汽车的电池进行充电。

[0031] 进一步地,所述获取单元,还用于获取所述电动汽车电池的充电信息;

[0032] 所述装置还包括判断单元,用于根据所述充电信息判断充电是否完成;

[0033] 所述控制单元,还用于当充电完成时,控制断开所述目标发射线圈的电流。

[0034] 由于上述技术方案,本发明具有以下有益效果:

[0035] (1) 本发明的一种无线充电方法将若干发射线圈阵列式排布组成一个大面积磁能充电区域,电动汽车可以停靠在該充电区域内的任何位置,无需准确对准充电位置,即可进行高效可靠地充电。

[0036] (2) 本发明的一种无线充电方法通过对不同分组的目标发射线圈施加不同相位的交变电流,可以模拟出单线圈、双D线圈、DDQ线圈等不同线圈结构所需的空間交变电磁场分布,使得一个发射线圈阵列能够对不同结构的接收线圈进行无线电能传输。

附图说明

[0037] 为了更清楚地说明本发明的技术方案,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的介绍。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的前提下,还可以根据这些附图获得其它附图。

[0038] 图1是本发明实施例提供的一种无线充电方法流程图;

[0039] 图2是本发明实施例提供的一种无线充电控制装置结构示意图;

[0040] 图3是本发明实施例提供的一种接收线圈为单线圈的无线充电系统示意图;

[0041] 图4是本发明实施例提供的一种接收线圈为双D线圈的无线充电系统示意图。

[0042] 图中:1-无线充电控制装置,11-获取单元,12-第一确定单元,13-第二确定单元,14-分组单元,15-控制单元,16-判断单元,2-发射线圈,3-接收线圈。

具体实施方式

[0043] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明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发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0044] 实施例1

[0045] 参考说明书附图1、图3和图4,本实施例提供一种无线充电方法,所述方法应用于无线充电系统中,所述无线充电系统包括控制器、发射线圈2和传感器,多个所述发射线圈2组成发射线圈阵列,所述控制器分别与所述发射线圈2和所述传感器电连接。

[0046] 本发明实施例中,所述发射线圈2为六边形线圈,多个所述发射线圈2排成蜂窝状阵列,每个所述发射线圈2的电流通过所述控制器独立控制;所述传感器为位置传感器。需要说明的是,在一个可能的实施例中,所述发射线圈2可以为圆形线圈或者四边形线圈,所述发射线圈2还可以设置有磁芯结构。

[0047] 本发明实施例中,所述系统采用的无线充电方法包括以下步骤:

[0048] S1、获取待充电电动汽车上接收线圈的类型。

[0049] 本发明实施例中,可以通过与待充电电动汽车进行通信获取所述接收线圈的类型。本发明实施例中,电动汽车的接收线圈3的类型包括:单线圈、双D线圈和DDQ线圈。

[0050] S2、获取所述传感器检测的所述接收线圈在所述发射线圈阵列上的对应位置。

[0051] 本发明实施例中,所述接收线圈在所述发射线圈阵列上的对应位置通过所述位置传感器进行检测并发送给所述控制器。

[0052] S3、根据所述接收线圈的类型和所述接收线圈在所述发射线圈阵列上的对应位置,从所述发射线圈阵列中确定多个目标发射线圈。

[0053] 本发明实施例中,可以根据所述接收线圈的类型,分析所述接收线圈在所述发射线圈阵列上的对应位置处所需的磁场分布;

[0054] 根据所述空间磁场分布,将所述发射线圈阵列中产生所述空间磁场分布的磁力线所需的发射线圈作为目标发射线圈。

[0055] 具体地,所述目标发射线圈包括第一目标发射线圈和第二目标发射线圈,所述第

一目标发射线圈为所述发射线圈阵列中与所述接收线圈的投影重合及投影框选区域内的发射线圈,所述第二目标发射线圈为所述发射线圈阵列中位于所述第一目标发射线圈周边的发射线圈。

[0056] 本发明实施例中,当所述接收线圈为单线圈时,所述目标发射线圈可以选取为若干所述第一目标发射线圈和若干所述第二目标发射线圈;当所述接收线圈为双D线圈或者DDQ线圈时,所述目标发射线圈可以选取为若干所述第一目标发射线圈。

