



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107371562 B

(45)授权公告日 2020.07.17

(21)申请号 201610766724.6

A01D 34/82(2006.01)

(22)申请日 2016.08.30

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107371562 A

CN 201752183 U,2011.03.02,

CN 104594161 A,2015.05.06,

CN 102686100 A,2012.09.19,

(43)申请公布日 2017.11.24

CN 202077380 U,2011.12.21,

US 2005066643 A1,2005.03.31,

(66)本国优先权数据

201610323985.0 2016.05.16 CN

201610324416.8 2016.05.16 CN

审查员 罗恒昌

(73)专利权人 南京德朔实业有限公司

地址 211106 江苏省南京市江宁经济技术
开发区将军大道159号

(72)发明人 许海深 胡钊 刘扬子 山冈敏成

(51)Int.Cl.

A01D 34/68(2006.01)

A01D 34/78(2006.01)

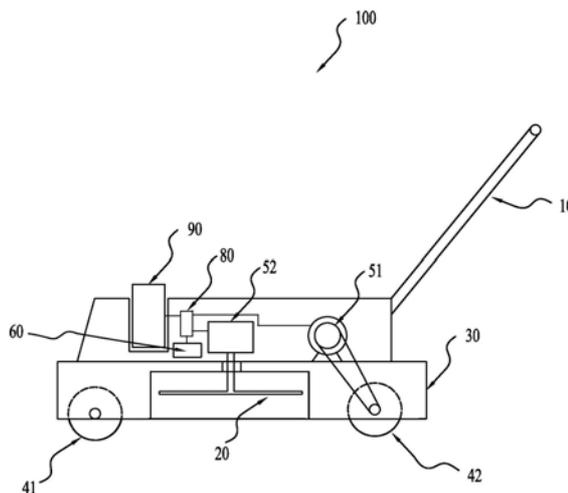
权利要求书2页 说明书6页 附图7页

(54)发明名称

动力工具、割草机及其控制方法

(57)摘要

本发明公开了动力工具、割草机及割草机的控制方法,割草机包括:刀片,用于割草;底盘,用于收容刀片;前轮,转动连接在底盘的前侧;后轮,转动连接在底盘的后侧;马达,至少用于驱动后轮转动;检测装置,用于检测前轮的转速;控制器,用于在前轮的转速降低时使马达减速;其中,马达连接至后轮,检测装置电连接至控制器。本发明公开的割草机通过检测前轮的速度控制割草机的行走速度,增强了割草机性能,提升用户体验。



1. 一种具有自走功能的割草机,包括:
 - 刀片,用于割草;
 - 底盘,用于收容刀片;
 - 前轮,转动连接在底盘的前侧;
 - 后轮,转动连接在底盘的后侧;
 - 马达,用于驱动后轮转动;
 - 检测装置,用于检测前轮的转速;
 - 把手,用于供用户推动割草机;在所述割草机转弯时,通过按压把手使所述割草机前轮抬起;
 - 所述把手与所述底盘连接;
 - 控制器,用于在所述割草机以预设自走速度行走且前轮的转速因前轮被抬起而降低时使马达减速;
 - 其中,马达连接至后轮,检测装置电连接至控制器。
2. 根据权利要求1的割草机,其特征在于,
 - 还包括:
 - 固定件,用于随前轮转动;
 - 检测装置包括:
 - 传感器,用于在固定件经过预设位置时产生一个信号;
 - 传感器与底盘构成固定连接。
3. 根据权利要求2的割草机,其特征在于,
 - 所述传感器设置在一个靠近前轮的位置。
4. 根据权利要求2的割草机,其特征在于,
 - 固定件包括磁性件、红外反射件或光电反射件。
5. 根据权利要求2的割草机,其特征在于,
 - 传感器包括霍尔传感器、红外传感器或光电传感器。
6. 一种具有自走功能的动力工具,包括:
 - 把手,用于用户操作动力工具;在所述动力工具转弯时,通过按压所述把手使所述动力工具前轮抬起;
 - 底盘,连接至把手;
 - 前轮,转动连接至底盘的前侧;
 - 后轮,转动连接至底盘的后侧;
 - 马达,用于驱动后轮转动;
 - 检测装置,用于检测前轮的转速;
 - 控制器,用于在所述动力工具以预设自走速度行走且前轮被抬起时根据前轮的转速调整驱动马达的电流。
7. 根据权利要求6的动力工具,其特征在于,
 - 还包括固定件,用于随前轮滚动;
 - 检测装置包括:
 - 传感器,用于在固定件经过预设位置时产生一个信号。

8. 一种具有自走功能的割草机的控制方法,割草机包括:
- 前轮,转动连接在底盘的前侧;
 - 后轮,转动连接在底盘的后侧;
 - 马达,用于驱动后轮转动;
 - 把手,用于供用户推动割草机;在所述割草机转弯时,通过按压把手使所述割草机前轮抬起;
- 控制方法包括:
- 检测前轮的转速;
 - 前轮被抬起时判断前轮的转速是否低于预设值;
 - 当前轮的转速低于预设值时,降低马达的驱动电流。
9. 根据权利要求8的控制方法,其特征在于,
- 通过降低驱动马达的驱动信号的占空比以降低马达的驱动电流。

动力工具、割草机及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及动力工具技术领域,更具体地,涉及具有自走功能的割草机。

背景技术

[0002] 现有的电动工具,比如割草机和扫雪机,都设置有用于用户推行的操作杆。以割草机为例,割草机依靠操作者施加于操作杆的推力在地面行进并进行切割操作。利用割草机对某一区域范围进行割草作业时,往往需要用户手推操作杆使割草机沿直线往复行走以完成对该区域草坪的切割。因此,用户推动割草机以实现割草作业的过程中,需要多次控制割草机转弯。

