



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106233915 B

(45)授权公告日 2020.05.26

(21)申请号 201610389158.1

(22)申请日 2016.06.02

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106233915 A

(43)申请公布日 2016.12.21

(66)本国优先权数据
201510297572.5 2015.06.03 CN

(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 耿正

(51)Int.Cl.
H02J 7/36(2006.01)
A01D 34/00(2006.01)
A01D 69/02(2006.01)

(56)对比文件

CN 201122861 Y,2008.09.24,
CN 102916457 A,2013.02.06,
CN 203027010 U,2013.06.26,
CN 103457342 A,2013.12.18,
TW 200847581 A,2008.12.01,
CN 103518487 A,2014.01.22,
CN 1150712 A,1997.05.28,

审查员 张子浩

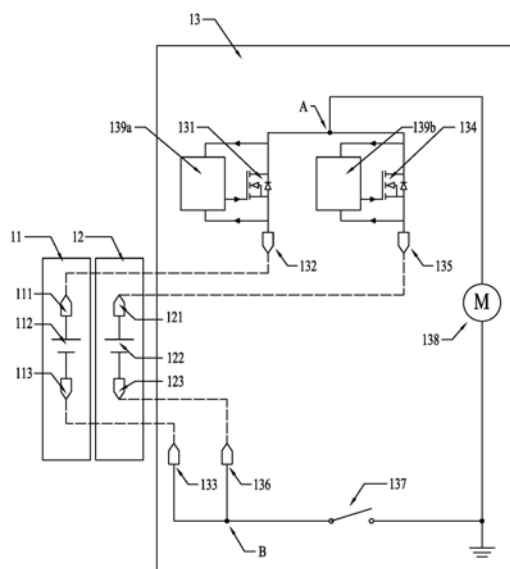
权利要求书1页 说明书7页 附图6页

(54)发明名称

电动工具及其控制方法

(57)摘要

本发明公开了能连接多个电池包的电动工具,包括:电机,若干电池容纳部,用于将电池包的正极连接至正极节点、将电池包的负极连接至负极节点;若干开关装置,具有与负极节点和电池容纳部分别连接的第一连接端和第二连接端;控制器,用于检测第一连接端和第二连接端之间的电势差,当电势差小于预设值时使开关装置断开两个连接端之间的连接;其中,电机连接在正极节点和负极节点之间。该电动工具能够实现多电池包均衡地为电动工具供电。本发明还公开了控制能连接多个电池包的电动工具的方法。



1. 一种割草机,包括:电机;

用于给所述电机提供电能的第一电池包和第二电池包;第一电池容纳部,能容纳并连接所述第一电池包;第二电池容纳部,能容纳并连接所述第二电池包;第一场效应管,串联于所述第一电池包与所述电机之间,用于导通或切断所述第一电池包与所述电机的连接;第二场效应管,串联于所述第二电池包与所述电机之间,用于导通或切断所述第二电池包与所述电机的连接;控制器,该控制器能检测所述第一场效应管两端的电势差,并在所述第一场效应管两侧的电势差小于一个预设值时,使所述第一场效应管断开所述第一电池包与所述电机的连接;该控制器能检测所述第二场效应管两端的电势差,并在所述第二场效应管两侧的电势差小于一个预设值时,使所述第二场效应管断开所述第二电池包与所述电机的连接;该控制器能检测所述第一电池包的电压,在所述第一电池包的电压低于电压阈值时,断开所述第一电池包与所述电机的连接;该控制器能检测所述第二电池包的电压,在所述第二电池包的电压低于电压阈值时,断开所述第二电池包与所述电机的连接其中,所述第一电池包包括:第一装置正极和第一装置负极;

所述第二电池包包括:第二装置正极和第二装置负极;

所述第一电池容纳部包括:

第一正极接入端子,与所述第一装置正极电性连接;

第一负极接入端子,与所述第一装置负极电性连接;

所述第二电池容纳部包括:

第二正极接入端子,与所述第二装置正极电性连接;

第二负极接入端子,与所述第二装置负极电性连接。

2. 根据权利要求1所述的割草机,其特征在于,所述预设值大于零。

3. 根据权利要求1所述的割草机,其特征在于,所述第一场效应管和所述第二场效应管均闭合时,所述第一电池包与所述第二电池包并联。

4. 根据权利要求1所述的割草机,其特征在于,所述第一电池包与第二电池包均为锂电池,并且具备相同的额定电压及电池包接口。

5. 根据权利要求1所述的割草机,其特征在于,所述割草机包括本体,所述第一电池容纳部及第二电池容纳部并排设置在所述本体上。

电动工具及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电动工具,具体涉及能够接入多个电池包的电动工具。

背景技术

[0002] 现有的手持式电动工具,例如链锯、修枝机等,均采用可拆卸的电池装置给电动工具供电。由于手持式电动工具的功率较小,通常一个电池装置即能满足供电需求。

[0003] 对于一些功率较大的电动工具,如割草机、扫雪机等,在单个电池装置提供的电能无法满足供电需求时,往往采用将两个电池装置并联的方式提高整个电池包装置的供电能力,从而提高电动工具的工作时间和工作效率。

[0004] 采用两个电池装置并联的方式给具有较大功率的电动工具供电,当两个电池装置的电压不相等时,若将它们直接并联连接,那么电压较高的电池装置会倒灌电流至电压较低的电池装置,无法均衡供电,影响供电效率。

发明内容

[0005] 本发明采用如下的技术方案:

