(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 212587653 U
(45)授权公告日 2021.02.23

(21)申请号 202021141998.4
(22)申请日 2020.06.18
(73)专利权人 格力博(江苏)股份有限公司
地址 213023 江苏省常州市钟楼经济开发区星港路65-1号
(72)发明人 刘传君 庄宪 霍晓辉 严安
(74)专利代理机构 苏州携智汇佳专利代理事务所(普通合伙) 32278
代理人 钱伟
(51)Int.Cl.
H01M 50/244(2021.01)
H01M 50/247(2021.01)
H01M 50/289(2021.01)
H01M 50/503(2021.01)
B25F 5/02(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

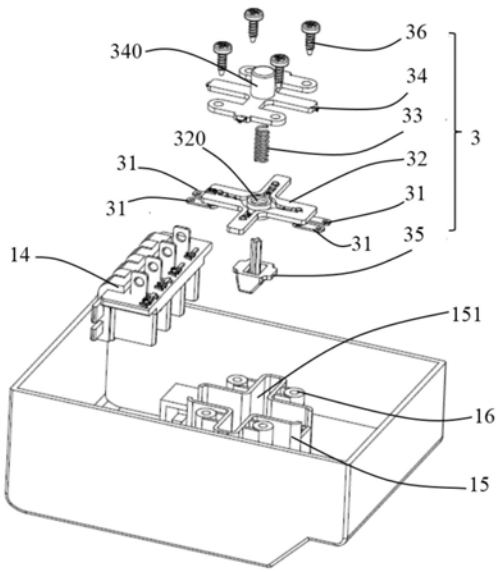
权利要求书2页 说明书11页 附图18页

(54)实用新型名称

电动工具及其系统

(57)摘要

本实用新型提供一种电动工具系统,包括电动工具及电池包,电池包内包括两个电池组,电动工具对应设有两个负极端子及两个正极端子。电动工具还设有联动开关,包括两个接触片、压板组件及移动设置的联动组件。两个接触片分别与对应不同电池组的一个正极端子及一个负极端子连接。压板组件设有与四个电极端子分别连接的四个导电片。联动组件的一侧设有导接片,另一侧设有若干转接片。导接片与两个接触片接触时,前述对应不同电池组的一个正极端子及一个负极端子电性连接;转接片与导电片接触时,两个正极端子电性连接,两个负极端子电性连接。本申请联动开关能够切换四个电极端子的连接状态,进而控制配接的电池包的输出电压。



CN 212587653 U

1.一种电动工具，设有用于与电池包的两个电池组配合的四个电极端子，包括两个正极端子及两个负极端子，其特征在于：所述电动工具设有联动开关，所述联动开关包括两个接触片、压板组件及移动设置的联动组件，两个所述接触片与对应不同电池组的一个正极端子及一个负极端子分别电性连接，所述压板组件设有与四个所述电极端子分别电性连接的四个导电片；所述联动组件设有相对的第一侧面及第二侧面，其中所述第一侧面设有导接片，所述第二侧面设有若干转接片；当所述导接片与两个所述接触片接触时，所述一个正极端子及所述一个负极端子之间电性连接，此时若干所述转接片与四个所述导电片分离；当若干所述转接片与四个所述导电片接触时，两个正极端子之间电性连接，且两个负极端子之间电性连接，此时所述导接片与两个所述接触片分离。

2.根据权利要求1所述的电动工具，其特征在于：初始状态下，所述导接片与两个所述接触片接触，所述联动组件受压后向所述压板组件移动，使所述导接片与两个所述接触片分离，若干所述转接片包括四个，分别与四个所述导电片接触，且通过所述导电片对应至两个所述正极端子的两个所述转接片之间电性连接，通过所述导电片对应至两个所述负极端子的两个所述转接片之间电性连接。

3.根据权利要求2所述的电动工具，其特征在于：所述联动组件还包括设置在所述联动组件与所述压板组件之间的弹性件，所述弹性件驱动所述联动组件复位。

4.根据权利要求3所述的电动工具，其特征在于：所述压板组件及所述联动组件分别设有容纳所述弹性件的收容腔。

5.根据权利要求3所述的电动工具，其特征在于：所述电动工具还设有安装座，所述联动开关安装至所述安装座上，所述安装座设有安装槽，所述接触片固定在所述安装座的侧壁上，所述压板组件通过螺丝固定在所述安装槽的顶部，所述联动组件可移动地设置在所述安装槽内并位于所述接触片与所述压板组件之间。

6.根据权利要求3所述的电动工具，其特征在于：所述联动开关还包括微动按钮，所述微动按钮设有头部及杆部，所述头部受压带动所述杆部驱动所述联动组件。

7.一种电动工具系统，其特征在于：所述电动工具系统包括第一电池包、第二电池包及如权利要求1至5中任意一项所述的电动工具，所述电动工具包括两个插槽，包括容纳所述第一电池包的第一插槽及容纳所述第二电池包的第二插槽，每一插槽内均设有四个所述电极端子，所述联动开关的两个所述接触片及四个所述导电片分别与所述第二插槽内的相应所述电极端子连接。