[0003] 手推式的割草机在转弯时,依赖于用户施加于操作杆的推力实现,用户需要消耗大量体力,影响割草效率。

[0004] 具有自驱功能的割草机通过电机驱动割草机的前轮或后轮行走,虽然一定程度上节省了用户体力,但是在割草机作业过程中,需要通过调速开关调节割草机的自走速度,由于调速开关距离把手一定距离给用户操作带来不便。而且,为方便割草机转弯,用户按压操作杆使前轮抬起,驱动后轮行走转弯,这种方式往往使得操作者在割草机的牵引下被迫快速行走,由此容易引发安全隐患,也不利于用户体验。

发明内容

[0005] 为了实现上述目标,本发明采用如下的技术方案:

[0006] 一种具有自走功能的割草机,包括:刀片,用于割草;底盘,用于收容刀片;前轮,转动连接在底盘的前侧;后轮,转动连接在底盘的后侧;马达,至少用于驱动后轮转动;检测装置,用于检测前轮的转速;控制器,用于在前轮的转速降低时使马达减速;其中,马达连接至后轮,检测装置电连接至控制器。

[0007] 进一步,还包括:固定件,用于随前轮转动;检测装置包括:传感器,用于在固定件经过预设位置时产生一个信号;传感器与底盘构成固定连接。

[0008] 进一步,传感器设置在一个靠近前轮的位置。

[0009] 进一步,割草机具有两个对称设置前轮,传感器靠近其中一个。

[0010] 进一步,固定件包括:磁性件,具有磁性;传感器包括一个霍尔传感器。

[0011] 进一步,固定件包括:红外反射件,用于反射红外线;传感器包括一个红外传感器。

[0012] 进一步,固定件包括:光电反射件,传感器包括一个光电传感器。

[0013] 进一步,还包括:把手,用于供用户推动割草机;把手与底盘连接。

[0014] 另一种割草机,包括:刀片,用于割草;底盘,用于收容刀片;前轮,转动连接在底盘的前侧;后轮,转动连接在底盘的后侧;马达,至少用于驱动刀片转动;检测装置,用于检测前轮的转速;控制器,用于在前轮降低时使马达减速。

[0015] 进一步,还包括:固定件,用于随前轮转动;检测装置包括:传感器,用于在固定件经过预设位置时产生一个信号;传感器与底盘构成固定连接。

- [0016] 进一步,传感器设置在一个靠近前轮的位置。
- [0017] 进一步,割草机具有两个对称设置前轮,传感器靠近其中一个。
- [0018] 进一步,固定件包括磁性件、红外反射件或光电反射件;传感器包括霍尔传感器、红外传感器或光电传感器。
- [0019] 另一种割草机,包括:刀片,用于割草;底盘,用于收容刀片;滚轮,转动连接至底盘;马达,至少用于驱动刀片转动;检测装置,用于检测滚轮的转速;控制器,用于在滚轮的转速低于预设值时使马达减速。
- [0020] 一种具有自走功能的动力工具,包括:把手,用于用户操作动力工具;底盘,连接至把手;前轮,转动连接至底盘的前侧;后轮,转动连接至底盘的后侧;马达,至少用于驱动后轮转动;检测装置,用于检测前轮的转速;控制器,用于根据前轮的转速调整驱动马达的电流。
- [0021] 进一步,还包括固定件,用于随前轮滚动;检测装置包括:传感器,用于在固定件经过预设位置时产生一个信号。
- [0022] 进一步,动力工具具有两个对称设置的前轮,传感器靠近其中一个。
- [0023] 进一步,固定件包括磁性件、红外反射件或光电反射件。
- [0024] 进一步,传感器包括霍尔传感器、红外传感器或光电传感器。
- [0025] 一种具有自走功能的割草机的控制方法,割草机包括:前轮,转动连接在底盘的前侧;后轮,转动连接在底盘的后侧;马达,至少用于驱动后轮转动;控制方法包括:检测前轮的转速;判断前轮的转速是否低于预设值;当前轮的转速低于预设值时,降低马达的驱动电流。
- [0026] 进一步,通过降低驱动马达的驱动信号的占空比以降低马达的驱动电流。
- [0027] 另一种具有自走功能的割草机,包括:刀片,用于割草;底盘,用于收容刀片;滚轮,转动连接至底盘;马达,至少用于驱动滚轮;检测装置,至少用于检测割草机的姿态;控制器,用于在割草机的姿态变化时调整马达的转速。
- [0028] 进一步,检测装置包括:惯性传感器,在割草机姿态变化时产生一个信号;惯性传感器与底盘构成固定连接。
- [0029] 进一步,惯性传感器包括加速度传感器、陀螺仪中的一种或组合。
- [0030] 进一步,还包括:把手,用于用户推动割草机;把手与底盘连接。
- [0031] 另一种具有自走功能的动力工具,包括:把手,用于供用户推动动力工具;底盘,与把手连接;滚轮,转动连接至底盘;马达,至少用于驱动滚轮;检测装置,至少用于检测割草机的姿态;控制器,用于在动力工具的姿态变化时调整马达的转速。
- [0032] 进一步,检测装置包括:惯性传感器,与底盘固定连接。
- [0033] 进一步,惯性传感器包括加速度传感器、陀螺仪中的一种或组合。
- [0034] 前述的动力工具,其特征在于,动力工具为扫雪机或割草机。
- [0035] 一种具有自走功能的割草机的控制方法,割草机包括:刀片,用于割草;底盘,用于收容刀片;滚轮,转动连接至底盘;马达,用于驱动滚轮;控制方法包括:检测割草机的姿态;当割草机的姿态变化时,调整马达的驱动电流。
- [0036] 进一步,调整马达的驱动电流以调整马达的转速。
- [0037] 本发明的有益之处在于通过检测前轮的速度控制割草机的行走速度,增强了割草

机性能。

附图说明

- [0038] 图1是作为本发明实施例之一的割草机的结构透视图；
- [0039] 图2是图1所示的割草机的系统框图；
- [0040] 图3是图1所示的割草机的检测装置安装位置示意图；
- [0041] 图4是图1所示的割草机的检测装置的另一安装位置示意图；
- [0042] 图5是作为本发明另一实施例的割草机的结构透视图；
- [0043] 图6是割草机前轮抬起时的结构示意图；
- [0044] 图7是图6所示的割草机的系统框图。