[0006] 一种电动工具,包括:电机;用于给所述电机提供电能的第一电池包和第二电池包;第一电池容纳部,能容纳并连接所述第一电池包;第二电池容纳部,能容纳并连接所述第二电池包;第一开关装置,串联于所述第一电池包与所述电机之间,用于导通或切断所述第一电池包与所述电机的连接;第二开关装置,串联于所述第二电池包与所述电机之间,用于导通或切断所述第二电池包与所述电机的连接;控制器,该控制器能检测所述第一开关装置两端的电势差,并在所述第一开关装置两侧的电势差小于一个预设值时,使所述第一开关装置断开所述第一电池包与所述电机的连接;该控制器能检测所述第二开关装置两端的电势差,并在所述第二开关装置两侧的电势差小于一个预设值时,使所述第二开关装置断开所述第二电池包与所述电机的连接;该控制器能检测所述第一电池包的电压,在所述第一电池包的电压低于电压阈值时,断开所述第一电池包与所述电机的连接;该控制器能检测所述第二电池包的电压,在所述第二电池包的电压低于电压阈值时,断开所述第二电池包与所述电机的连接。

[0007] 前述的电动工具,其特征在于,所述预设值大于零。

[0008] 前述的电动工具,其特征在于,所述第一开关装置为场效应管。

[0009] 前述的电动工具,其特征在于,所述第二开关装置为场效应管。

[0010] 前述的电动工具,其特征在于,所述第一开关装置和所述第二开关装置均闭合时,所述第一电池包与所述第二电池包并联。

[0011] 前述的电动工具,其特征在于,所述第一电池包与第二电池包均为锂电池,并且具备相同的额定电压及电池包接口。

[0012] 前述的电动工具,其特征在于,所述电动工具为割草机,该割草机包括本体,所述第一电池容纳部及第二电池容纳部并排设置在所述本体上。

[0013] 另一种电动工具,其能够与多个电池包相连,该电动工具包括:

[0014] 电机;若干电池容纳部,该容纳部中设置有正极接入端子和负极接入端子,其中正极接入端子用于将所述电池包的正极连接至正极节点,负极接入端子用于将所述电池包的负极连接至负极节点;若干开关装置,具有与所述负极节点和所述电池容纳部的负极接入端子分别连接的第一连接端和第二连接端;控制器,用于检测所述第一连接端和所述第二连接端之间的电势差,当所述电势差小于预设值时使所述开关装置断开两个所述连接端之间的连接;其中,所述电机连接在所述正极节点和所述负极节点之间。

[0015] 前述的电动工具,其特征在于,所述预设值大于零。

[0016] 前述的电动工具,其特征在于,所述开关装置为场效应管。

[0017] 前述的电动工具,其特征在于,所述第一电池包与第二电池包均为锂电池,并且具备相同的额定电压及电池包接口。

[0018] 一种电动工具控制方法,用于控制并联连接多个电池包的电动工具,该电动工具包括:若干电池容纳部,每个电池容纳部具有用于将电池包的正极连接至正极节点的正极端子和用于将电池包的负极连接至负极节点的负极端子;若干开关,每个开关串联于其中一个电池包与电动工具之间,每个开关具有与负极节点和其中一个电池容纳部的负极端子分别连接的第一连接端和第二连接端;电机,连接在正极节点和负极节点之间;用于控制所述电机及开关的控制器,该方法包括:接通所述若干开关,使所述多个电池包能够给电机提供电能;检测每个开关的第一连接端和所述第二连接端之间的电势差;判断每个开关的第一连接端和第二连接端之间的电势差是否小于预设值;当其中一个开关的第一连接端和第二连接端之间的电势差小于预设值时,通过所述控制器控制该开关以断开两个连接端之间的连接。

[0019] 前述的电动工具控制方法,其特征在于:所述预设值大于零。

[0020] 前述的电动工具控制方法,其特征在于:当所述若干开关均并联时,所述多个电池包之间并联连接。

[0021] 前述的电动工具控制方法,其特征在于:还包括:通过所述控制器检测每个电池包的电压,当其中一个电池包的电压低于预设电压阈值时,断开该电池包与所述电机的连接。

[0022] 前述的电动工具控制方法,其特征在于:所述第一电池包与第二电池包均为锂电池,并且具备相同的额定电压及电池包接口。

[0023] 本发明的有益之处在于:能够实现多电池包均衡地为电动工具供电,提高供电效率。

附图说明

[0024] 图1是本发明的能接入多个电池包的电动工具的一个实施例的电路框图;

[0025] 图2是本发明的能接入多个电池包的电动工具的另一个实施例的电路框图;

[0026] 图3是本发明的能接入多个电池包的电动工具的另一个实施例的电路框图;

[0027] 图4是本发明的能接入多个电池包的电动工具的另一个实施例的电路框图;

[0028] 图5是本发明的能连接多个电池包的电动工具的控制方法的一个实施例的流程图;

[0029] 图6是本发明的能接入多个电池包的电动工具的一个实施例的结构示意图。

具体实施方式

[0030] 以下结合附图和具体实施例对本发明作具体的介绍。

[0031] 参照图1所示,第一电池包11、第二电池包12用于为电动工具13供电,它们既可以是完全相同的电池包也可以是不相同的电池包。第一电池包11、第二电池包12也可单独结合至其它电动工具为之供电。

[0032] 具体的,第一电池包11与第二电池包12均为锂电池,并且具备相同的额定电压及电池包接口。

[0033] 第一电池包11主要包括:第一装置正极111、电池组112、第一装置负极113,第一装置正极111和第一装置负极113分别连接在电池组112的正极和负极且作为第一电池包11用于输出电能的正极和负极。电池组112可以由多个电芯连接组成。

[0034] 第二电池包12主要包括:第二装置正极121、电池组122、第二装置负极123,第二装置正极121和第二装置负极123分别连接在电池组122的正极和负极且作为第二电池包12用于输出电能的正极和负极。电池组122可以由多个电芯连接组成。

[0035] 电动工具13主要包括:用于连接第一电池包11的第一电池容纳部和用于连接第二电池包12的第二电池容纳部。

[0036] 第一电池容纳部至少包括:第一正极接入端子132和第一负极接入端子133,第一正极接入端子132与第一装置正极111电性连接,第一负极接入端子133与第一装置负极113电性连接。