[0057] 进一步地,所述步骤S3还包括步骤:

[0058] 获取待充电电动汽车的充电功率;

[0059] 根据所述充电功率确定目标发射线圈的个数。

[0060] 本发明实施例中,可以通过与电动汽车进行通信获取待充电电动汽车的充电功率。

[0061] 需要说明的是,在一个可能的实施例中,所述电动汽车的充电功率还可以为所述充电系统能够为所述电动汽车提供的最大充电功率。

[0062] 需要说明的是,在一个可能的实施例中,所述步骤获取待充电电动汽车的充电功率,根据所述充电功率确定目标发射线圈的个数还可以在所述步骤S3之前进行。

[0063] S4、根据所述接收线圈的类型对所述目标发射线圈进行分组。

[0064] 本发明实施例中,可以根据所述目标线圈需要产生的所述空间磁场分布磁力线的方向对所述目标发射线圈进行分组。

[0065] 作为一个优选的实施方式,每个所述分组的目标发射线圈的个数相同。

[0066] 本发明实施例中,当所述接收线圈为单线圈时,可以将第一目标发射线圈作为第一分组,将第二目标发射线圈作为第二分组;当所述接收线圈为双D线圈或者DDQ线圈时,可以将所述目标发射线圈中与所述接收线圈其中一个D线圈的投影重合及投影框选区域内的发射线圈作为第一分组,将所述发射线圈阵列中与所述接收线圈另一个D线圈的投影重合及投影框选区域内的发射线圈作为第二分组。

[0067] 需要说明的是,在一个可能的实施例中,当所述接收线圈为单线圈时,还可以将所述目标发射线圈分为呈“品”字形分布的三个分组。

[0068] S5、向不同分组的目标发射线圈中通入不同相位的电流,使所述接收线圈对所述电动汽车的电池进行充电。

[0069] 本发明实施例中,向每相邻两个所述分组的目标发射线圈中通入电流的相位差相同。

[0070] 本发明实施例中,可以通过控制接通所述目标发射线圈的电流,向所述不同分组的目标发射线圈中通入不同相位的交变电流,模拟出单线圈结构、双D线圈结构或者DDQ线圈结构所需的空间交变电磁场分布,实现与所述接收线圈的电能传输。

[0071] 具体地,当所述目标发射线圈分为两组时,在任意时刻通入所述第一分组和所述第二分组的目标发射线圈的电流大小相同、相位交错 180° ,如通入所述第一分组的目标发射线圈的电流为顺时针方向时,通入所述第二分组的目标发射线圈的电流为逆时针方向;当所述目标发射线圈分为三组时,在任意时刻通入所述第一分组、所述第二分组和所述第三分组的目标发射线圈的电流大小相同、相位交错 120° 。

[0072] 在一个可能的实施例中,所述交变电流采用补偿网络实现,如将固定容量的电容

器与每个发射线圈串联形成LC串联电路,在该LC串联电路中施加一定频率的交变电压,如正弦波电压、方波电压等,即可在线圈中形成交变电流。更进一步的,还可将所施加交变电压的频率设置为与LC串联电路的谐振频率接近或一致,从而实现小线圈中的交变电流为正弦电流或接近正弦电流。

[0073] 进一步地,所述无线充电方法还包括步骤:

[0074] 获取所述电动汽车电池的充电信息;

[0075] 根据所述充电信息判断充电是否完成;

[0076] 当充电完成时,控制断开所述目标发射线圈的电流。

[0077] 本发明实施例中,可以通过与电动汽车进行通信获取所述车载电池的充电信息。

[0078] 实施例2

[0079] 参考说明书附图2,本实施例提供一种无线充电控制装置,所述无线充电控制装置1包括获取单元11、第一确定单元12、第二确定单元13、分组单元14和控制单元15;

[0080] 所述获取单元11,用于获取待充电电动汽车上接收线圈的类型;

[0081] 所述第一确定单元12,用于根据所述传感器检测的所述发射线圈的电压信息,确定所述接收线圈在所述发射线圈阵列上的对应位置;