8.根据权利要求7所述的电动工具系统，其特征在于：所述联动开关还包括微动按钮，所述微动按钮设有头部及杆部，所述头部凸伸在所述第一插槽内，所述第一电池包插入所述第一插槽时驱动所述联动组件向所述压板组件移动。

9.根据权利要求8所述的电动工具系统，其特征在于：四个所述电极端子包括与同一电池组电性连接的第一正极端子和第一负极端子，以及与另一电池组电性连接的第二正极端子及第二负极端子，其中两个所述接触片与所述第一正极端子及所述第二负极端子分别电性连接；所述联动组件还设有另外两个接触片，所述另外两个接触片与所述第一插槽内的所述第一正极端子及所述第二负极端子分别连接，所述联动组件还设有连接所述另外两个接触片的另外一个导接片。

10.根据权利要求9所述的电动工具系统，其特征在于：所述电动工具还设有与所述联

动开关结构相同的另一个联动开关,所述另一个联动开关的两个所述接触片及四个所述导电片分别与所述第一插槽内的相应所述电极端子连接,所述另一个联动开关的另外两个接触片与所述第二插槽内的所述第一负极端子与所述第二正极端子分别连接,所述第二电池包插入所述第二插槽时驱动所述另一个联动开关;所述第一插槽内的所述第二正极端子与所述第二插槽内的所述第一负极端子保持连接。

电动工具及其系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种电动工具，尤其涉及一种具有联动开关的电动工具。

背景技术

[0002] 目前，市场上手持式电动工具越来越多，特别是园林工具行业，例如修枝机、打草机、松土机、推草机等。为了实现电动工具使用时间的延长与功率的提高，同时兼顾电池包更换的简便性与通用型，电动工具通常会采用多电池包的方案，较常见的是双电池包。使用时，需要将两个电池包均安装至电动工具的相应插槽内，方可提供与电动工具额定工作电压相匹配的输出电压，使电动工具才能正常工作；若只安装一个电池包，电动工具是无法正常工作的。

[0003] 因此，针对上述问题，有必要对现有的电动工具进行改进。

实用新型内容

[0004] 本实用新型提供一种电动工具，其具有一种能够切换电池包的输出电压的联动开关。

[0005] 具体地，本实用新型是通过如下技术方案实现的：一种电动工具，设有用于与电池包的两个电池组配合的四个电极端子，包括两个正极端子及两个负极端子，其特征在于：所述电动工具设有联动开关，所述联动开关包括两个接触片、压板组件及移动设置的联动组件，两个所述接触片与对应不同电池组的一个正极端子及一个负极端子分别电性连接，所述压板组件设有与四个所述电极端子分别电性连接的四个导电片；所述联动组件设有相对的第一侧面及第二侧面，其中所述第一侧面设有导接片，所述第二侧面设有若干转接片；当所述导接片与两个所述接触片接触时，所述一个正极端子及所述一个负极端子之间电性连接，此时若干所述转接片与四个所述导电片分离；当若干所述转接片与四个所述导电片接触时，两个正极端子之间电性连接，且两个负极端子之间电性连接，此时所述导接片与两个所述接触片分离。本申请电动工具通过联动开关可以改变与电池包的各个电极分别连接的四个电极端子的连接方式，进而实现控制电池包内的两个电池组的串并联状态。

[0006] 依据本实用新型的一个实施例初始状态下，所述导接片与两个所述接触片接触，所述联动组件受压后向所述压板组件移动，使所述导接片与两个所述接触片分离，若干所述转接片包括四个，分别与四个所述导电片接触，且通过所述导电片对应至两个所述正极端子的两个所述转接片之间电性连接，通过所述导电片对应至两个所述负极端子的两个所述转接片之间电性连接。

[0007] 依据本实用新型的一个实施例，所述联动组件还包括设置在所述联动组件与所述压板组件之间的弹性件，所述弹性件驱动所述联动组件复位。

[0008] 依据本实用新型的一个实施例，所述压板组件及所述联动组件分别设有容纳所述弹性件的收容腔。

[0009] 依据本实用新型的一个实施例，所述电动工具还设有安装座，所述联动开关安装

至所述安装座上，所述安装座设有安装槽，所述接触片固定在所述安装座的侧壁上，所述压板组件通过螺丝固定在所述安装槽的顶部，所述联动组件可移动地设置在所述安装槽内并位于所述接触片与所述压板组件之间。

[0010] 依据本实用新型的一个实施例，所述联动开关还包括微动按钮，所述微动按钮设有头部及杆部，所述头部受压带动所述杆部驱动所述联动组件。

[0011] 本实用新型还可以通过如下技术方案实现：一种电动工具系统，包括第一电池包、第二电池包及前述的电动工具，所述电动工具包括两个插槽，包括容纳所述第一电池包的第一插槽及容纳所述第二电池包的第二插槽，每一插槽内均设有四个所述电极端子，所述联动开关的两个所述接触片及四个所述导电片分别与所述第二插槽内的相应所述电极端子连接。本申请电动工具系统通过联动开关可以改变与电池包的各个电极分别连接的四个电极端子的连接方式，进而实现控制电池包内的两个电池组的串并联状态。