[0037] 第二电池容纳部至少包括:第二正极接入端子135和第二负极接入端子136,第二正极接入端子135与第二装置正极121电性连接,第二负极接入端子136与第二装置负极123电性连接。

[0038] 第一正极接入端子132和第二正极接入端子135均连接至正极节点A,第一负极接入端子133与第二负极接入端子136均连接至负极节点B。

[0039] 电动工具13还包括:第一开关装置131、第二开关装置134、电机138以及控制器139。

[0040] 电机139连接在正极节点A和负极节点B之间。

[0041] 第一开关装置131设置在正极节点A和第一正极接入端子132之间,其具有与正极节点A连接的第一连接端和与第一电池容纳部连接的第二连接端,具体的,第二连接端与第一正极接入端子132电性连接。第一开关装置131用于导通或切断第一电池容纳部与电机138的连接。

[0042] 作为可选方案,第一开关装置131为半导体元件,具体的,第一开关装置131为场效应管。当然,第一开关装置131也可以是由半导体元件和其它电子元器件所组成的具有开关功能的电路模块,该电路模块同样具有与正极节点A连接的第一连接端和与第一正极接入端子132连接的第二连接端。

[0043] 第二开关装置134设置在正极节点A和第二正极接入端子136之间,同样具有与正极节点A连接的第一连接端和与第二电池容纳部连接的第二连接端,具体而言,第二连接端与第二正极接入端子135电性连接。第二开关装置134用于导通或切断第二电池容纳部与电机138的连接。

[0044] 在电动工具13中,第二开关装置134可采用与第一开关装置131相同的半导体元件

或具有开关功能的电路模块。这里不再赘述。

[0045] 参考图1所示,在第一电池包11和第二电池包12分别接入至电动工具13时,第一装置正极111与第一正极接入端子132连接,第一装置负极113与第一负端接入端子133连接;第二装置正极121与第二正极接入端子135连接,第二装置负极123与第二负端接入端子136连接。

[0046] 由于第一正极接入端子132和第二正极接入端子135均连接至正极节点A;第一负端接入端子133和第二负极接入端子136均连接至负极节点B,因此在开关137闭合时第一电池包11和第二电池包12相当于并联为电机138供电。

[0047] 假设第一电池包11的电压高于第二电池包12的电压。

[0048] 由于第一装置负极113和第二装置负极123分别通过第一负极接入端133和第二负极接入端136连接至同一地电位点;所以第一正极接入端132的电压大于第二正极接入端135的电压。

[0049] 如图1所示,第一开关装置131和第二开关装置134均为场效应管,具有两个连接端和一个控制端,第一开关装置131的两个开关端串接在第一正极接入端子132和正极节点A之间,第一开关装置导通,由第一正极接入端子132流入的电流经第一开关装置131的两个连接端后流至正极节点A。

[0050] 控制器139a检测第一开关装置131两端的电势差,也就是前面所说的第一开关装置131的第一连接端和第二连接端的电势差,并在该电势差小于预设值(预设值大于0)时,输出断开的控制信号以切断第一电池包与电机的连接。

[0051] 控制器139b检测第二开关装置134两端的电势差,并在该电势差小于预设值时,输出切断的控制信号以切断第二电池包与电机的连接。

[0052] 在第一电池包11的电压高于第二电池包12的电压时,由电路理论可知,第一正极接入端子132的电压大于正极节点A,第二正极接入端子134的电压小于正极节点A,控制器139b检测到第二开关装置134的第一连接端和第二连接端之间的电势差小于预设值时,使第二开关装置134断开,使得第一电池包11无法对第二电池包12充电,从而避免了电流倒灌至第二电池包12。此时,第一开关装置131两端的电势差大于等于预设值,导通第一电池包与电机的连接,为电动工具供电。

[0053] 当第一电池包11的电压等于第二电池包12的电压时,控制器139a和139b通过检测两开关装置两端的电势差以控制第一开关装置131和第二开关装置134使它们均导通,进而使第一开关装置131与第二开关装置134并联为电动工具23供电。

[0054] 这样一来,无论同时接入第一电池包11和第二电池包12,还是先后接入第一电池包11和第二电池包12,电动工具13均能在它们电压相等时才使它们同时为电动工具13供电,避免了并联接入的两个电池包电压较高的一个向电压较低的一个产生电流倒灌。

[0055] 为了防止第一电池包11和第二电池包12过放,控制器139a检测第一电池包11的电压,在第一电池包的电压低于电压阈值时,断开第一电池包与电机的连接。

[0056] 控制器139b检测第二电池包的电压,在第二电池包的电压低于电压阈值时,断开第二电池包与电机的连接。

[0057] 作为另一种方案,控制器139a用于检测第一开关装置131的第一连接端流向第二连接端的电流,当该电流小于预设值时使第一开关装置131断开两个连接端之间的连接。

[0058] 控制器139b用于检测第二开关装置134的第一连接端流向第二连接端的电流,当该电流小于预设值时使第二开关装置134断开两个连接端之间的连接。

[0059] 一种控制能连接多个电池包的电动工具的方法,该电动工具包括:若干电池容纳部,该容纳部中设置有用于将电池包的正极连接至正极节点的正极接入端子、用于将电池包的负极连接至负极节点的负极接入端子;若干开关装置,具有与负极节点和电池容纳部的正极接入端子分别连接的第一连接端和第二连接端;电机,连接在正极节点和负极节点之间;控制器,用于检测所述第一连接端和所述第二连接端之间的电势差,该方法包括:当第一连接端和第二连接端之间的电势差小于预设值时使开关断开两个连接端之间的连接。

[0060] 作为另一实施例,参照图2所示,也可以将第一开关装置213、第一控制器212设置在第一电池包21中,第二开关装置223和第二控制器222设置在第二电池包22中。其中,第一开关装置213连接在第一装置正极211和第一电池组214的正极之间;第二开关装置223连接在第二装置正极221和第一电池组224的正极之间。