[0082] 所述第二确定单元13,用于根据所述接收线圈的类型和所述接收线圈在所述发射线圈阵列上的对应位置,从所述发射线圈阵列中确定多个目标发射线圈;

[0083] 所述分组单元14,用于根据所述接收线圈的类型对所述目标发射线圈进行分组;

[0084] 所述控制单元15,用于向不同分组的目标发射线圈中通入不同相位的电流,使所述接收线圈对所述电动汽车的电池进行充电。

[0085] 进一步地,所述获取单元11,还用于获取所述电动汽车电池的充电信息;

[0086] 所述装置还包括判断单元16,用于根据所述充电信息判断充电是否完成;

[0087] 所述控制单元15,还用于当充电完成时,控制断开所述目标发射线圈的电流。

[0088] 在一个可能的实施例中,所述获取单元11还可以用于获取待充电电动汽车的充电功率,所述第二确定单元13还可以用于根据待充电电动汽车的充电功率确定目标发射线圈的个数。

[0089] 本发明的一种无线充电方法及控制装置具有以下有益效果:

[0090] (1) 本发明的一种无线充电方法将若干发射线圈阵列式排布组成一个大面积磁能充电区域,电动汽车可以停靠在該充电区域内的任何位置,无需准确对准充电位置,即可进行高效可靠地充电。

[0091] (2) 本发明的一种无线充电方法通过对不同分组的目标发射线圈施加不同相位的交变电流,可以模拟出单线圈、双D线圈、DDQ线圈等不同线圈结构所需的空間交变电磁场分布,使得一个发射线圈阵列能够对不同结构的接收线圈进行无线电能传输。

[0092] 上述说明已经充分揭露了本发明的具体实施方式。需要指出的是,熟悉该领域的技术人员对本发明的具体实施方式所做的任何改动均不脱离本发明的权利要求书的范围。相应地,本发明的权利要求的范围也并不仅仅局限于前述具体实施方式。