[0012] 依据本实用新型的一个实施例，所述联动开关还包括微动按钮，所述微动按钮设有头部及杆部，所述头部凸伸在所述第一插槽内，所述第一电池包插入所述第一插槽时驱动所述联动组件向所述压板组件移动。

[0013] 依据本实用新型的一个实施例，四个所述电极端子包括与同一电池组电性连接的第一正极端子和第一负极端子，以及与另一电池组电性连接的第二正极端子及第二负极端子，其中两个所述接触片与所述第一正极端子及所述第二负极端子分别电性连接；所述联动组件还设有另外两个接触片，所述另外两个接触片与所述第一插槽内的所述第一正极端子及所述第二负极端子分别连接，所述联动组件还设有连接所述另外两个接触片的另外一个导接片。

[0014] 依据本实用新型的一个实施例，所述电动工具还设有与所述联动开关结构相同的另一个联动开关，所述另一个联动开关的两个所述接触片及四个所述导电片分别与所述第一插槽内的相应所述电极端子连接，所述另一个联动开关的另外两个接触片与所述第二插槽内的所述第一负极端子与所述第二正极端子分别连接，所述第二电池包插入所述第二插槽时驱动所述另一个联动开关；所述第一插槽内的所述第二正极端子与所述第二插槽内的所述第一负极端子保持连接。

[0015] 应当理解的是，以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的，并不能限制本实用新型。

附图说明

[0016] 图1为本实用新型电动工具系统的立体组合图。

[0017] 图2(a)至图2(c)为本实用新型电动工具系统的两个电池包的三种工作状态图。

[0018] 图3(a)及图3(b)为根据本实用新型第一实施例的电动工具的局部立体图。

[0019] 图4为第一实施例中电动工具的开关在初始状态下的连接示意图。

[0020] 图5(a)至图5(c)为第一实施例中的开关对应三种工作状态的连接示意图。

[0021] 图6为根据本实用新型第二实施例的电动工具的开关在初始状态下的连接示意图。

[0022] 图7为第二实施例中开关与微控制单元的连接示意图。

[0023] 图8(a)至图8(c)为第二实施例中的开关对应三种工作状态的连接示意图。

[0024] 图9为本实用新型电动工具的第三实施例中的开关在初始状态下的连接示意图。

[0025] 图10为第三实施例的电动工具的局部立体图。

[0026] 图11(a)至图11(c)为第三实施例中的开关对应三种工作状态的连接示意图。

[0027] 图12为根据本实用新型第四实施例的电动工具的局部立体图。

[0028] 图13为第四实施例的电动工具的局部立体分解图。

[0029] 图14为第四实施例的电动工具的联动开关的立体分解图。

[0030] 图15为联动开关的接触片的接线图。

[0031] 图16为联动开关的联动组件的装配图。

[0032] 图17为联动开关的压板组件的装配图。

[0033] 图18为联动开关的联动组件的平面图。

[0034] 图19为联动开关的联动组件的另一平面图。

[0035] 图20为联动开关的压板组件的接线图。

[0036] 图21为联动开关的压板组件的平面图。

[0037] 图22为联动开关的接线原理图。

[0038] 图23与图22相似,显示第一电池包插入时联动开关的位置变化。

[0039] 图24与图22相似,显示第一电池包及第二电池包同时插入时联动开关的位置变化。

[0040] 图25为根据本实用新型第五实施例的电动工具的电池包的局部平面图。

[0041] 图26为图22中的电池包的另一状态下的局部平面图。

[0042] 图27为图22中的串联公插座的平面图。

[0043] 附图标号说明:

[0044] 电动工具100、第一电池包10、第二电池包20、第一插槽11、第二插槽21、第一负极端子101、第二负极端子103、第一正极端子102、第二正极端子104、第一负极端子105、第二负极端子107、第一正极端子106、第二正极端子108、开关端子12、开关端子22、开关端子13、第一公插件14、第二公插件24安装槽15、安装槽 151、螺丝柱16、联动开关3、接触片31、第一触点311、联动组件32、绝缘基板321、导接片322、第二触点323、转接片324、第四触点325、弹性件33、压板组件34、绝缘板341、导电片342、第三触点343、微动按钮35、螺钉36、并联插片座50、电极插片 41、并联端子51、串联公插座60、绝缘柱61、串联端子62。

具体实施方式

[0045] 这里将详细地对示例性实施例进行说明,其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时,除非另有表示,不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本实用新型相一致的所有实施方式。相反,它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本实用新型的一些方面相一致装置、系统、设备和方法的例子。为了避免因不必要的细节而模糊了本实用新型,在附图中仅仅示出了与本实用新型的方案密切相关的结构和/或处理步骤,而省略了与本实用新型关系不大的其他细节。

[0046] 本实用新型提供了一种便携式电动工具100,可采用电能储存装置供电以进行无线操作。电动工具100可以是修枝机、链锯、吹风机、清洗机、割草机、松土机等,本实施例中以电钻为例进行说明。

