



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108781704 A

(43)申请公布日 2018. 11. 13

(21)申请号 201710294090.3

(22)申请日 2017.04.28

(71)申请人 苏州宝时得电动工具有限公司

地址 215123 江苏省苏州市工业园区东旺路18号

(72)发明人 何明明 刘芳世

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理有限公司 44224

代理人 唐清凯

(51)Int.Cl.

A01D 34/00(2006.01)

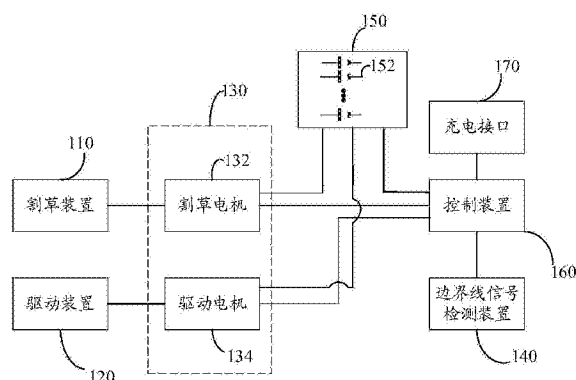
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

## (54)发明名称

自动割草机系统及其自动割草机

## (57)摘要

一种自动割草机,包括:壳体;割草装置;驱动装置;电机装置;边界线信号检测装置;储能电池,用于向电机装置提供电力;储能电池包括多个电池单元;多个电池单元串联设置且储能电池单元的电压高于安全电压;以及控制装置,用于控制所述储能电池中的多个电池单元依次串联以使得所述储能电池单元的电压高于安全电压后向所述电机装置供电。上述自动割草机,控制装置用于控制储能电池中的多个电池单元依次串联以使得储能电池的电压高于安全电压后向电机装置进行供电从而达到减小电机装置的工作电流的效果,进而可以有效减小电机装置对边界线信号检测装置产生的干扰,确保自动割草机能够正常工作。还提供一种自动割草机系统。



1. 一种自动割草机,其特征在于,包括:

壳体,所述壳体内中空形成收容腔;

割草装置,用于实现割草功能;

驱动装置,用于实现行走功能;

电机装置,设置在所述收容腔内;所述电机装置分别与所述割草装置和所述驱动装置电性连接,用于控制所述割草装置和所述驱动装置工作;

边界线信号检测装置,设置在所述收容腔内;所述边界线信号检测装置用于检测边界线信号以确定所述自动割草机是位于边界线内还是位于边界线外或者跨在边界线上;所述边界线用于界定自动割草机的工作区域;

储能电池,设置在所述收容腔内;所述储能电池与所述电机装置电性连接,用于向所述电机装置提供电力;所述储能电池包括多个电池单元;以及

控制装置,所述控制装置分别与所述电机装置、所述储能电池和所述边界线信号检测装置电性连接;所述控制装置用于控制所述储能电池中的多个电池单元依次串联以使得所述储能电池单元的电压高于安全电压后向所述电机装置供电。

2. 根据权利要求1所述的自动割草机,其特征在于,所述壳体上还固定有充电接口;所述充电接口输入的电压为安全电压;所述控制装置还与所述充电接口连接;所述控制装置还用于对所述充电接口输入的安全电压进行处理后给所述储能电池充电。

3. 根据权利要求2所述的自动割草机,其特征在于,所述储能电池中的多个电池单元依次串联;所述控制装置用于对所述充电接口输入的安全电压进行升压处理后给所述储能电池充电。

4. 根据权利要求2所述的自动割草机,其特征在于,所述控制装置还用于控制所述储能电池中的多个电池单元并联后,将所述充电接口输入的安全电压输出至所述储能电池中对所述储能电池进行充电;或者所述控制装置用于控制所述充电接口输入的安全电压依次给所述储能电池中的各电池单元充电。

5. 根据权利要求1所述的自动割草机,其特征在于,还包括无线充电模块;所述无线充电模块设置在所述收容腔内,用于实现所述自动割草机的无线充电功能。

6. 根据权利要求1所述的自动割草机,其特征在于,所述边界线信号检测装置包括两个传感器、信号放大器、第一比较器和第二比较器;所述两个传感器对称设置于所述自动割草机的中心轴两侧,且靠近所述自动割草机的前端设置;

所述信号放大器的输入端与所述传感器连接;所述信号放大器的输出端分别与所述第一比较器和所述第二比较器连接;所述信号放大器用于对所述边界线信号进行放大处理;所述第一比较器用于将所述边界线信号与上门限值比较并输出比较结果;所述第二比较器用于将所述边界线信号与下门限值比较并输出比较结果;所述控制装置用于根据比较结果确定所述自动割草机是位于边界线内还是位于边界线外或者跨在边界线上。

7. 根据权利要求1所述的自动割草机,其特征在于,所述控制装置还与所述边界线信号检测装置电性连接;所述控制装置用于根据所述边界线信号检测装置检测到的边界线信号调整所述边界线信号检测装置的检测灵敏度。

8. 根据权利要求7所述的自动割草机,其特征在于,所述控制装置用于根据所述边界线信号确定所述自动割草机与边界线之间的距离,并在所述距离减小时降低所述边界线信号

检测装置的检测灵敏度,在所述距离增大时提高所述边界线信号检测装置的检测灵敏度。

9.一种自动割草机,其特征在于,包括:

壳体,所述壳体内中空形成收容腔;

割草装置,用于实现割草功能;

驱动装置,用于实现行走功能;

电机装置,设置在所述收容腔内;所述电机装置分别与所述割草装置和所述驱动装置电性连接,用于控制所述割草装置和所述驱动装置工作;

边界线信号检测装置,设置在所述收容腔内;所述边界线信号检测装置用于检测边界线信号以确定所述自动割草机是位于边界线内还是位于边界线外或者跨在边界线上;所述边界线用于界定自动割草机的工作区域;

储能电池,设置在所述收容腔内;所述储能电池的电压高于安全电压;所述储能电池与所述电机装置电性连接,用于向所述电机装置提供电力;

无线充电模块,设置在所述收容腔内,用于对所述储能电池进行无线充电;以及

控制装置,分别与所述电机装置、所述边界线信号检测装置、所述储能电池和所述无线充电模块连接;所述控制装置用于对所述电机装置、所述边界线信号检测装置、所述储能电池和所述无线充电模块进行控制。

10.一种自动割草机系统,其特征在于,包括:

如权利要求1~9任一所述的自动割草机;

边界线,所述边界线用于界定自动割草机的工作区域;所述边界线上有脉冲电流以形成边界线信号;

充电站,位于所述边界线上;所述充电站用于向所述边界线提供所述脉冲电流;所述充电站还用于接收适配器输出的安全电压并将输出给所述自动割草机,以对所述自动割草机进行充电。

## 自动割草机系统及其自动割草机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电动工具技术领域,特别是涉及一种自动割草机系统及其自动割草机。

### 背景技术

[0002] 自动割草机内通常设置有边界信号检测模块,以便割草机能够判断是在边界线内还是在边界线外。边界线用于界定自动割草机的工作区域。自动割草机内设置有电机,电机内有高频的周期变化的相电流,其会产生往外辐射的电磁干扰。由于产品尺寸限制的关系,边界线信号检测模块中的传感器设置在电机附近,从而使得传感器会受到电机的干扰,无法正常判断自身是在边界线内还是在边界线外,进而导致自动割草机无法正常工作。

### 发明内容

[0003] 基于此,有必要提供一种能够有效降低电机干扰的自动割草机,还提供一种自动割草机系统。

[0004] 一种自动割草机,包括:

[0005] 壳体,所述壳体内中空形成收容腔;

[0006] 割草装置,用于实现割草功能;

[0007] 驱动装置,用于实现行走功能;

[0008] 电机装置,设置在所述收容腔内;所述电机装置分别与所述割草装置和所述驱动装置电性连接,用于控制所述割草装置和所述驱动装置工作;

[0009] 边界线信号检测装置,设置在所述收容腔内;所述边界线信号检测装置用于检测边界线信号以确定所述自动割草机是位于边界线内还是位于边界线外;所述边界线用于界定自动割草机的工作区域;

[0010] 储能电池,设置在所述收容腔内;所述储能电池与所述电机装置电性连接,用于向所述电机装置提供电力;所述储能电池包括多个电池单元;以及

[0011] 控制装置,所述控制装置分别与所述充电接口、所述储能电池和所述边界线信号检测装置电性连接;所述控制装置用于控制所述储能电池中的多个电池单元依次串联以使得所述储能电池单元的电压高于安全电压后向所述电机装置用电。

[0012] 上述自动割草机,可以通过电机装置控制割草装置和驱动装置工作,从而实现自动割草功能。控制装置用于控制储能电池中的多个电池单元依次串联以使得储能电池的电压高于安全电压后向电机装置进行供电,从而在电机装置输出功率不变的基础上可以减小电机装置的工作电流,进而可以有效减小电机装置对边界线信号检测装置产生的干扰,确保自动割草机能够正常工作。同时,壳体采用绝缘壳体可以提高自动割草机的安全性。

[0013] 在其中一个实施例中,所述壳体上还固定有充电接口;所述充电接口输入的电压为安全电压;所述控制装置还与所述充电接口连接;所述控制装置还用于对所述充电接口输入的安全电压进行处理后给所述储能电池充电。

[0014] 在其中一个实施例中,所述储能电池中的多个电池单元依次串联;所述控制装置用于对所述充电接口输入的安全电压进行升压处理后给所述储能电池充电。

[0015] 在其中一个实施例中,所述控制装置还用于控制所述储能电池中的多个电池单元并联后,将所述充电接口输入的安全电压输出至所述储能电池中对所述储能电池进行充电;或者所述控制装置用于控制所述充电接口输入的安全电压依次给所述储能电池中的各电池单元充电。

[0016] 在其中一个实施例中,还包括无线充电模块;所述无线充电模块设置在所述收容腔内,用于实现所述自动割草机的无线充电功能。

[0017] 在其中一个实施例中,所述边界线信号检测装置包括两个传感器、信号放大器、第一比较器和第二比较器;所述两个传感器对称设置于所述自动割草机的中心轴两侧,且靠近所述自动割草机的前端设置;