具体实施方式

[0045] 以下结合附图和具体实施例对本发明作具体的介绍。

[0046] 参考图1和图2所示的割草机100,包括:用于供用户操作割草机的把手10、用于割草的刀片20、用于收纳刀片的底盘30、转动连接至底盘前侧的前轮41和转动连接至底盘后侧的后轮42。

[0047] 割草机100还包括电池包90、电路板80、自走电机51、驱动电机52、检测装置60和控制器70,其中,电池包90为割草机工作提供电源,电池包90与电路板80电性连接,用于为割草机供电,电路板80分别与检测装置60、自走电机51和驱动电机52电性连接,检测装置60用于检测前轮41的转速,电路板80上设置有控制器70,用于控制驱动电机52和/或自走电机51,驱动电机52的输出轴与刀片20连接以驱动刀片工作,自走电机51与后轮42传动连接,自走电机转动带动后轮自行走。具体的,控制器70包括第一控制模块71和第二控制模块72,第一控制模块71用于控制驱动电机52的转动,第二控制模块72在检测装置60检测到前轮转速降低时输出降低驱动电机52转速的信号使自走电机51降速。控制器与检测装置亦可通过无线方式连接。显然,第一控制模块与第二控制模块也可分别设置在两个控制芯片中。

[0048] 参考图3,割草机100具有两个对称设置的前轮41和两个对称设置的后轮42,这里的前后是相对于把手10的位置而言,靠近把手侧的位置为后,远离把手侧的为前。两个对称设置的前轮之间通过连接至底盘的连接轴连接,检测装置60包括传感器61和固定件62,固定件62安装在前轮41上随前轮转动,传感器61与底盘30构成固定连接,传感器61在固定件62经过预设位置时产生一个信号,这里所说的预设位置指传感器61上能够感应固定件62经过的感应区域。固定件62随前轮转动,每经过一次预设位置传感器61产生一个信号,通过记录一定时间内传感器产生的信号个数可获得前轮的转速。具体而言,传感器61设置在底盘前侧靠近前轮41的位置,以使传感器61能够感知固定件62是否通过预设区域。当然,参考图4所示,传感器61也可设置在连接前轮的连接轴上,并靠近设置有固定件62的前轮。需要说明的是,传感器61和固定件62的位置并不以此为限,只要满足传感器在固定件经过时能够产生信号可测量前轮速度即可。

[0049] 进一步的,传感器61包括霍尔传感器,固定件62包括磁性件。霍尔传感器63与底盘30构成固定连接,磁性件安装在前轮41上,前轮转动带动磁性件旋转产生变化的磁场,霍尔传感器依据变化的磁场实时检测前轮转速。可依据割草机的具体响应需求增加磁性件的个

数。传感器61也可采用红外传感器,此时固定件62为能够反射红外线的红外传感器;当传感器61采用光电传感器时,固定件62为能够反射光的光电反射件。当然,传感器61和固定件62亦可包括上述几种传感器和固定件的组合。传感器61亦可为压力传感器,固定件62为压力感应片,通过检测前轮压力的变化控制自走电机的转速。

[0050] 参考图2所示,割草机100还包括处理器64,处理器64接收来自传感器61采集的与前轮转41速相关的信号,经处理器64处理后转换为前轮转速信号输入至第二控制模块72。第二控制模块72在前轮转速降低时输出降低自走电机51转速的控制指令。割草机100在自行行走时,第二控制模块72控制自走电机51工作,自走电机51驱动后轮42转动从而推动割草机100行走,当割草机100转弯时,用户通过按压把手使得割草机前轮抬起,前轮不再受推力使得前轮速度下降,第二控制模块在前轮速度下降时输出降低自走电机转速的控制指令,使得电机转速下降,进而降低自走电机驱动的后轮的行走速度,可克服因割草机自走速度过快牵引用户小跑的缺陷,具有良好的用户体验。

[0051] 作为具体实施方案的一种,割草机100以预设自走速度行走,检测装置实时检测前轮的转速,第二控制模块72可依据前轮的速度实时阶段式调整自走电机的转速。例如,当传感器检测前轮的转速降低至第一转速时,第二控制模块72控制自走电机转速下降至第一速度;当传感器检测前轮的转速降低至第二转速时,第二控制模块72控制自走电机转速下降至第二速度;当传感器检测前轮的转速降低至第三转速时,第二控制模块72控制自走电机转速下降至第三速度或零,其中,第三转速小于第二转速,第二转速小于第一转速;第三速度小于第二速度,第二速度小于第一速度。当然,割草机后轮推动前轮在地面行走作业时,前轮速度逐渐增加,检测装置检测前轮转速为第三转速时则第二控制模块72控制自走电机转速提升至第三速度,前轮转速为第二转速时则第二控制模块72控制自走电机转速提升至第二速度,依次类推直至割草机100再次以预设自走速度行走。第二控制模块可依据检测装置实时检测的前轮转速自适应调节自走电机的转速,避免了机械调节的不便,提高了自走电机的使用寿命和割草机性能。此外,第二控制器72可成比例地改变施加在自走电机52上的电压或电流。

[0052] 进一步,割草机100还包括驱动电路81,驱动电路81串接在第二控制模块72和自走电机52之间,第二控制模块72通过调整驱动电路的驱动信号的占空比来改变施加在自走电机52上的电流。具体而言,检测装置检测前轮的转速,第二控制模块判断前轮转速低于控制模块的预设值时,第二控制模块72输出降低驱动电路占空比的控制指令以降低自走电机的电流或电压。第二控制器72可根据检测装置输入的前轮转速信号自适应地输出施加在自走电机52上的电压或电流,保证自走电机的输出电流与前轮转速相匹配以保护自走电机。具体而言,第二控制模块72可依据检测装置实时输入的前轮转速获得前轮的加速度,前轮被抬起时加速度将突变,此时触发第二控制模块72输出控制指令。可选地,第二控制模块72亦可依据检测装置实时输入的前轮转速阶梯式地逐步提高驱动自走电机的驱动信号的占空比。第二控制模块72的输入和输出信号之间可采用PID调节。