[0061] 如图2所示,第一开关装置213和第二开关装置223均为场效应管,第一控制器212与第一开关装置213的控制端连接,用于控制第一开关装置231的闭合或关断,第二控制器222与第二开关装置223的控制端连接,用于控制第二开关装置223的闭合或关断。

[0062] 在第一电池包21和第二电池包22分别接入至电动工具23时,第一装置正极211与第一正极接入端子231连接,第一装置负极215与第一负端接入端子232连接;第二装置正极221与第二正极接入端子233连接,第二装置负极225与第二负端接入端子234连接。

[0063] 这样在开关235闭合时,也可以构成与图1所示的方案等效的并联电路给电机236供电。第一控制器212和第二控制器222的采用的控制方式与图1所示的实施例相同,这里不再赘述。

[0064] 作为另一实施例,如图3所示的能连接第一电池包31和第二电池包32的电动工具33。

[0065] 在第一电池包31和第二电池包32分别接入至电动工具33时,第一装置正极311与第一正极接入端子331连接,第一装置负极313与第一负端接入端子332连接;第二装置正极321与第二正极接入端子334连接,第二装置负极323与第二负端接入端子335连接。

[0066] 该电动工具33与图1所示的电动工具13的区别在于,第一开关装置333设置在负极节点D与第一电池容纳部之间,第二开关装置336设置在在负极节点D和第二电池容纳部之间。

[0067] 具体而言,第一开关装置333为场效应管,它具有与负极节点D连接的第一连接端、与第一负极连接端子332连接的第二连接端以及与第一控制器339a连接的控制端。

[0068] 第二开关装置336也为场效应管,同样具有与负极节点D连接的第一连接端、与第二负极连接端子335连接的第二连接端以及与第二控制器339b连接的控制端。

[0069] 第一正极接入端子331与第二正极接入端子334均连接至正极节点C。

[0070] 第一控制器339a的控制端连接至第一开关装置333的控制端,第一控制器339a检测第一开关装置333的第一连接端与第二连接端的电势差,在该电势差大于等于预设值时,第一开关装置333导通第一连接端与第二连接端之间的连接。开关337闭合,第一电池包31与电机338构成电流回路。

[0071] 第二控制器339b的控制端连接至第二开关装置336的控制端,第二控制器339b检

测第二开关装置336的第一连接端与第二连接端的电势差,在该电势差大于等于预设值时,使第二开关装置336导通第一连接端与第二连接端之间的连接。开关337闭合,第二电池包32与电机338构成电流回路。

[0072] 假设第一电池包31的电压大于第二电池包32的电压,开关337闭合,由电路理论可知,第一负极接入端332的电压小于负极节点D的电压,第一开关装置333导通,电流由第一连接端流向第二连接端。

[0073] 控制器339b检测到第二开关装置336的第一连接端和第二连接端之间的电势差小于预设值时,使第二开关装置336断开,使得第一电池包31无法对第二电池包32充电,第二电池包32也不能输出电流,从而避免了电流倒灌至第二电池包32。此时,第一开关装置333两端的电势差大于等于预设值,导通第一电池包与电机338的连接,仅由第一电池包31为电动工具供电。

[0074] 当第一电池包31的电压等于第二电池包32的电压时,控制器339a和339b通过检测两开关装置两端的电势差以控制第一开关装置333和第二开关装置336使它们均导通,进而使第一开关装置333与第二开关装置336并联为电动工具23供电。

[0075] 为了防止第一电池包31和第二电池包32过放,第一控制器339a检测第一电池包31的电压,在第一电池包的电压低于电压阈值时,断开第一电池容纳部与电机338的连接。

[0076] 第二控制器339b检测第二电池包32的电压,在第二电池包的电压低于电压阈值时,断开第二电池容纳部与电机338的连接。

[0077] 作为另一种可选方案,第一控制器339a用于检测第一开关装置333的第一连接端流向第二连接端的电流,当该电流小于预设值时使第一开关装置333断开两个连接端之间的连接。

[0078] 第二控制器339b用于检测第二开关装置336的第一连接端流向第二连接端的电流,当该电流小于预设值时使第二开关装置336断开两个连接端之间的连接。

[0079] 如图4所示,也可以将第一开关装置414、第一控制器413设置在第一电池包41中,将第二开关装置424、第二控制器423设置在第二电池包42中。其中,第一开关装置414连接在第一装置负极415和第一电芯组412的负极之间;第二开关装置424连接在第二装置负极425和第二电芯组422的负极之间。

[0080] 在第一电池包41和第二电池包42分别接入至电动工具43时,第一装置正极411与第一正极接入端子431连接,第一装置负极415与第一负端接入端子432连接;第二装置正极421与第二正极接入端子433连接,第二装置负极425与第二负端接入端子434连接。

[0081] 这样,在开关436闭合时也能构成与图3所示的方案等效的并联电路给电机435供电。第一控制器413和第二控制器424的控制方式与图3所示的方案相同。在此不再赘述。

[0082] 一种控制能连接多个电池包的电动工具的方法,该电动工具包括:若干电池容纳部,用于将电池包的正极连接至正极节点、将电池包的负极连接至负极节点;若干开关,具有与负极节点和电池容纳部分别连接的第一连接端和第二连接端;电机,连接在正极节点和负极节点之间;控制器,用于检测所述第一连接端和所述第二连接端之间的电势差,该方法包括:

[0083] 接通若干开关,使多个电池包能够给电机提供电能;

[0084] 检测每个开关的第一连接端和所述第二连接端之间的电势差;判断每个开关的第

一连接端和第二连接端之间的电势差是否小于预设值；

[0085] 当其中一个开关的第一连接端和第二连接端之间的电势差小于预设值时，通过控制器控制该开关断开两个连接端之间的连接，以阻止与该开关相连的电池包给电机提供电能。