[0018] 所述信号放大器的输入端与所述传感器连接;所述信号放大器的输出端分别与所述第一比较器和所述第二比较器连接;所述信号放大器用于对所述边界线信号进行放大处理;所述第一比较器用于将所述边界线信号与上门限值比较并输出比较结果;所述第二比较器用于将所述边界线信号与下门限值比较并输出比较结果;所述控制装置用于根据比较结果确定所述自动割草机是位于边界线内还是位于边界线外。

[0019] 在其中一个实施例中,所述控制装置还与所述边界线信号检测装置电性连接;所述控制装置用于根据所述边界线信号检测装置检测到的边界线信号调整所述边界线信号检测装置的检测灵敏度。

[0020] 在其中一个实施例中,所述控制装置用于根据所述边界线信号确定所述自动割草机与边界线之间的距离,并在所述距离减小时降低所述边界线信号检测装置的检测灵敏度,在所述距离增大时提高所述边界线信号检测装置的检测灵敏度。

[0021] 一种自动割草机,包括:

[0022] 壳体,所述壳体内中空形成收容腔;

[0023] 割草装置,用于实现割草功能;

[0024] 驱动装置,用于实现行走功能;

[0025] 电机装置,设置在所述收容腔内;所述电机装置分别与所述割草装置和所述驱动装置电性连接,用于控制所述割草装置和所述驱动装置工作;

[0026] 边界线信号检测装置,设置在所述收容腔内;所述边界线信号检测装置用于检测边界线信号以确定所述自动割草机是位于边界线内还是位于边界线外或者跨在边界线上;所述边界线用于界定自动割草机的工作区域;

[0027] 储能电池,设置在所述收容腔内;所述储能电池的电压高于安全电压;所述储能电池与所述电机装置电性连接,用于向所述电机装置提供电力;

[0028] 无线充电模块,设置在所述收容腔内,用于对所述储能电池进行无线充电;以及

[0029] 控制装置,分别与所述电机装置、所述边界线信号检测装置、所述储能电池和所述无线充电模块连接;所述控制装置用于对所述电机装置、所述边界线信号检测装置、所述储能电池和所述无线充电模块进行控制。

[0030] 一种自动割草机系统,包括:

[0031] 如前述任一实施例所述的自动割草机;

[0032] 边界线,所述边界线用于界定自动割草机的工作区域;所述边界线上有脉冲电流以形成边界线信号;

[0033] 充电站,位于所述边界线上;所述充电站用于向所述边界线提供所述脉冲电流;所述充电站还用于接收适配器输出的安全电压并将输出给所述自动割草机,以对所述自动割草机进行充电。

## 附图说明

[0034] 图1为一实施例中的自动割草机的结构框图;

[0035] 图2为一实施例中的边界线内的脉冲电流的波形图;

[0036] 图3为一实施例中的边界线信号检测装置的结构框图;

[0037] 图4为一实施例中的传感器检测到的微小信号的示意图;

[0038] 图5为一实施例中传感器位于自动割草机上的位置示意图;

[0039] 图6为一实施例中信号放大器对传感器检测到的信号放大后的示意图;

[0040] 图7为一实施例中存在电机干扰信号时传感器检测到的信号经过放大处理后的示意图;

[0041] 图8为另一实施例中的自动割草机的结构示意图;

[0042] 图9为又一实施例中的自动割草机的结构示意图;

[0043] 图10为一实施例中的自动割草机系统的结构示意图;

[0044] 图11为一实施例中充电站为自动割草机进行充电时的示意图。

## 具体实施方式

[0045] 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。

[0046] 图1为一实施例中的自动割草机的结构框图。该自动割草机包括壳体(图中未示)、割草装置110、驱动装置120、电机装置130、边界线信号检测装置140、储能电池150和控制装置160。

[0047] 壳体用于对自动割草机内的设备进行保护。壳体内中空形成收容腔,以收容电机装置130、边界线信号检测装置140、储能电池150以及控制装置160。壳体为绝缘壳体,从而提高自动割草机的使用安全性。割草装置110设置在壳体的底部,用于实现割草功能。割草装置110的结构可以根据需要进行设定。

[0048] 驱动装置120同样设置在壳体的底部,用于实现行走功能。驱动装置120可以为滚轮结构。驱动装置120可以包括前后两组行走轮。在一实施例中,前后两组行走轮中,后轮为驱动轮,前面为从动轮,从动轮可以为1个或两个万向轮,以便利用驱动轮的差速来灵活改变自动割草机的行走方向。前面的从动轮也可是轮式的,通过皮带或履带与后轮进行联动。在另一实施例中,前后两组行走轮都是驱动轮。

[0049] 电机装置130设置在壳体形成的收容腔内。电机装置130分别与割草装置110和驱动装置120连接,用于控制割草装置110和驱动装置120工作。在一实施例中,为确保割草装置110和驱动装置120相互之间的独立性,电机装置130包括相互独立的割草电机132和驱动

电机134。割草电机132至少一个,驱动电机134为两个或者4个。割草电机132可以设置在自动割草机的前端,驱动电机134则设置在自动割草机的后端。其中,割草电机132与割草装置110连接,用于对割草装置110的工作进行控制。驱动电机134则与驱动装置120连接,以对驱动装置120的工作进行控制。在一实施例中,电机装置130采用正弦波电流进行控制。正弦波电流由于电流没有突变,从而可以减小对边界线信号检测装置140的干扰。