[0053] 进一步,在第二控制模块72输出降低自走电机转速的控制指令后,第一控制模块71使得驱动电机52降速。具体而言,在第一控制模块71和驱动电机52之间串接开关元件82,开关元件82可以构成开关电路在第一控制模块71的控制下驱动驱动电机52转动,开关元件82包括场效应管。割草机转弯前轮被抬起时,至少部分刀片离开地面,在降低割草机行走速

度的同时通过降低驱动电机的转速可节约电能。显然,开关元件82也可为机械开关,用户通过手动操作该机械开关控制驱动电机是否工作。

[0054] 参考图5所示为另一实施例的割草机100'的内部结构透视图,包括:用于供用户操作割草机的把手10'、用于割草的刀片20'、用于收纳刀片的底盘30'、转动连接至底盘前侧的前轮41'和转动连接至底盘后侧的后轮42'、检测装置60'。与上述实施例的不同之处在于割草机100'包括一个电机50,电机50与刀片连接驱动刀片转动,电机50与齿轮箱53连接,齿轮箱53与后轮42'传动连接,电机50驱动齿轮箱转动从而带动后轮42'的行走,也就是说,割草机100'中的电机50既能驱动刀片20'转动又能驱动后轮42'自走。控制器70'依据检测装置60'检测的前轮转速控制电机50工作从而控制后轮的行走速度,割草机100'的基本工作原理和控制实现方式与上述的割草机100大体相同,这里不再赘述。

[0055] 需要说明的是,包括具有自走功能的动力工具如扫雪机也在本发明的保护范围之内。

[0056] 一种用于上述实施方式中割草机的控制方法,包括:检测前轮转速;判断前轮转速是否低于预设值;当前轮的转速低于预设值时,降低电机的转速。具体的,通过降低驱动电机的驱动电流以降低驱动电机的转速为一定值。更具体的,通过降低驱动电机的驱动信号的占空比以降低电机的驱动电流。

[0057] 参考图6,割草机100在转弯时,用户通过按压把手使得割草机前轮抬起,此时割草机100姿态变化,与地面呈一定倾角。定义地面所在的水平面为X-Y平面,Z轴向垂直于X-Y平面,显然的,X-Y平面为势能零面。检测装置60能够检测割草机100的姿态。

[0058] 参考图7所示的割草机100的系统示意性框图,包括电池包90、检测装置60、处理器64、控制器70、驱动电路81、自走电机51以及驱动电机52。其中,电池包用于给割草机供电,控制器70和驱动电路81均可集成在电路板80上。

[0059] 作为具体的方案之一,检测装置60包括惯性传感器,可设置在底盘30上的任一位置与底盘构成固定连接,惯性传感器与控制器电性连接,控制器70接收来自惯性传感器输入的割草机的姿态信号,在割草机的姿态变化时,控制器70依据割草机的姿态变化调整自走电机51的转速。割草机转弯时,用户通过按压把手使得割草机前轮抬起,割草机位置发生变化,控制器70依据惯性传感器61检测的割草机位置的变化降低自走电机的转速,进而使得割草机的速度降低,能够自适应用户推动割草机转弯行走。需要说明的是,检测装置与控制器的电性连接包括有线和无线两种可能的电性连接方式。

[0060] 惯性传感器为陀螺仪63,陀螺仪安装在底盘30上,陀螺仪与底盘保持相对水平,割草机水平前进时,陀螺仪检测的割草机在竖直方向上的角度信号为零,即割草机位于势能零面,割草机前轮被抬起时割草机姿态变化,陀螺仪检测的割草机在竖直方向上的角度信号不为零,割草机的位置高于势能零面。可能的,陀螺仪可设置在底盘上靠近前轮的位置使得陀螺仪可快速检测割草机的角度的变化,陀螺仪与控制器70通讯连接,陀螺仪检测的割草机的角度变化且高于势能零面,控制器70降低电机转速使得后轮转速降低,进而使得割草机的速度降低。

[0061] 割草机100还包括处理器64,惯性传感器可为加速度传感器65,加速度传感器65安装在底盘30上任一位置并与底盘30保持相对水平。加速度传感器65可测量割草机在X、Y、Z三个轴向的加速度,处理器64安装在底盘上,与加速度传感器65连接,处理器64将加速度传

感器65检测的割草机在X、Y、Z三个轴向的加速度数据经反三角函数和滤波处理得到割草机的姿态数据,控制器70与处理器64电性连接,控制器70依据接收的处理器64处理得到的割草机姿态数据降低电机转速。

[0062] 惯性传感器也可以为加速度传感器65和陀螺仪63的组合,加速度传感器65与陀螺仪63均设置在底盘30上,具体的,加速度传感器65和陀螺仪63沿X轴方向并排间隔设置在底盘30上,或沿Y轴方向并排间隔设置在底盘上,这里仅仅是实例性示出加速度传感器和陀螺仪的可能位置,不以此为限。

[0063] 本实施例中的控制器70包含用于控制驱动电机52的第一控制模块71和用于控制自走电机51的第二控制模块72。第一控制模块71和第二控制模块72之间电性连接。可选择的,在第二控制模块输出降低自走电机51转速的控制指令时,第一控制模块输出降低驱动电机52转速的控制指令以节省电池包的电能。当然,亦可采用两个不同的控制器分别控制驱动电机52和自走电机51,这两个控制器可同时集成在电路板。