[0047] 在本实施中，电动工具100的额定电压为48V，可以配接两个电池包。每个电池包内包括额定电压相同的至少两个电池组，每一电池组内可包括1个或多个电池单元，在本实施例中，每一电池组的输出电压为24V。参考图1所示，电动工具100底部的左右两侧分别设有两个插槽，每一个插槽用于收容并配合其中一个电池包，两电池包的结构完全相同，两插槽的结构也完全相同，为了便于描述，本实用新型将两电池包分别定义为第一电池包10及第二电池包20，每个电池包内包括两个电池组，两个插槽分别定义为与第一电池包10配合的第一插槽11及与第二电池包20配合的第二插槽21。

[0048] 结合图2(a)至图2(c)所示，本实用新型电动工具100有三种工作状态，第一种是仅第一电池包10配置在第一插槽11内；第二种是仅第二电池包20配置在第二插槽12内，第三种为第一电池包10及第二电池包20分别配置在第一插槽11及第二插槽12 内。第一种和第二种工作状态可以视为同一种工作状态，即，仅其中一个插槽内配置有电池包，可定义为单包工作状态，第三种工作状态可定义为双包工作状态，这两种工作状态均可以实现48V的固定电压输出，即，无论配置一个电池包10、20还是配置两个电池包10、20，电动工具100均能够获得48V的额定工作电压，能够正常工作。每个电池包10、20的每个电池组设有一对正极及负极，具体包括第一负极、第二负极、第一正极及第二正极。结合图 3(a)及图3(b)所示，每个插槽内设有一组电极端子，第一插槽内的电极端子包括第一负极端子101、第二负极端子103、第一正极端子102及第二正极端子104，分别与第一电池包10的第一负极、第二负极、第一正极及第二正极对应连接。第二插槽内的电极端子分别为第一负极端子105、第二负极端子107、第一正极端子 106及第二正极端子108，分别与第二电池包20的第一负极、第二负极、第一正极及第二正极对应连接。通过对八个电极端子101、 102、103、104、105、106、107、108的不同连接方式的设置，可调整插入插槽11、12内的电池包10、20的内部两个电池组之间的连接方式。

[0049] 图2(a)至图2(c)为电极端子的连接示意图中，图面中左侧的“1-”及“1+”代表对应于第一电池包10的第一负极及第一正极的第一负极端子101及第一正极端子102，“2-”及“2+”代表对应于第一电池包10的第二负极及第二正极的第二负极端子 103及第二正极端子104。图面中右侧的“1-”及“1+”代表对应于第二电池包20的第一负极及第一正极的第一负极端子105及第一正极端子106，“2-”及“2+”代表对应于第二电池包20的第二负极及第二正极的第二负极端子107及第二正极端子108。其中左侧的“1-”所代表的第一负极端子101为负极输出端，其中右侧的“2+”所代表的第二正极端子108为正极输出端，后面的相关图面沿用此定义，如有不同会另外说明。

[0050] 图2(a)对应第一种工作状态，电动工具100仅配置第一电池包10，图面中左侧代表第二负极端子103的“2-”及代表第一正极端子102的“1+”连接，可使第一电池包10内的第二负极及第一正极连接，使第一电池包10的两电池组串联，第一电池包10 输出电压为48V；图面中右侧的代表第一负极端子105的“1-”、代表第一正极端子106的“1+”、代表第二负极端子107的“2-”及代表第二正极端子108的“2+”连接，即用于与第二电池包20 电性连接的四个电极之间全部电性连通。且，左侧代表第二正极端子104的“2+”与右侧代表第二正极端子108(总正)的“2+”连接，于是第一电池包10直接对外输出，输出电压为48V。

[0051] 图2(b)对应第二种工作状态，电动工具100仅配置第二电池包20，图面中右侧代表第二负极端子107的“2-”及代表第一正极端子106的“1+”连接，使第二电池包20内的第一正

极及第二负极连接，形成第二电池包20的两电池组串联，第二电池包20 的输出电压为48V；图面中左侧代表第一负极端子101的“1-”、代表第一正极端子102的“1+”、代表第二负极端子103的“2-”及代表第二正极端子104的“2+”连接，即用于与第一电池包10 的电性连接的四个电极之间全部电性连通，且，右侧代表第一负极端子105的“1-”与左侧代表第一负极端子101的“1-”(总负) 连接，第二电池包20直接对外输出，输出电压为48V。

[0052] 图2(c)对应第三种工作状态，电动工具100同时配置第一电池包10及第二电池包20，左侧代表第一负极端子101的“1-”与代表第二负极端子103的“2-”连接，代表第一正极端子102的“1+”与代表第二正极端子104的“2+”连接，使第一电池包10 的第一负极及第二负极相连，第一正极与第二正极连接，可使第一电池包10的两电池组处于并联状态，第一电池包10的输出电压为24V。右侧代表第一负极端子105的“1-”与代表第二负极端子 107的“2-”连接，代表第一正极端子106的“1+”与代表第二正极端子108的“2+”连接，可使第二电池包20的第一负极及第二负极相连，第一正极与第二正极连接，使第二电池包20的两电池组处于并联状态，第二电池包20的输出电压为24V。且，左侧代表第一正极端子102的“1+”与代表第二正极端子104的“2+”与右侧代表第一负极端子105“1-”与代表第二负极端子107的“2-”连接，即第一电池包10的正极与第二电池包20的负极连接，使第一电池包10及第二电池包20处于串联状态，形成单个电池包 10、20内部的两电池组并联而两个电池包10、20之间串联的工作状态，输出电压为48V。