[0050] 边界线信号检测装置140设置在收容腔内。边界线信号检测装置140用于检测边界线信号,以确定割自动割草机是位于边界线内还是边界线外。边界线用于界定自动割草机的工作区域。边界线内有一定频率的脉冲电流,其波形图如图2所示。脉冲电流有一个突变的上升沿和下降沿,变化的电流产生变化的磁场,从而使得边界线信号检测装置140能够感应到该变化的磁场并产生相应的边界线信号。

[0051] 在一实施例中,边界线信号检测装置140包括传感器142、信号放大器144、第一比较器146和第二比较器148,如图3所示。传感器142用于对边界线产生的变化的磁场进行感应得到一个类似正弦波的微小信号(也即边界线信号),如图4所示。在本实施例中,传感器142包括两个,对称设置于自动割草机的中心轴Z1的两侧,如图5所示。并且传感器142设置在自动割草机的前端。通过两个传感器142进行边界线信号检测,利用传感器142感应到的电动势的方向,能够得到传感器142是处于边界线内还是外,从而可以判断机器是在线内(两个传感器都在线内),还是线外(两个传感器都在线外),逆时针跨线或顺时针跨线(一个传感器线内,一个传感器线外),从而更加准确的获知自动割草机的位置信息。

[0052] 传感器142的输出端与信号放大器144连接。信号放大器144用于对传感器142检测到的微小信号进行放大处理,得到如图6所示的波形图后输出给第一比较器146和第二比较器148。当电机装置130产生干扰信号时,该干扰信号同样会被传感器142检测到,从而使得其实际检测到的信号经过放大处理后如图7所示。第一比较器146用于将该微小信号与上门限值比较并将比较结果输出给控制装置160。第二比较器148则用于将该微小信号与下门限值比较并将比较结果输出给控制装置160。控制装置160则根据两个比较器的比较结果确定自动割草机是位于边界线内还是边界线外部、逆时针跨线或者顺时针跨线。当两个传感器142位于边界线外时,则确定自动割草机位于边界线外;当两个传感器142均位于边界内时,则确定自动割草机位于边界线内;当两个传感器142中的一个在线内另一个在线外时,可以确定自动割草机是逆时针跨线或者顺时针跨线。在本实施例中,上门限值和下门限值需要根据电机装置130产生的干扰信号的上门限值来确定。具体地,上门限值应该大于电机装置130产生的干扰信号的上门限值,而下门限值则应该小于电机装置130产生的干扰信号的下门限值,如图6所示,从而可以避免电机装置130产生的干扰信号对判断结果产生干扰导致无法正确判断自动割草机的位置的问题发生。具体地,当边界线中的电流是逆时针时,两个比较器一路输出高电平、一路输出低电平,高电平在前、低电平在后则表示传感器142在边界线内,反之则在边界线外。当边界线中的电流为顺时针时,低电平在前、高电平在后表示传感器142在边界线内,反之在边界线外。

[0053] 在一实施例中,控制装置160还用于对边界线信号检测装置140的灵敏度进行调整。具体地,控制装置160在根据边界线信号检测装置140检测到的边界线信号确定自动割草机是位于边界线内还是位于边界线外时,还可以根据边界线信号的强度确定自动割草机距离边界线之间的距离。其中,自动割草机与边界线之间的距离和边界线信号强度的对应

关系可以预先存储在自动割草机的控制装置160内或者独立的存储设备内。因此,控制装置160可以根据该边界线信号的强度确定自动割草机与边界线之间的距离,从而根据该距离调整检测的灵敏度。控制装置160在距离减小时降低检测灵敏度,并在距离增大时相应的提高检测灵敏度,从而确保检测结果正确以准确判断自动割草机的位置。

[0054] 储能电池150同样设置在收容腔内。储能电池150与电机装置130、控制装置160连接,用于为其提供电力。储能电池150包括多个电池单元152。每个电池单元152可以由多个电芯并联而成,也可以由单个电芯构成。电池单元152的个数可以根据自动割草机的工作区域来确定。每个电池单元152的电压为安全电压。控制装置160用于对储能电池150中的多个电池单元152的连接关系进行控制,从而根据充电或者放电需要对其连接关系进行改变。其中,控制装置160用于控制多个电池单元152依次串联以使得储能电池150的电压高于安全电压后,向电机装置130供电。安全电压可以根据不同国家的规定进行设定。安全电压是指规定的电动工具的安全电压门限,本文中均指42伏特。在其他的实施例中,储能电池150中的各电池单元152依次串联后的电压大于42V且小于240V。例如,储能电池150中的各电池单元152依次串联后的电压可以为60V、80V,甚至120V。

[0055] 上述自动割草机,通过控制装置160将多个电池单元152进行串联后可以提高储能电池150的输出电压,从而在保持自动割草机的输出功率不变的基础上,可以有效减小电机装置的工作电流,进而可以有效减小电机装置对边界线信号检测装置产生的干扰,确保自动割草机能够正常工作。同时,壳体采用绝缘壳体可以提高自动割草机的安全性。