[0064] 割草机100还包括用于驱动电机工作的驱动电路80,驱动电路80与第二控制模块72和自走电机51电性连接,通过第二控制模块72控制驱动电路80的驱动信号以驱动自走电机工作。具体的,如前述的位置检测装置60检测割草机的姿态变化,第二控制模块72依据检测的割草姿态变化输出降低驱动电路80占空比的控制信号,通过降低驱动电路80驱动信号的占空比的方式以降低自走电机的转速。比如,割草机100转弯时,用户按压把手使得割草机前轮抬起,陀螺仪检测到割草机在竖直方向上的角度信号不为零时,第二控制模块72响应陀螺仪的输入输出降低驱动电路80的驱动信号的占空比的控制指令,使得自走电机的转速降低;当割草机的转弯结束,前轮放下,割草机继续行走割草,陀螺仪检测割草机在竖直方向上的角度信号为零时,第二控制模块72再次响应陀螺仪的输入信号输出升高驱动电路80的驱动信号的占空比的控制指令,使得自走电机的转速升高直至恢复至预设的割草机自行走速度。当然,第二控制模块72亦可通过调整电机的驱动电流或驱动电压的方式来调整电机的转速。

[0065] 当然,第一控制模块71与驱动电机52之间亦可串接开关元件82以控制驱动电机的工作。开关元件82可为电子或机械开关,电子开关元件为场效应管,亦可将该电子开关元件集成在驱动电路上。

[0066] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和优点。本行业的技术人员应该了解,上述实施例不以任何形式限制本发明,凡采用等同替换或等效变换的方式所获得的技术方案,均落在本发明的保护范围内。