[0086] 显然，当若干开关均闭合时，若干开关并联，多个电池包之间并联连接。

[0087] 作为进一步的方案，控制器还可执行以下操作：通过控制器检测每个电池包的电压，当其中一个电池包的电压低于预设电压阈值时，断开该电池包与所述电机的连接。如图5所示，一种具体的控制连接两个电池包的电动工具的方法，控制器执行以下操作：

[0088] S100：闭合开关、第一开关装置以及第二开关装置，第一开关装置导通第一电池包与电动工具之间的电性连接，第二开关装置导通第二电池包与电动工具之间的电性连接。

[0089] S200：检测第一开关装置两端的电势差 ΔU_1 。

[0090] S300：判断第一开关装置两端的电势差是否小于预设值。

[0091] S301：若 ΔU_1 小于预设值（预设值大于零），则断开第一开关装置；通过第二电池包为电动工具供电。

[0092] S302：若 ΔU_1 大于等于预设值，则执行步骤S400。

[0093] S400：检测第二开关装置两端的电势差 ΔU_2 。

[0094] S401：若 ΔU_2 小于预设值则断开第二开关装置，通过第一电池包为电动工具供电。

[0095] S402：若 ΔU_2 大于等于预设值（预设值大于零），则继续维持开关、第一开关装置和第二开关装置的闭合，第一电池包与第二电池包并联为电动工具供电。

[0096] 作为进一步的方案，控制器还可执行以下操作：

[0097] 检测第一电池包的电压，在第一电池包的电压低于电压阈值时，断开第一电池容纳部与电机的连接。

[0098] 检测第二电池包的电压，在第二电池包的电压低于电压阈值时，断开第二电池容纳部与电机的连接。

[0099] 如图6所示，该电动工具可为割草机100，包括割草机本体101，在割草机本体101上设置用于容纳第一电池包11的第一电池容纳部102和用于容纳第二电池包12的第二电池容纳部103。更具体的，第一电池容纳部102和第二电池容纳部103并排设置在割草机的本体101上。当然，第一电池容纳部102和第二电池容纳部也可按其它方式设置在本体上，这里不做限制。