[0056] 在一实施例中,上述自动割草机还包括充电接口170,如图1所示。充电接口170固定在壳体上。充电接口170用于与充电站对接,从而接收充电站输出的安全电压,也即充电接口170的输入电压为安全电压。由于充电接口170的充电极片在充电过程中可能外露,因此控制其输入电压为安全电压,可以确保自动割草机的使用安全性,同时降低了对自动割草机的绝缘要求,可以降低结构设计成本。在本实施例中,储能电池150中的各电池单元152在整个工作过程中均保持串联的连接关系。此时,控制装置160用于对充电接口170输入的安全电压(也即低于42V的电压)进行升压处理后输出给储能电池150进行供电。

[0057] 在另一实施例中,控制装置150可以对储能电池150中的各电池单元152的连接关系进行控制。也即,在充电接口170输入的电压为安全电压时,控制装置150可以控制该安全电压依次给储能电池150中的各电池单元152进行充电。由于每个电池单元152的电压较低,故控制装置150无需对该安全电压进行升压处理即可实现对各电池单元152的充电。

[0058] 在又一实施例中,控制装置160还可以在充电接口170输入的电压为安全电压时,控制储能电池150中的各电池单元152并联,以降低储能电池150的电压后,利用该安全电压对储能电池150进行充电。也即在本实施例中,控制装置160可以在充电接口170对储能电池150进行充电时,控制各电池单元152并联设置,而在储能电池150需要向电机装置130供电时,控制各电池单元152串联设置,以达到减小电机装置130的工作电流的目的,从而降低电机装置130产生的干扰。

[0059] 在一实施例中,上述自动割草机中的充电接口170可以用无线充电模块210替换,如图8所示。无线充电模块210设置在壳体内,从而无需在壳体上设置充电极片会外露的充电接口。此时,无线充电模块210接收到的电压可以为安全电压,也可以高于安全电压。当无线充电模块210接收到的电压高于安全电压时,控制装置160可以控制储能电池150中的多



个电池单元152一直处于串联状态。而当无线充电模块210接收到的电压为安全电压时,控制装置160可以控制无线充电模块210依次对各电池单元152供电,或者控制各电池单元152并联后由无线充电模块210进行充电。

[0060] 图9为又一实施例中的自动割草机的结构框图,该自动割草机包括壳体(图中未示)、割草装置310、驱动装置320、电机装置330、边界线信号检测装置340、储能电池350、控制装置360和无线充电模块370。其中,控制装置360分别与电机装置330、边界线信号检测装置340、储能电池350以及无线充电模块370电性连接,并对其进行控制。电机装置330同样设置有割草电机332和驱动电机334,以分别控制割草装置310和驱动装置320。

[0061] 在本实施例中,储能电池350仅包括一个电池单元,构成整个储能电池350。该电池单元的电压高于安全电压,其电压大于42V且小于240V。例如,储能电池350中的电池单元的电压可以为60V、80V,甚至120V。也即储能电池350的电压高于安全电压。控制装置360用于控制无线充电模块370对储能电池350进行充电。由于无线充电过程中并没有电极裸露,从而使得其可以直接利用与储能电池350匹配的高电压对储能电池350进行充电。通过将电池单元的电压也即储能电池350的电压设置为高于安全电压,从从而在保持自动割草机的输出功率不变的基础上,可以有效减小电机装置的工作电流,进而可以有效减小电机装置对边界线信号检测装置产生的干扰,确保自动割草机能够正常工作。同时,壳体采用绝缘壳体可以提高自动割草机的安全性。并且,无线充电过程中不会使用到裸露电极,从而可以进一步提高自动割草机的安全性。

[0062] 图10为一实施例中的自动割草机系统的结构示意图。该自动割草机系统包括前述任一实施例中的自动割草机410,还包括充电站420以及边界线430。充电站420位于边界线430上,且用于向边界线430提供脉冲电流,从而为自动割草机形成一个电子篱笆。充电站420还用于与适配器40连接,如图11所示。适配器40用于将市电AC转换为安全电压后输给充电站420。充电站420与自动割草机410中的充电接口对接,从而将该安全电压输出给自动割草机410,以向自动割草机410供电。通过适配器40将电压转换为安全电压后,充电站420的电压始终为安全电压,从而无需对充电站做双重绝缘,有利于降低结构设计成本,且提高整个系统的使用安全性。充电站420可以通过充电接口或者无线充电模块与自动割草机410进行充电连接。

[0063] 在一实施例中,适配器40和充电站420之间可以进行无线充电,也即适配器40和充电站420均具有无线充电功能。此时,适配器40的输出电压可以为安全电压,也可以高于安全电压。

[0064] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0065] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