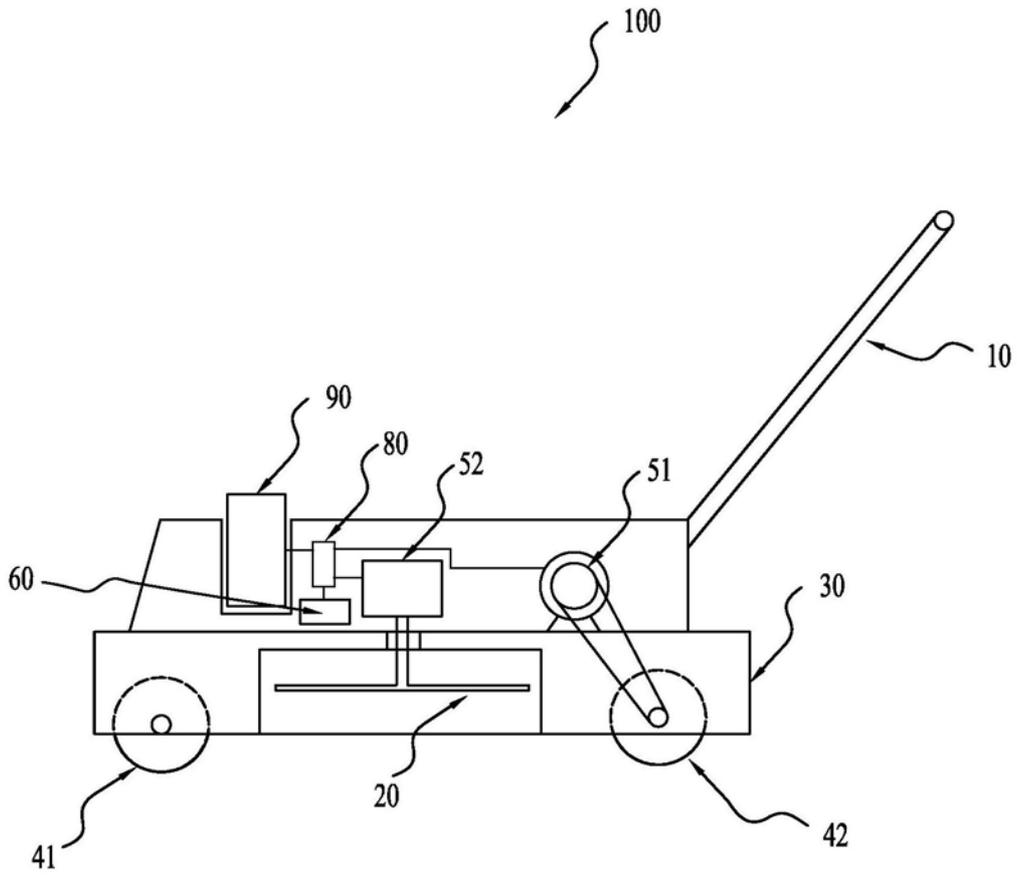


图1

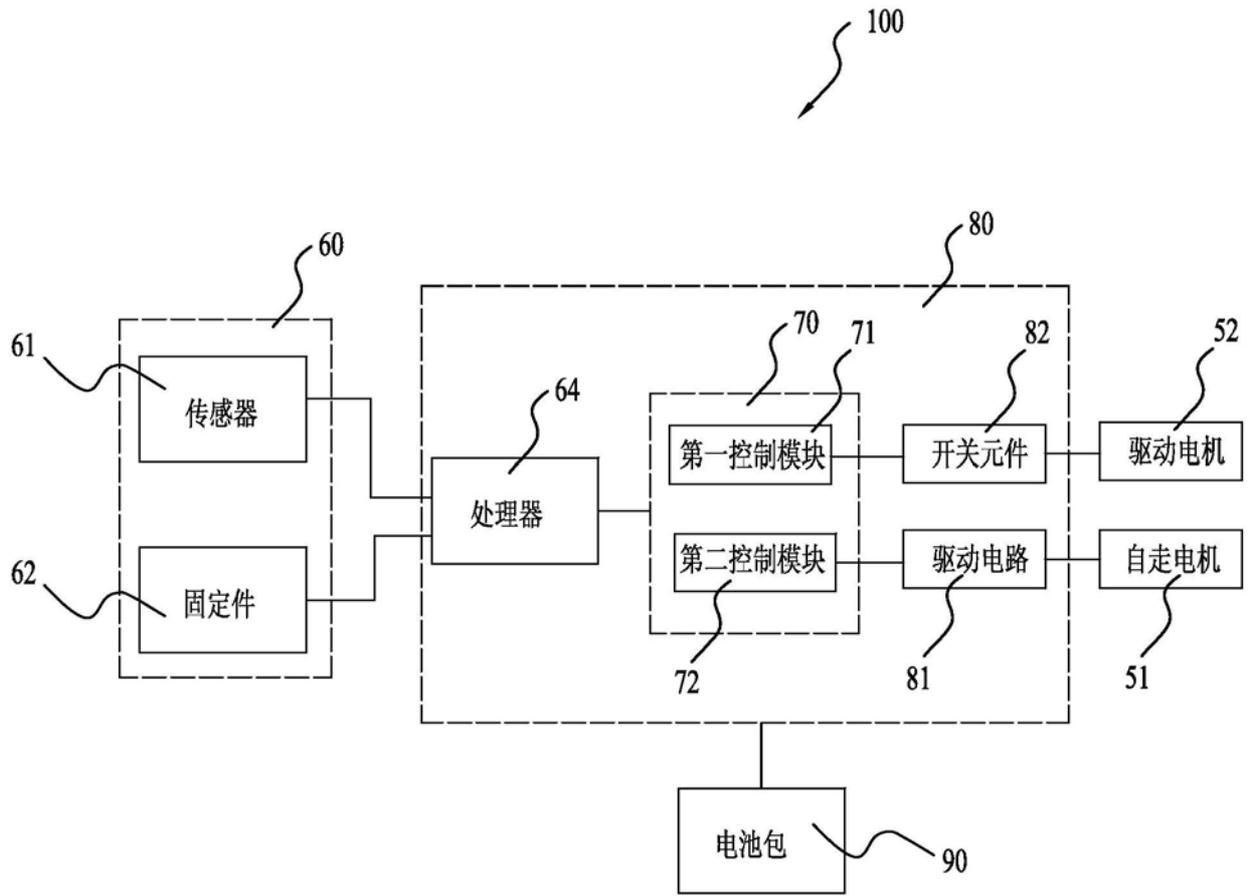


图2