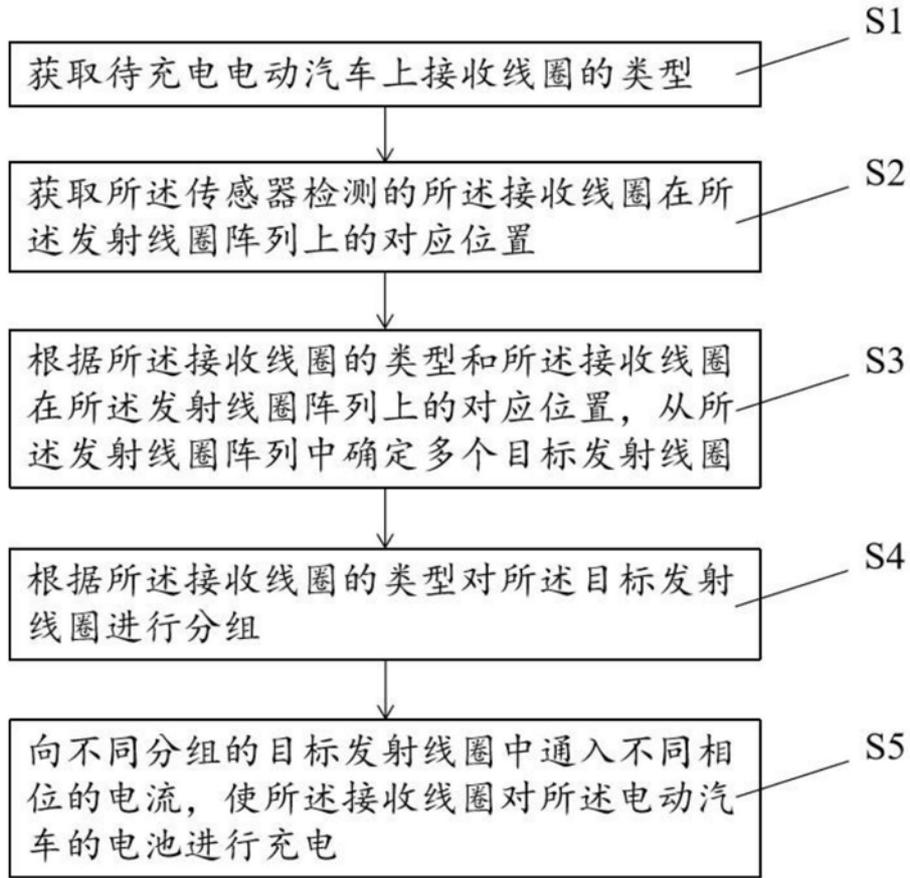


图1

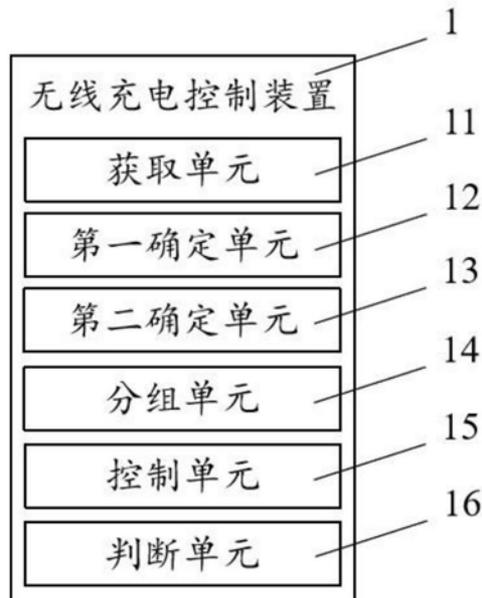


图2

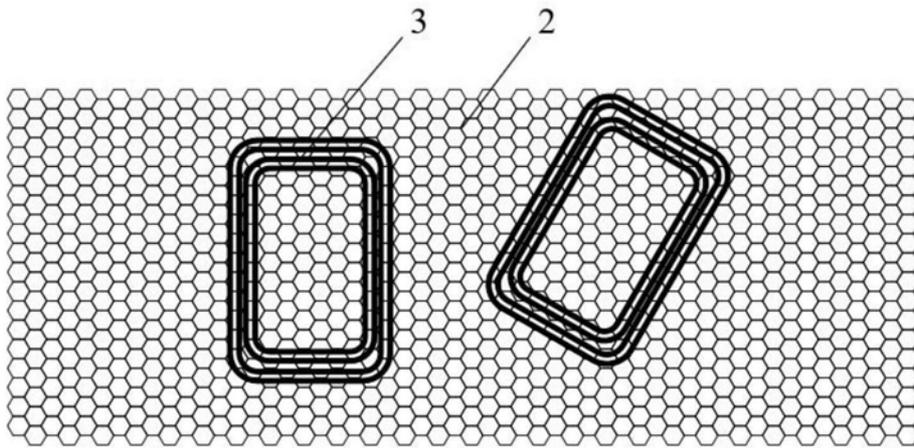


图3

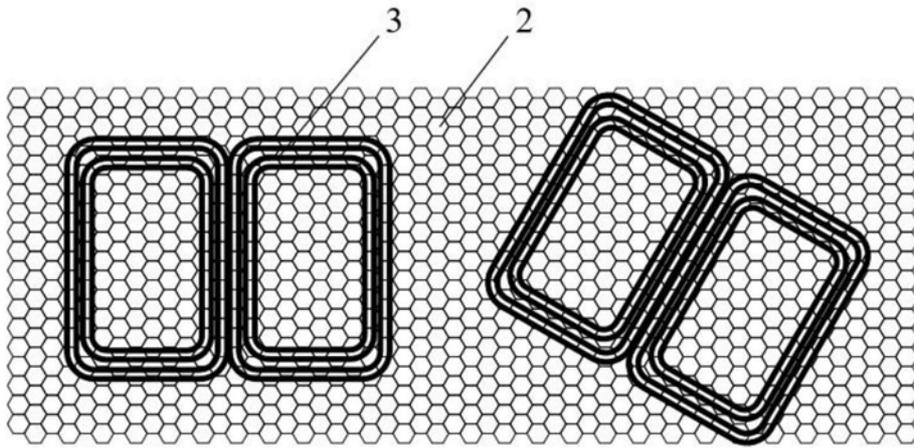


图4