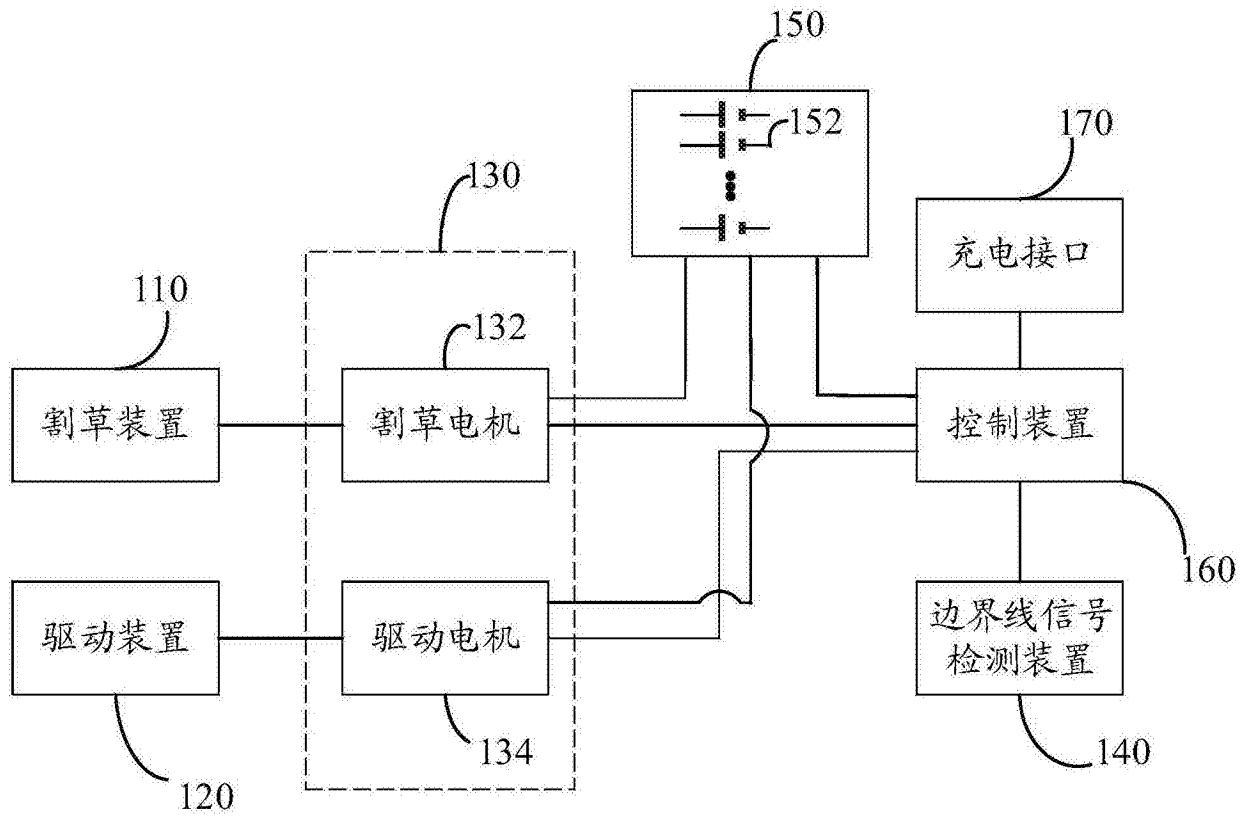


图1

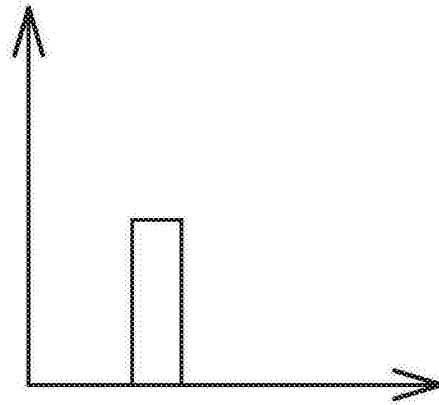


图2

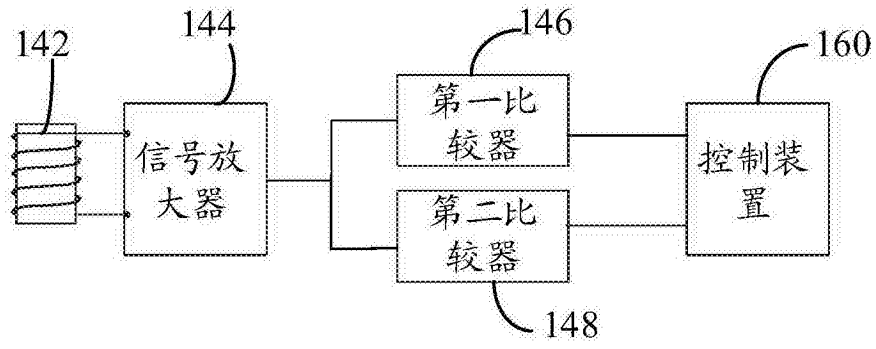


图3

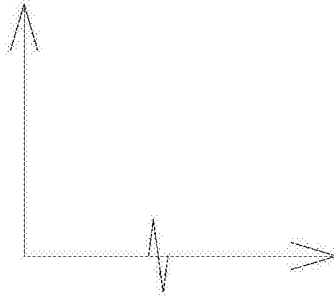