[0100] 可选的，第一电池包11与第二电池包12均为锂电池，并具备相同的额定电压及电池包接口。

[0101] 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。

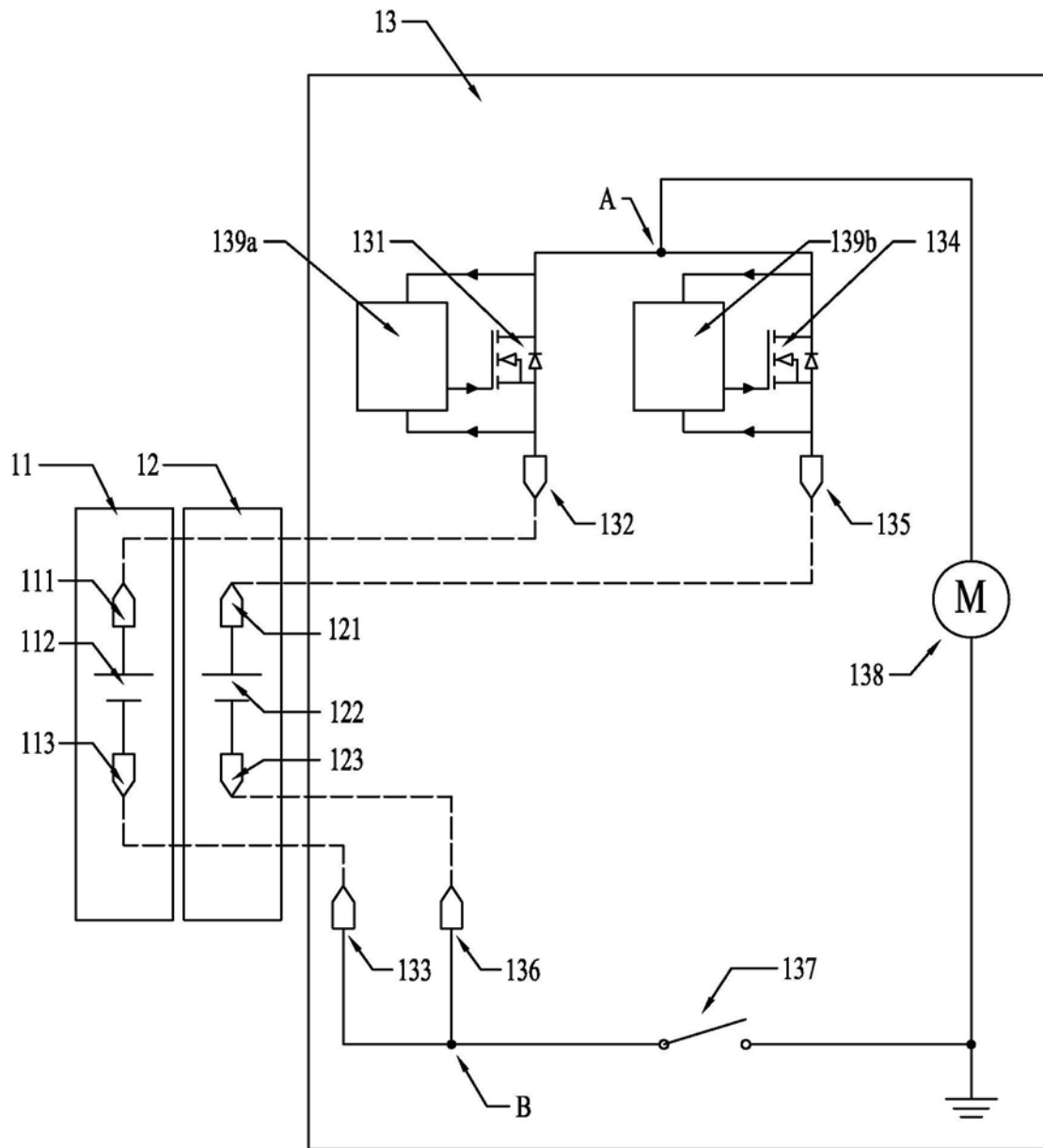


图1

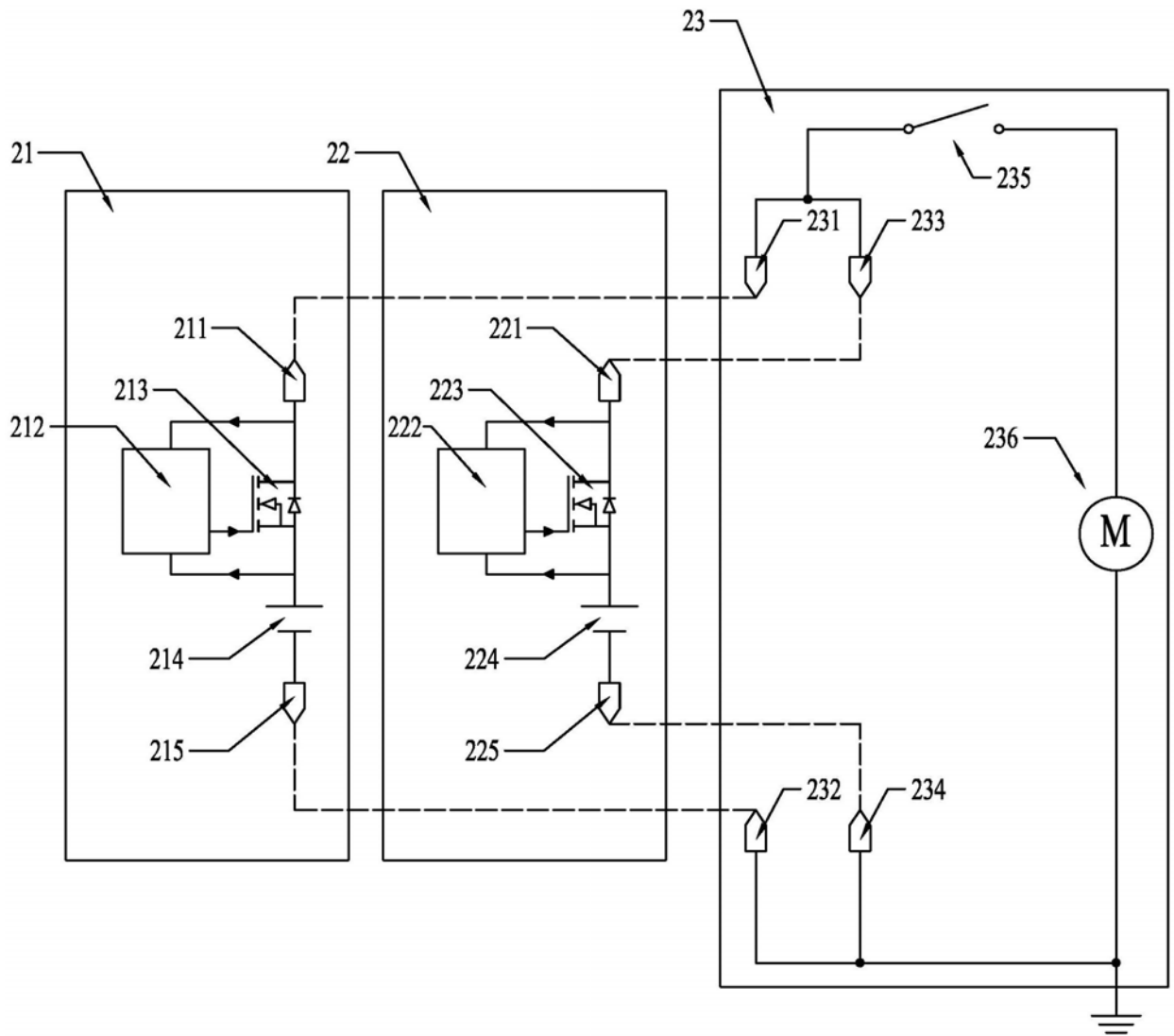


图2

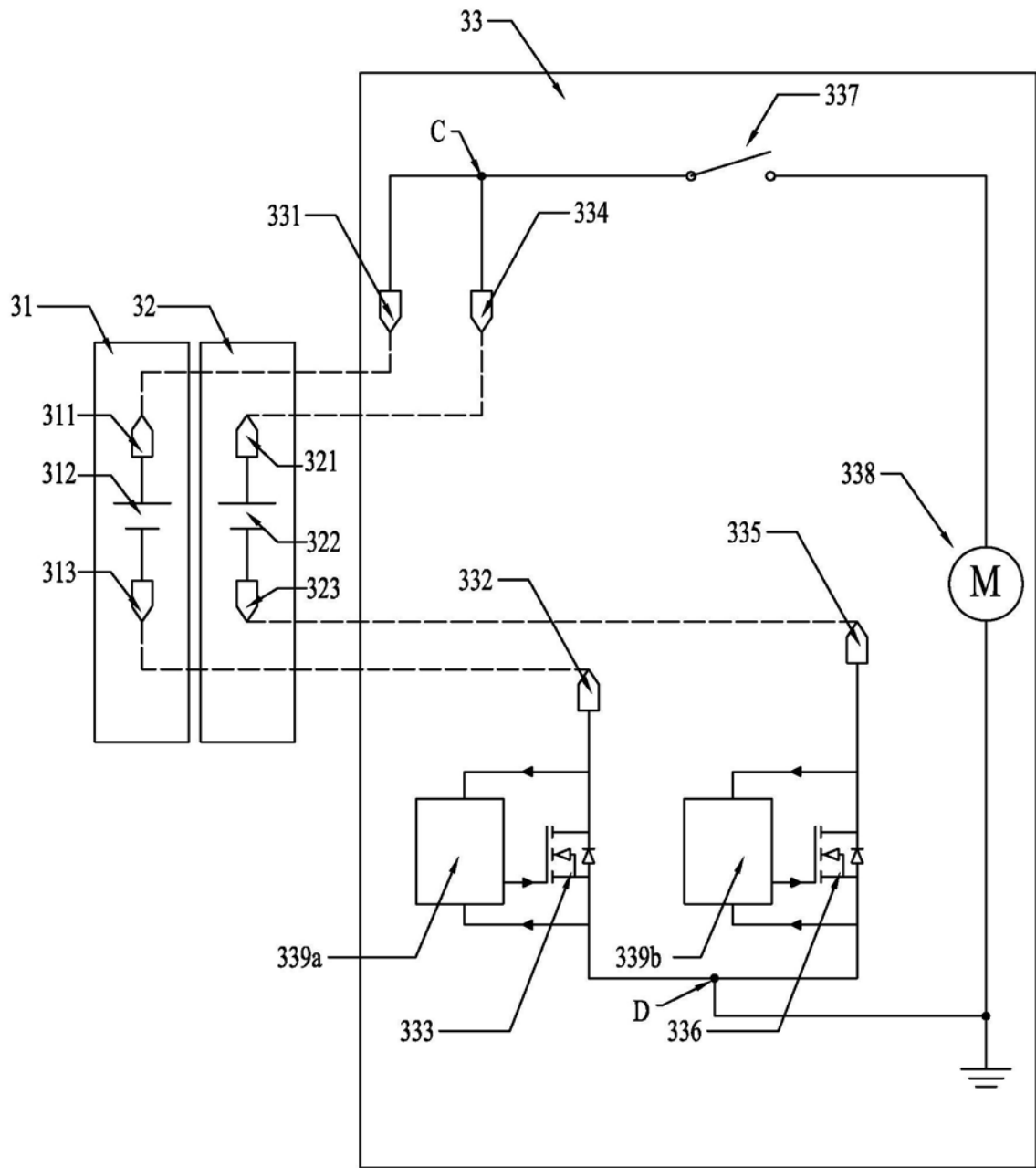


图3