[0053] 可见，上述三种工作状态下，第一电池包10和第二电池包20 单独使用时可提供48V电压，共同使用时也是提供48V电压，确保电动工具100在额定工作电压48V下正常工作。具体的，电动工具100在使用双电池包工作时，每个电池包内的两个电池组并联以提供低压输出，两个电池包之间串联；电动工具100在使用单个电池包工作时，单个电池包内的两个电池组串联以提供高压输出，电动工具系统可依据电动工具100使用电池包的情况，调整电池包内的两个电池组的连接方式。

[0054] 在本实施方式中，第一电池包10和第二电池包20为双压包，单独使用时输出48V，共同使用时，分别输出24V并且彼此串联；作为一种变化形式，第一电池包10和第二电池包20也可以使用单压包，单独使用时输出48V，共同使用时，也输出48V并且彼此并联。

[0055] 本实用新型还提供了若干个开关，这些开关设置在这些电极端子之间，通过控制这些开关的通断可实现对电池包内的两电池组连接方式的调整及控制，以实现上述三种工作状态的切换及控制方式。本实用新型提供了多个开关设置的实施例，下面将分别描述。

[0056] 实施例一

[0057] 参考图4左侧所示，电动工具100设置有控制第一电池包10 的第一组控制开关，包括设置在代表第一负极端子101的“1-”及代表第二负极端子103的“2-”之间的第一开关BS1、设置在代表第一正极端子102的“1+”及代表第二正极端子104的“2+”之间的第二开关BS2、设置在代表第二负极端子103的“2-”及代表第一正极端子102的“1+”之间的两个第三开关AS3、第三开关 BS3。

[0058] 参考图4左侧所示，电动工具100设置有控制第二电池包20 的第二组控制开关，包括设置在代表第一负极端子105的“1-”及代表第二负极端子107的“2-”之间的第四开关AS1、设置在代表第一正极端子106的“1+”及代表第二正极端子108的“2+”之间的第五开关AS2、设置在代表第二负极端子103的“2-”及代表第一正极端子102的“1+”之间的两个第六

开关AS4、BS4。

[0059] 第一组控制开关用于调整第一电池包10的电极连接方式，第二组控制开关用于调整第二电池包20的电极连接方式。图4所示意的是各个开关的初始状态下，其中第一开关BS1与第二开关BS2 为常开开关，即，初始时处于断开状态，第三开关AS3及BS3为常闭开关，即，初始时处于导通状态。第四开关AS1与第五开关 AS2为常开开关，第六开关AS4及BS4为常闭开关。代表第一电池包10的第二正极端子104的“2+”与代表第二电池包20的第一正极端子105的“1-”之间直接连接。即，在各个开关不切换状态的情况下，可使第一电池包10与第二电池包20串联，且每个电池包10、20内的两电池组串联。

[0060] 需要说明的是，常闭开关是指在初始状态下，其两个接触部是处于接触状态以实现与两个接触部电性连接的电极处于连接状态，且可通过外物作用改变两个接触部的电性连接状态，使两个接触部从接触状态切换为断开状态，例如，常闭开关。常开开关是指在初始状态下，其两个接触部是处于断开状态以实现与两个接触部电性连接的电极处于断开状态，且可通过外物作用改变两个接触部的电性连接状态，使两个接触部从断开状态切换为连接状态，例如，常开开关。当然，常开开关并不限于为常开端子，常闭开关也不限于为常闭端子，能够实现相同功能的实施方式均在此实用新型的保护范围内。

[0061] 结合图3(a)及图3(b)，第四开关AS1、第五开关AS2、第三开关AS3及第六开关AS4所对应的四个开关端子12设置在第一插槽11内，由第一电池包10触发。第一开关BS1、第二开关 BS2、第三开关BS3及第六开关BS4所对应的四个开关端子22设置在第二插槽12内，由第二电池包20触发。

[0062] 参考图5(a)至5(c)，并结合图4所示，为对应前面三种工作状态下的各个开关的连接状态。图5(a)对应第一种工作状态，仅第一电池包10配置在第一插槽11中，第一电池包10插入后，第三开关AS3及第六开关AS4由闭合导通变为断开，第四开关AS1及第五开关AS2由断开变为闭合导通。于是，参右侧，对应连接第二电池包20的四个电极端子的四个开关中，虽然第六开关AS4断开，但第四开关AS1及第五开关AS2闭合导通，第六开关BS4保持闭合导通，使对应第二电池包20的四个电极端子全部连接在一起。参左侧，对应连接第一电池包10的四个电极端子的四个开关中，仅第三开关AS3切换为断开，但由于另一第三开关 BS3未变化，故，对应连接第一电池包10的四个电极端子的电路连接效果不变，第一电池包10内的两电池组保持串联，第一电池包10对外输出48V电压。