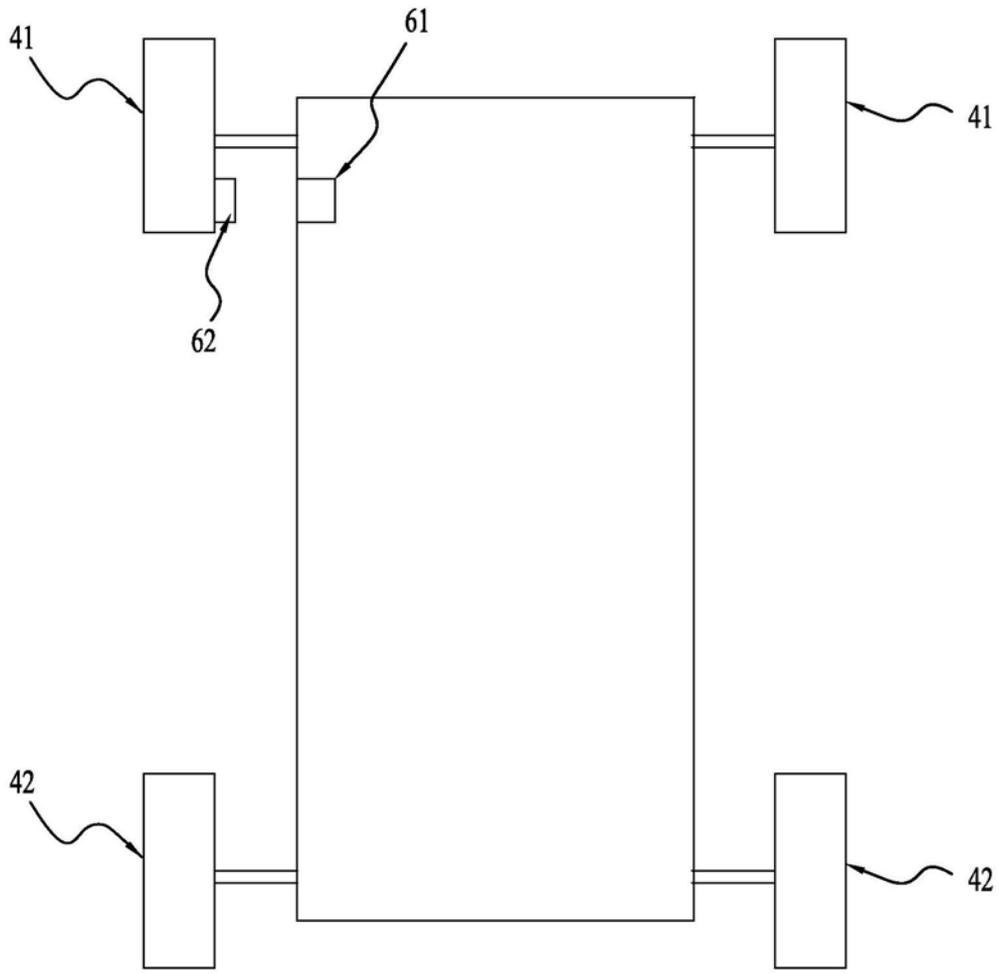


图3

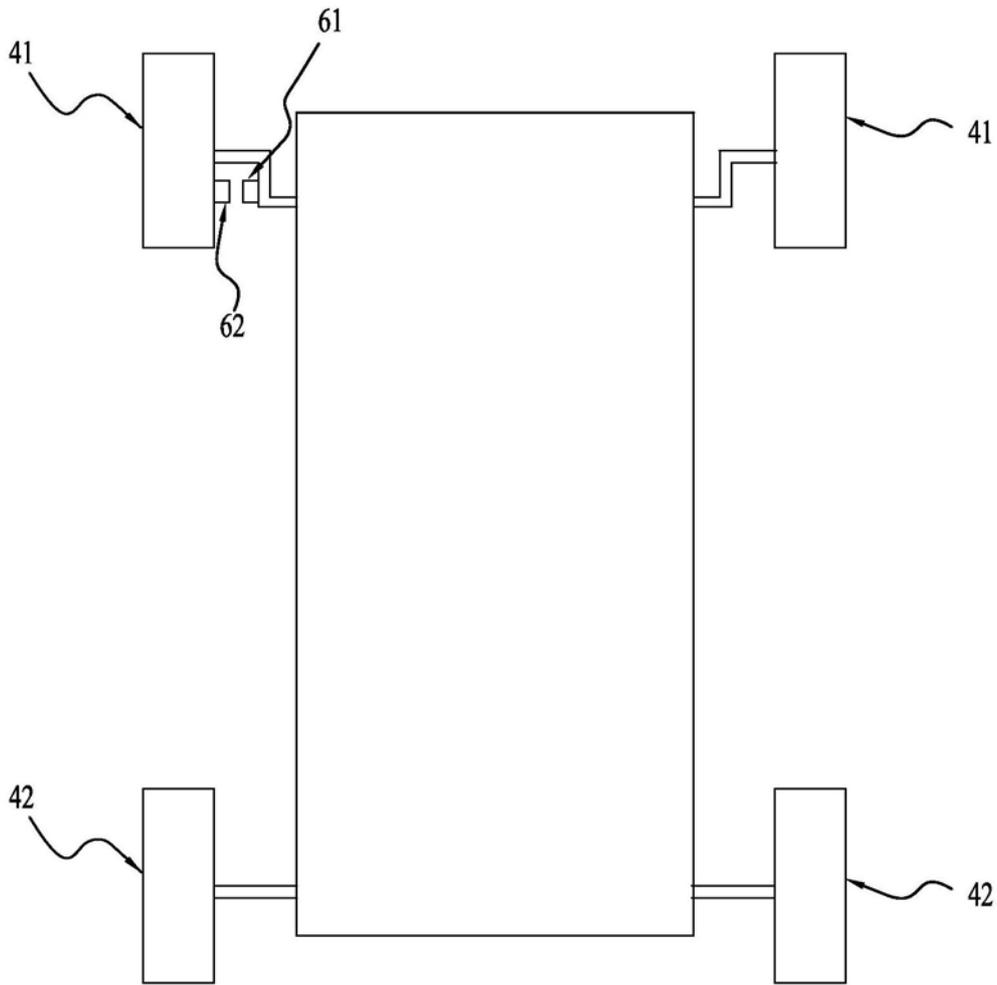


图4

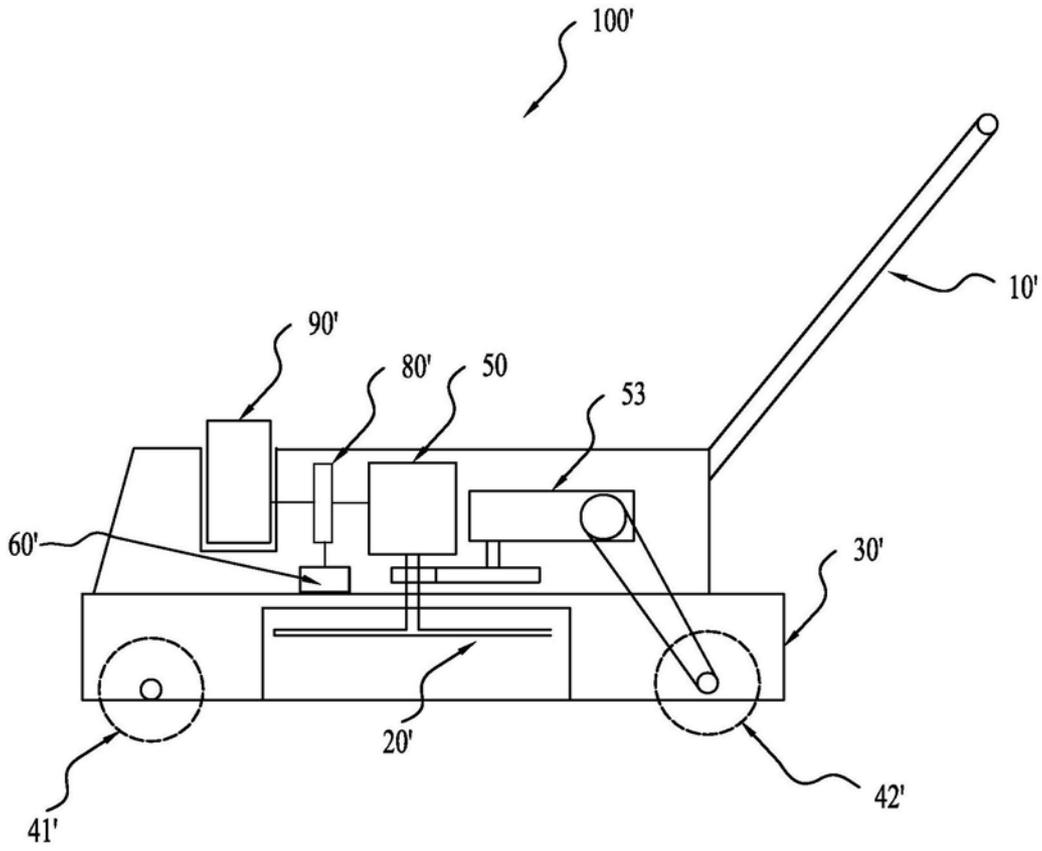