图4

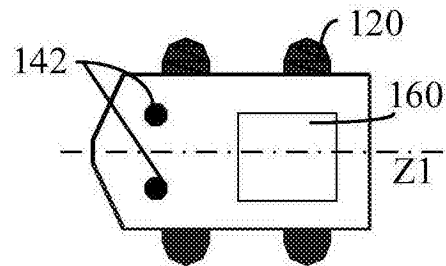


图5

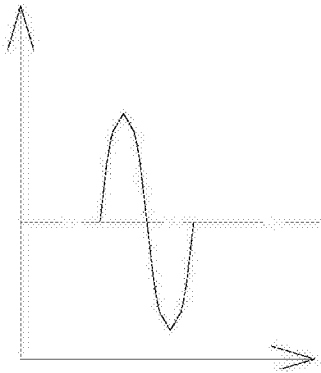


图6

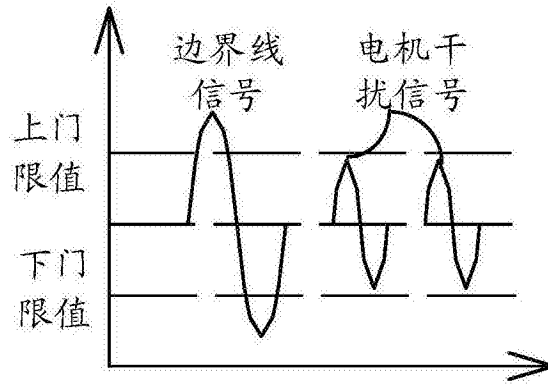


图7