[0063] 图5(b)对应第二种工作状态，与图5(a)类似，仅第二电池包20配置在第二插槽12中，第二电池包20插入后，第三开关 BS3及第六开关BS4由闭合导通变为断开，第一开关BS1及第二开关BS2由断开变为闭合导通。于是，右侧对应连接第二电池包 20的四个电极端子的四个开关中，仅第三开关BS4切换为断开，但由于另一第六开关AS4未变化，故第二电池包20内的两电池组保持串联。左侧对应连接第一电池包10的四个电极端子的四个开关中，虽然第三开关BS3断开，但第一开关BS1及第二开关BS2 改为闭合导通，第三开关AS3保持导通，使对应第一电池包10的四个电极端子全部连接在一起第二电池包20对外输出48V电压。

[0064] 图5(c)对应第三种工作状态，第一电池包10及第二电池包 20分别配置在第一插槽11及第二插槽12中，第一电池包10插入后，第三开关AS3及第六开关AS4由闭合导通变为断开，第四开关AS1及第五开关AS2由断开变为闭合导通；第二电池包20插入后，第三开关BS3及第六开关BS4由闭合导通变为断开，第一开关BS1及第二开关BS2由断开变为闭合导

通。于是，使第一电池包10的两电池组并联，使第二电池包20的两电池组并联，第一及第二电池包20之间保持串联，输出电压为48V。

[0065] 在上述开关设置中，第一开关BS1及第二开关BS2用于并联电池包10内的两个电池组，第四开关AS1及第五开关AS2用于并联电池包20内的两个电池组，可以视为并联开关，在本实施方式中为常开开关。两个第三开关AS3、BS3用于串联电池包10内的两个电池组，两个第六开关AS4、BS4用于串联电池包20内的两个电池组，可以视为串联开关，在本实施方式中为常闭开关。同一段电路中，若串联开关和并联开关同时处于闭合导通状态，则会短路。控制第一电池包10的四个开关中，两个并联开关BS1、BS2 由第二电池包20触发，串联开关BS3由第二电池包20触发，另一个串联开关AS3由第一电池包10自己触发。控制第二电池包20的四个开关中，两个并联开关AS1、AS2由第一电池包10触发，串联开关AS4由第一电池包10触发，另一个串联开关BS4由第二电池包20触发。

[0066] 可见，只有在两个电池包都插入时，对应每个电池包的两个串联开关才会都被切换为断开，同时两个并联开关都被切换为闭合导通，使每个电池包的两个电池组之间切换为并联。如果单个电池包插入，虽然会使另一个电池包的两个并联开关闭合导通，但是因为缺少由另一电池包自己才能触发断开的那个串联开关，会导致对应另一电池包的电路同时存在并联和串联，即对应另一电池包的四个电极端子之间全部彼此电性连接，类似于短路情况。并且由于缺少另一电池包的插入，该插入的电池包的两个并联开关保持断开，两个串联开关中由自己切换的那个串联开关被断开，但是由对方电池包切换的那个串联开关仍然保持串联，故，插入的电池包的两个电池组仍然保持串联状态。

[0067] 上述开关的设置可实现以下功能：单个电池包的插入可使对应另一电池包的所有电极端子被全部电性连接在一起，该单个电池包的以高压状态输出电压；双个电池包的插入可使每个电池包切换为低压状态，使两个电池包串联，共同形成高压输出。每个电池包对应两个串联开关，只有两个电池包分别插入相应插槽内时，两个串联开关才能均被切换为并联，使电池包内的两个电池组并联。一个电池包已经在使用的情况下，需要插入另一个电池包时，可以将工具先停止，然后再插入另一个电池包，两电池包串联输出 48V电压。

[0068] 在本实施例中，所有的开关均采用机械开关，需要由电池包的插入动作进行触发切换。

[0069] 实施二

[0070] 参考图6所示，本实施例与实施例一的不同在于采用了电子开关，可将实施例一中的两个串联开关合并为一个串联开关。用于调整第一电池包10的四个电极连接方式的第一组控制开关包括两个并联开关CS1、CS2及一个串联开关CS3，并联开关CS1连接第一负极端子101及第二负极端子103，并联开关CS2连接第一正极端子102及第二正极端子104，串联开关CS3连接第二负极端子103及第一正极端子102。用于调整第二电池包20的电极连接方式的第二组控制开关包括两个并联开关DS1、DS2及一个串联开关DS3，并联开关DS1连接第一负极端子105及第二负极端子107，并联开关DS2连接第一正极端子106及第二正极端子108，串联开关DS3连接第二负极端子107及第一正极端子106，第一电池包10及第二电池包20之间串联。其中各个并联开关CS1、 CS2、DS1、DS2为常开开关，初始时处于断开状态，各个串联开关CS3、DS3为常闭开关，初始时处于闭合导通状态，即在开关无任何切换的情况下，可使第一电池包10与第二电池包20串联，且每个电池包10、20内的两电池组串联。