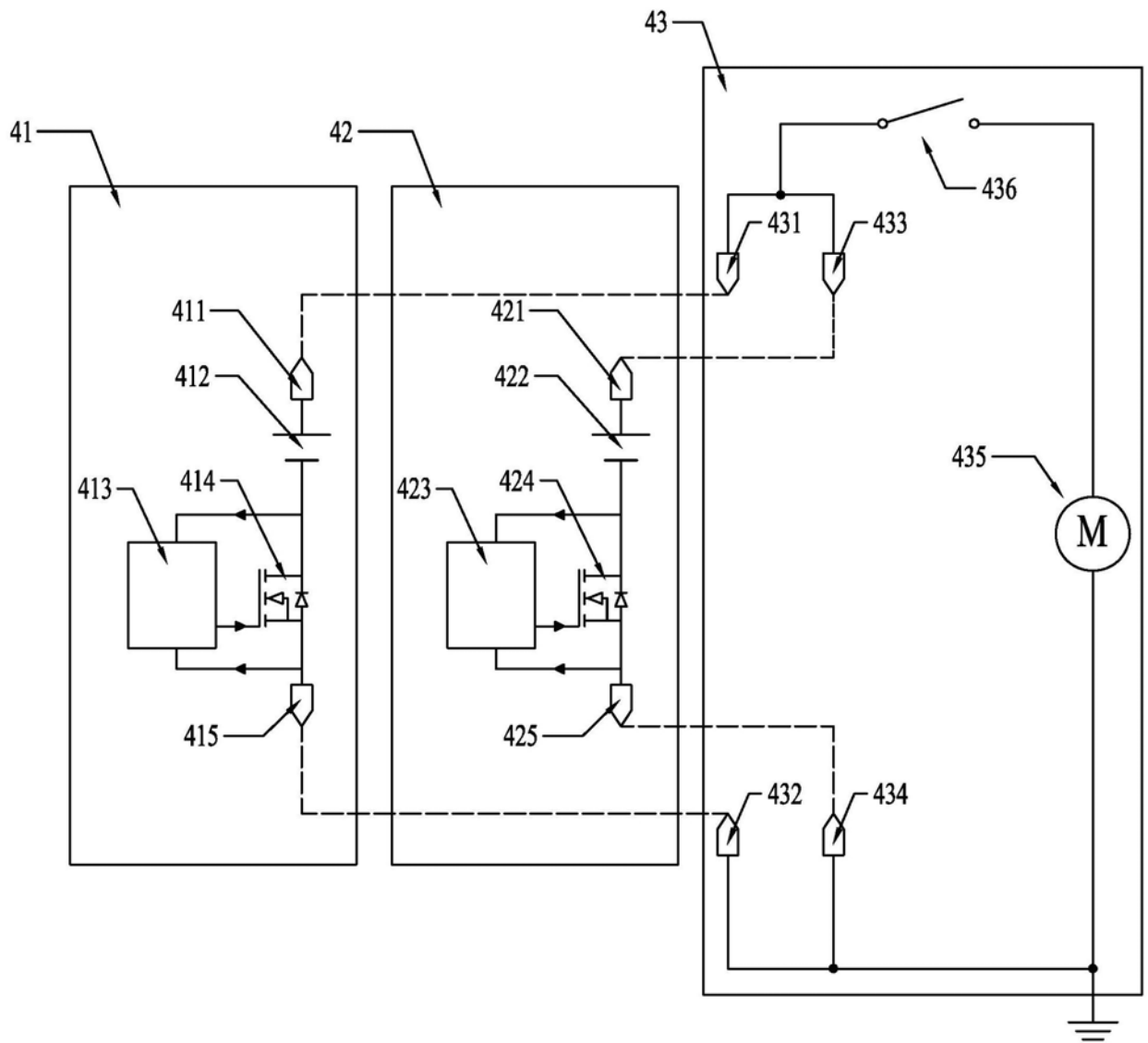


图4

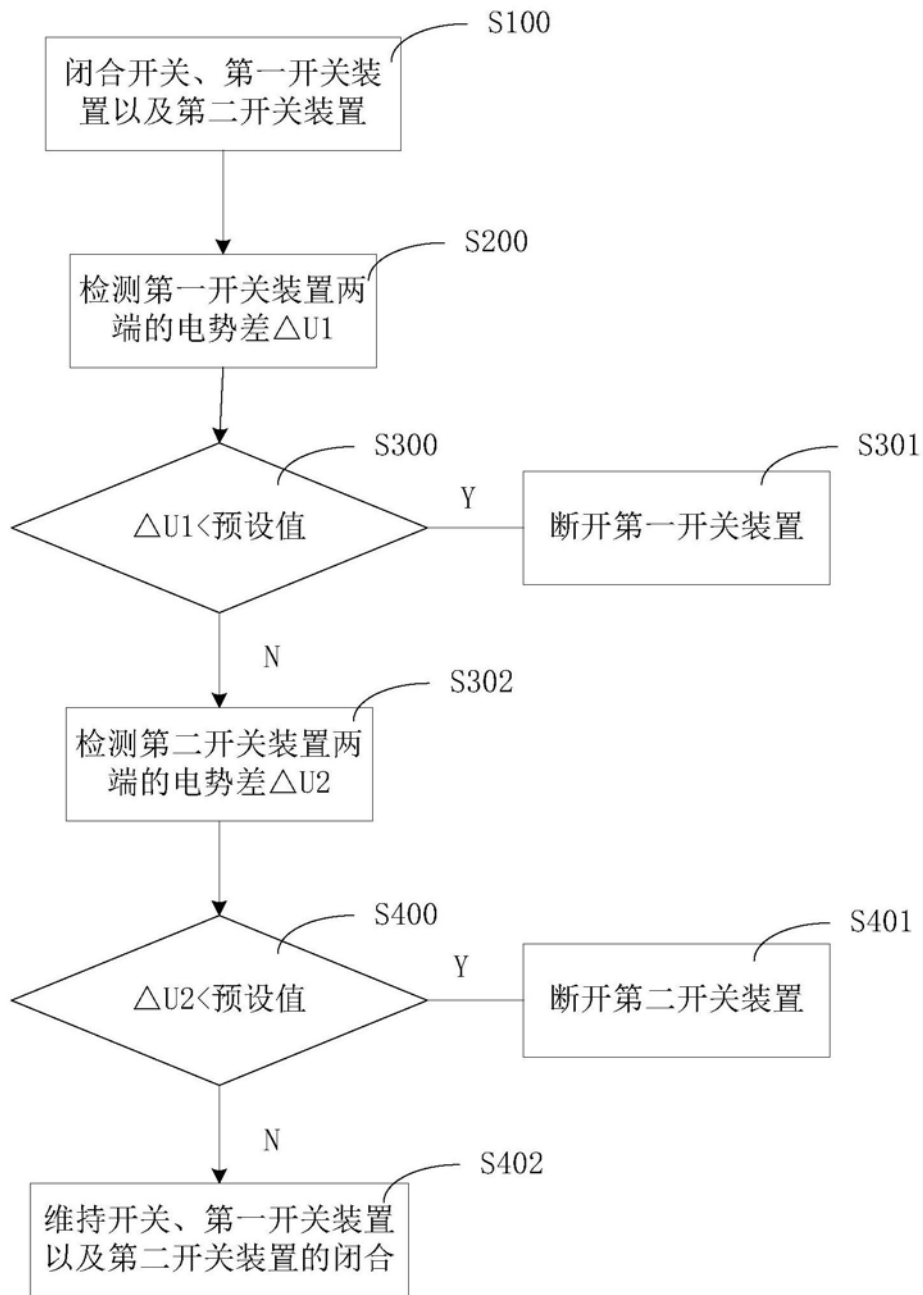


图5

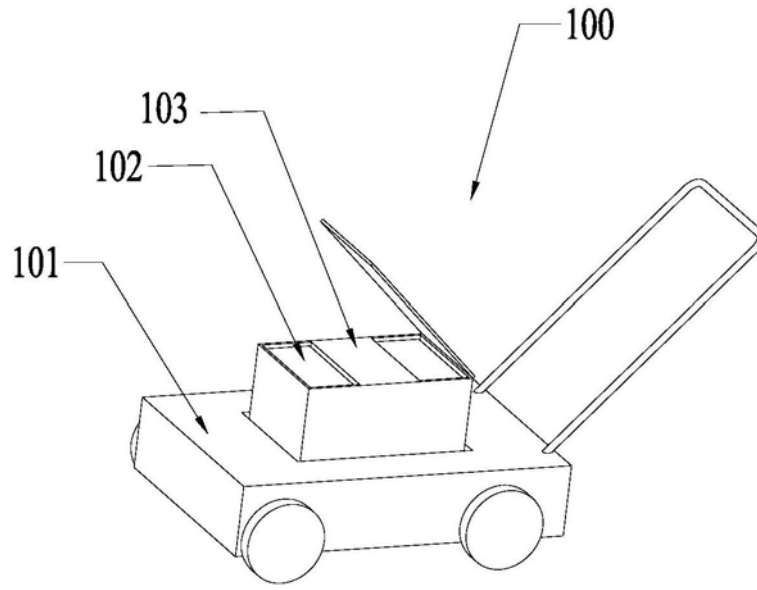


图6