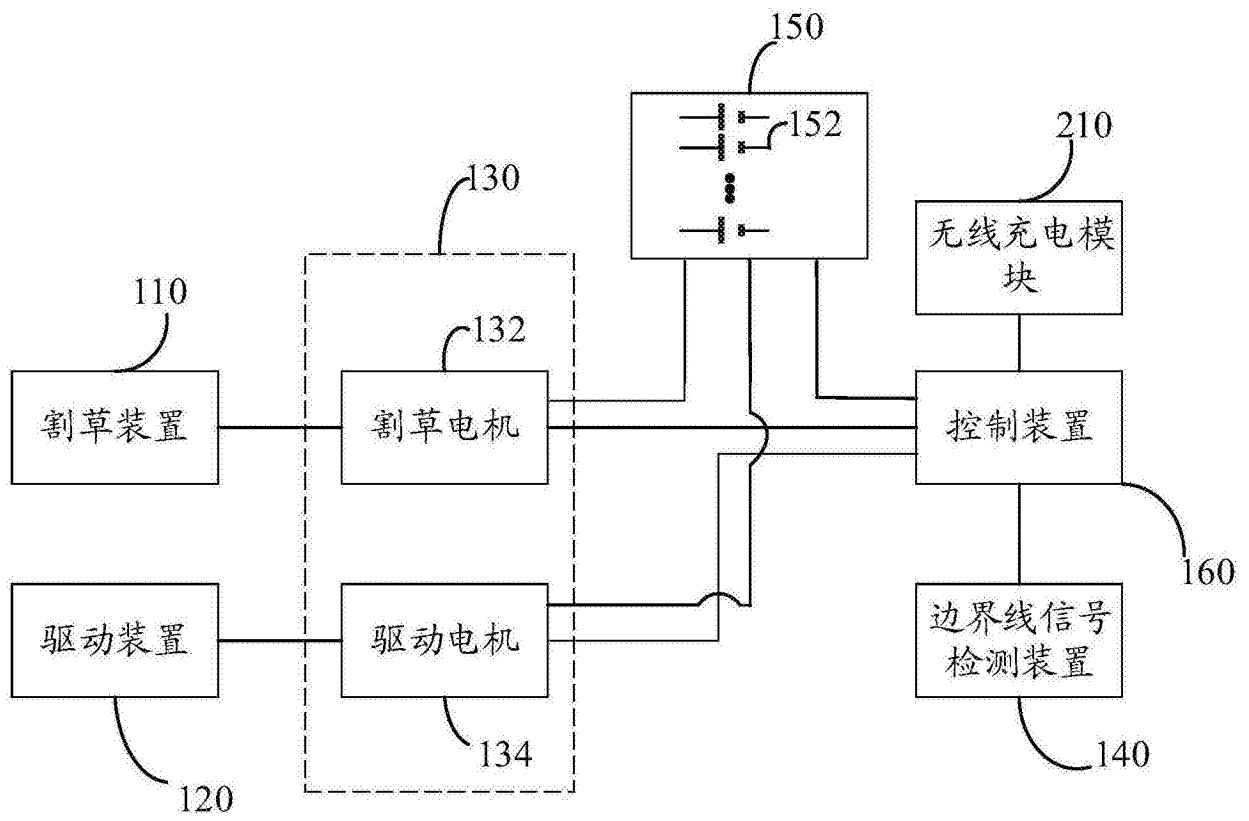


图8

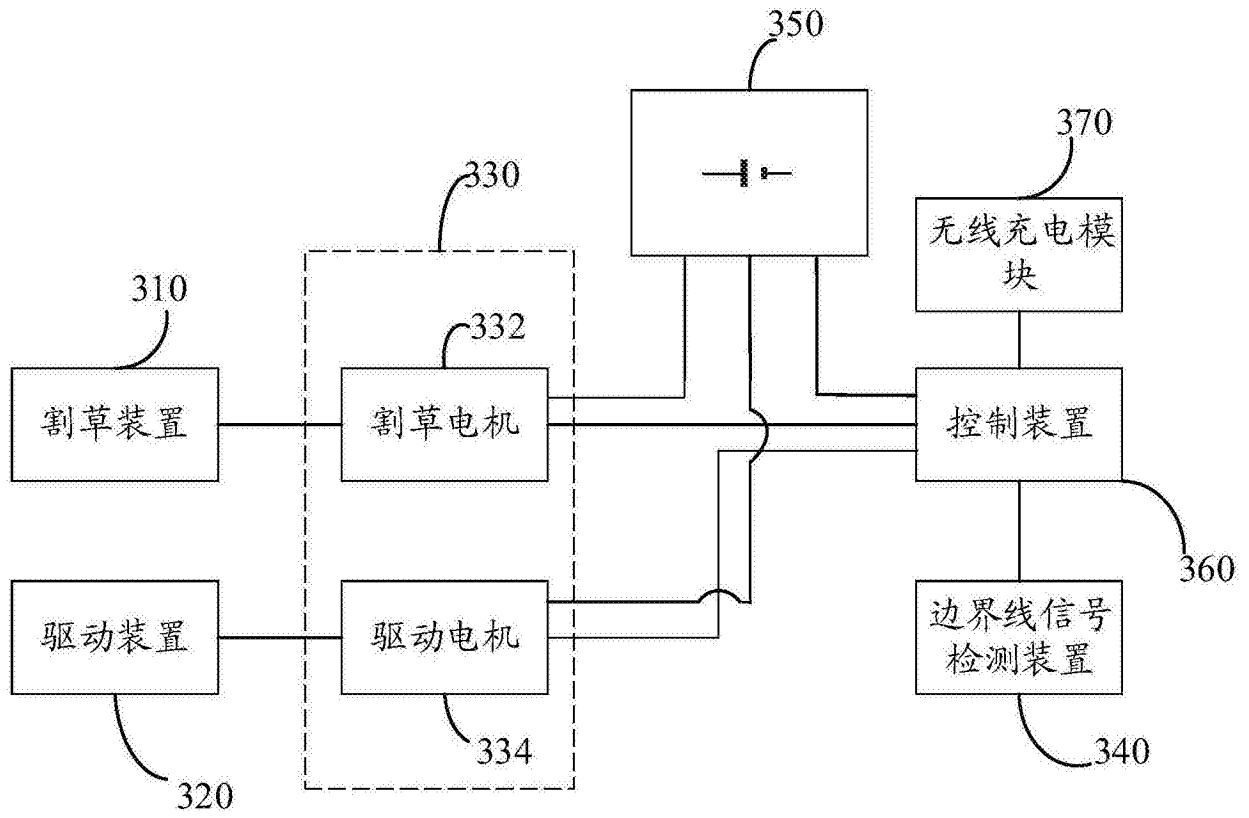


图9

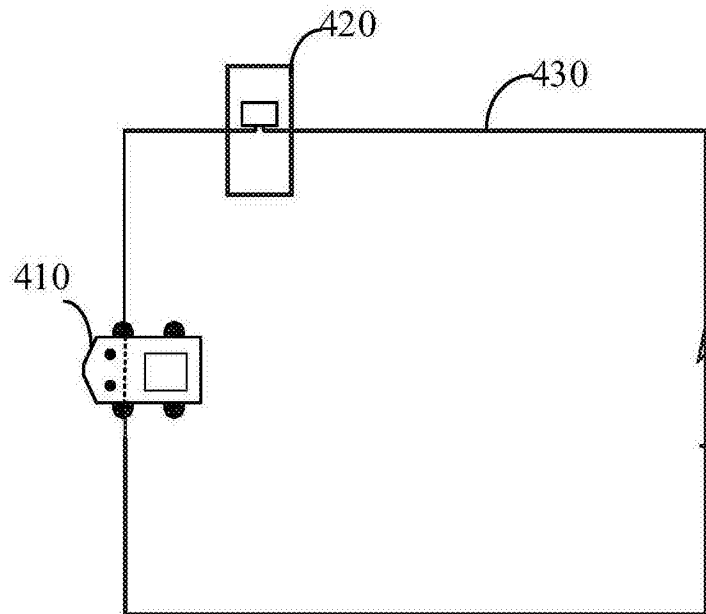


图10

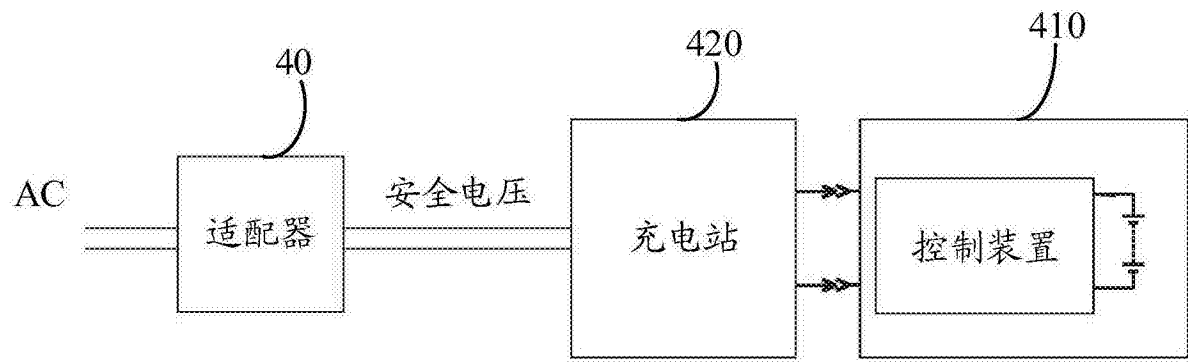


图11