[0071] 结合图7所示，该电动工具100还设有微控制单元MCU，所有的开关切换均由微控制单元MCU，第一电池包10及第二电池包20的插入不会直接引起任何开关的切换，插槽11、12内不设置任何控制开关的开关端子。

[0072] 结合图8(a)所示，微控制单元MCU上电之后，会依次检测第一电池包10两端A、B点之间的第一电压及第二电池包20两端C、D点之间的第二电压，若检测到第一电压为48V，第二电压为0V，说明该电动工具100仅安装了第一电池包10，对应前述第一种工作状态，微控制单元MCU将闭合导通并联开关DS1、DS2，串联开关DS3保持导通，以使对应第二电池包20的四个电极端子之间全部电性连接，形成类似短路电路；对应控制第一电池包10 内的各个开关CS1、CS2、CS3保持不变，即第一电池包10内的两个电池组保持串联，输出电压为48V。

[0073] 结合图8(b)所示，若检测到第一电压为0V，第二电压为48V，说明该电动工具100仅安装了第二电池包20，对应前述第二种工作状态，微控制单元MCU将闭合导通CS1、CS2，串联开关CS3 保持导通，以使对应第一电池包10的四个电极端子之间全部电性连接，形成类似短路电路；对应控制第二电池包20内的各个开关 DS1、DS2、DS3保持不变，第二电池包20内的两个电池组保持串联，输出电压为48V。

[0074] 结合图8(c)，若检测到第一电压及第二电压均为48V，说明该电动工具100安装了第一电池包10及第二电池包20，对应前述第三种工作状态，微控制单元MCU将断开串联CS3和DS3，然后闭合导通并联CS1、CS2及DS1、DS2，即将每个电池包10、20 内的两个电池组均切换为并联，两个电池包10、20之间串联，整体输出电压为48V。

[0075] 实施例三

[0076] 参考图9所示，本实施例与实施例一类似，不同之处是，实施例一中的所有开关均为单刀单掷，本实施方式中使用双刀双掷的开关替换为单刀单掷开关。双刀双掷相当于包括两个开关，但是可以通过一次触发，同步实现两个开关的切换。

[0077] 本实施例中，包括2个并联开关ASS1、BSS1及两个串联开关ASS2、BSS2，并联开关ASS1、BSS1及串联开关ASS2、BSS2 均为双刀双掷开关。并联开关BSS1相当于实施例一中的第一开关 BS1和第二开关BS1，分别连接左侧的代表第一负极端子101的“1-”及代表第二负极端子103的“2-”，代表第一正极端子102 的“1+”及代表第二正极端子104的“2+”，用于并联第一电池包 10内的两个电池组。并联开关ASS1相当于实施例一中的第四开关AS1和第五开关AS2，分别连接右侧的代表第一负极端子105 的“1-”及代表第二负极端子107的“2-”，代表第一正极端子106 的“1+”及代表第二正极端子107“2+”，用于并联第二电池包20 内的两个电池组。

[0078] 串联开关ASS2相当于实施例一中的第三开关AS3及第六开关AS4，分别连接代表第二负极端子107的“2-”及代表第一正极端子106的“1+”，及代表第二负极端子103的“2-”及代表第一正极端子102的“1+”，用于分别控制第一电池包10及第二电池包20之间的一组串联电路。串联开关BSS2相当于实施例一中的第三开关BS3及第六开关BS4，与串联开关ASS2的连接方式相同，分别连接代表第二负极端子107的“2-”及代表第一正极端子 106的“1+”，及代表第二负极端子103的“2-”及代表第一正极端子102的“1+”，用于控制第一电池包10及第二电池包20之间的另一组串联电路。并联开关ASS1及BSS1为常开开关，初始时处于断开状态；串联开关ASS2、BSS2为常闭开关，初始时处于闭合导通状态，即，在各个开关不切换的状态下，可使第一电池包 10与第二电池包20串联，且每个电池包10、20内的两电池组串联，

与实施例一相同。

[0079] 参考图10所示，容纳第一电池包10的第一插槽11内设有对应分别对应并联开关ASS1和串联开关ASS2的两个开关端子13，容纳第二电池包20的第二插槽12内设有分别对应并联开关BSS1 和串联开关BSS2的两个开关端子(未图示)。

[0080] 参考图11(a)所示，仅第一电池包10插入第一插槽11中，串联开关ASS2被切换断开，并联开关ASS1切换为闭合导通状态。并联开关BSS1保持断开，串联开关BSS2保持闭合导通，于是对应第二电池包20的四个电极端子之间全部彼此电性连接，具体的电路切换过程已在实施例一中详细描述，可参考实施例一中的相关内容，此处不再赘述。第一电池包10内的两个电池组保持串联，对外输出48V。

[0081] 参考图11(b)所示，仅第二电池包20插入第二插槽12中，串联开关BSS2被切换为断开，然后并联开关BSS1被切换为闭合导通状态。并联开关ASS1保持断开，串联开关ASS2保持闭合导通导通，于是第一电池包10的四个电极端子之间全部彼此电性连接，同上，此部分内容可参考实施例一中的相关内容。第二电池包20内的两个电池组保持串联，对外输出48V。