图5

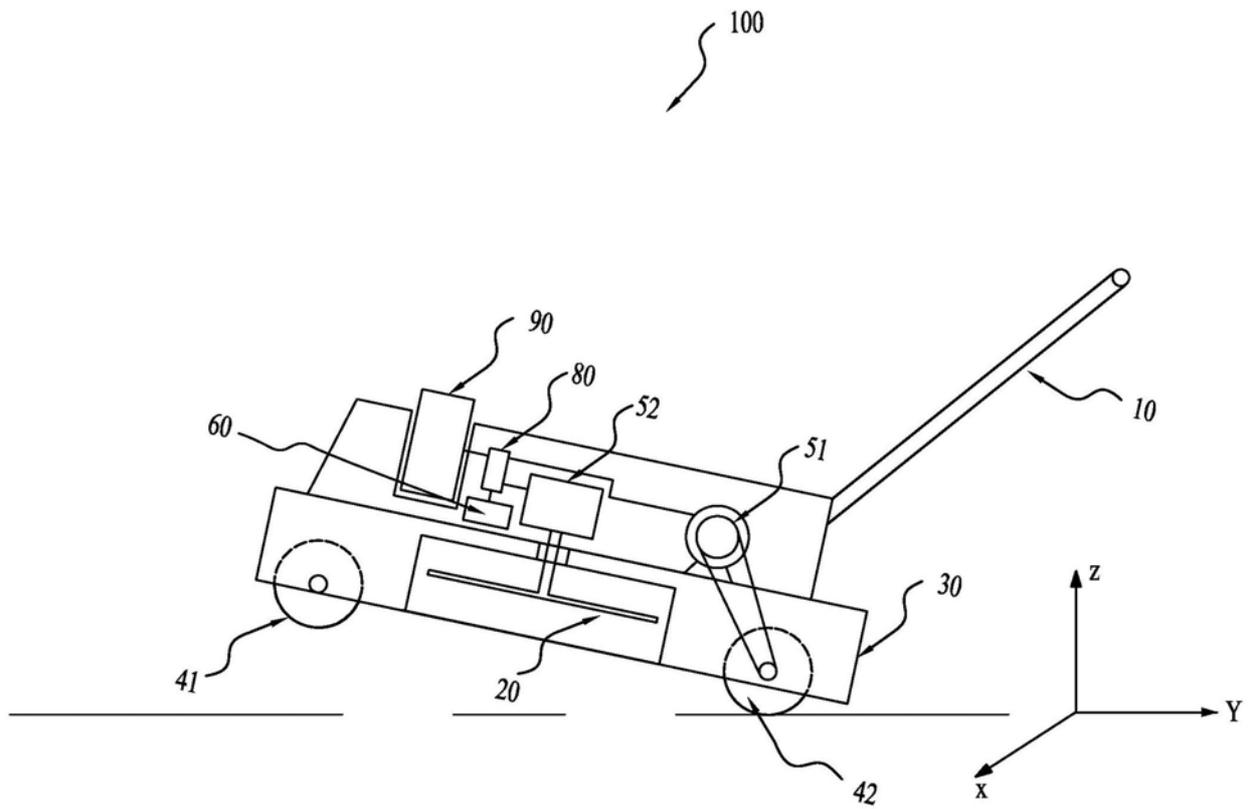


图6

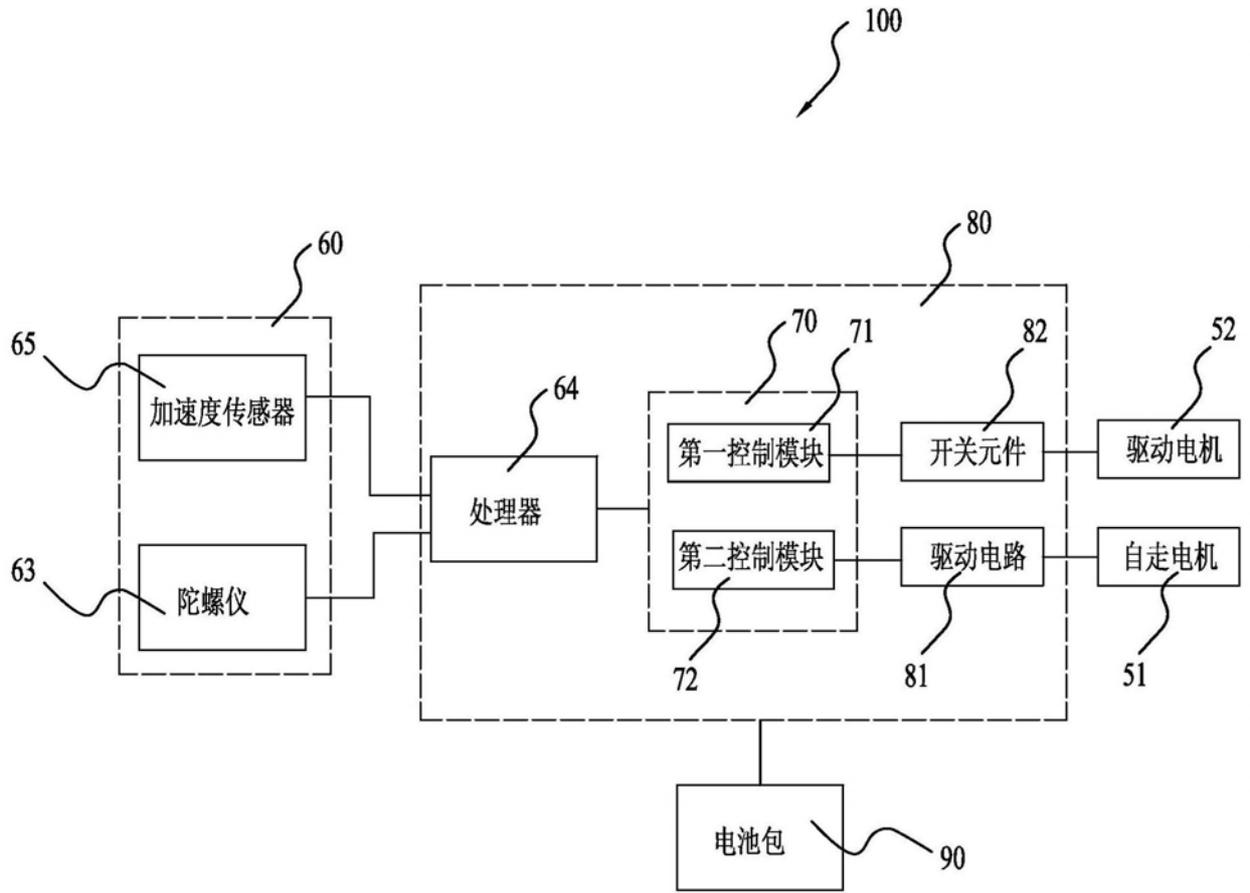


图7