[0082] 参考图11(c)所示，第一电池包10插入第一插槽11中，串联开关ASS2被断开，并联开关ASS1被切换为闭合导通状态；同时第二电池包20插入第二插槽12中，串联开关BSS2被断开，并联开关BSS1被切换为闭合导通状态。于是第一电池包10及第二电池包20串联，每个电池包10、20内的两个电池组并联，对外输出48V。

[0083] 实施例四

[0084] 实施例一中在各个插槽内设置了四个开关端子12、22，由插入插槽内的电池包10、20按压这些开关端子12、22进而触发相应开关。在本实施例中，取消了这些开关端子，改为采用一种机械来实现控制。本实施与实施例一及实施三的区别在于开关的具体触发方式，其他部分，包括具体的电路原理、开关的设置方式及切换方式等与实施例一中的均相同，可参考实施例一中的相关内容，下面仅简要描述。

[0085] 参考图12及图15所示，其中一个插槽内设有第一公插件14，第一公插件14包括绝缘本体及固定在绝缘本体上的四个电极端子，包括第一负极端子101、第一正极端子102、第二负极端子103及第二正极端子104，分别与第一电池包10的第一负极、第二负极、第一正极及第二正极对应连接。另一插槽内设有第二公插件24，第二公插件24包括绝缘本体及固定在绝缘本体上的四个电极端子，包括第一负极端子105、第一正极端子106、第二负极端子107及第二正极端子108，分别与第二电池包20的第一负极、第二负极、第一正极及第二正极对应连接。

[0086] 结合图4至图5所示，电动工具100设置有控制第一电池包 10的四个控制开关，包括两个并联开关BS1、BS2及两个串联开关AS3、BS3；及控制第二电池包20的四个控制开关，包括两个并联开关AS1、AS2、两个串联开关AS4、BS4。并联开关BS1、 BS2、AS1、AS2通过与前述电极端子的连接实现对电池包10、20 内的电池组的并联控制，串联开关AS3、BS3、AS4、BS4通过与前述电极端子的连接实现对电池包10、20内的电池组的串联控制。全部的并联开关BS1、BS2、AS1、AS2为常开开关，全部的串联开关AS3、BS3、AS4、BS4为常闭开关。即，在各个开关不切换的状态的情况下，可使第一电池包10及第二电池包20串联，且每个电池包10、20内的两个电池组串联。第一电池包10控制并联开关AS1、AS2及串联开关AS3、AS4的切换，第二电池包20 控制并联开关BS1、BS2及串联开关BS3、BS4的切换。当两个电池包10、20都插入

时，每个电池包10、20的两个电池组之间切换为并联，两电池包10、20共同对外输出48V电压。如果单个电池包插入，则插入的电池包以两个电池组串联的方式对外输出48V 电压。各个开关的连接方式以及电动工具100三种工作状态下的开关切换过程，可结合实施例一中的相关内容。

[0087] 下面将具体描述联动开关的结构及与各个电极端子的连接状况。

[0088] 参考图12及图14所示，本实施例电动工具100设有提供两个联动开关3，分别设置在两插槽的内侧。联动开关3设置在电动工具100的插槽的背面的空腔内。联动开关3包括接触片31、联动组件32、弹性件33、压板组件34、微动按钮35及若干螺钉36。微动按钮35设有头部351及杆部352，头部351部分穿过相应插槽的底壁凸伸入插槽内，以由第一电池包10或第一电池包20触发。两联动开关3结构相同，下面将针对以一个联动开关3为例进行说明。

[0089] 联动组件32与压板组件34大致平行设置，弹性件33位于联动组件32与压板组件34之间，压板组件34及联动组件32分别设有容纳弹性件33的收容腔340、320，避免弹性件33脱离。微动按钮35在其头部351受压后带动杆部352向压板组件34推动联动组件32，并压缩弹性件33。联动组件32大致呈十字片状，电动工具100对应设有安装座15，安装座15设有安装槽 151，联动组件32容纳在安装槽151内并能够在安装槽151内上下滑动(以图14中的放置方向观察)。

[0090] 参考图15及图18所示，安装槽151的相对两端各自设有两个接触片31，其中一端的两个接触片31与第一公插件14的第一正极端子102及第二负极端子103通过导线连接，另一端的两个接触片31与第二公插件24的第一正极端子106及第二负极端子 107通过导线分别连接。每一接触片31未连线的另一端设有第一触点(未标号)。联动组件32包括绝缘基板321及位于绝缘基板321相对两端的两个导接片322，导接片322设置在绝缘基板 321面向微动按钮35的第一侧面A表面，每一导接片322设有两个第二触点323，用于分别与位于同一端的两个接触片31的第一触点同时接触。

[0091] 结合图22所示，与第一电池包10电连接的接触片31与相应导接片322形成前述串联第一电池包10的串联开关AS3，与第二电池包20电连接的接触片31与相应导接片322形成前述串联第一电池包20的串联开关AS4。初始状态下，在弹性件33的作用下，导接片322与相应的两个接触片31保持接触，使串联开关AS3、AS4形成常闭开关。

[0092] 参考图17至图21，压板组件34可以通过螺钉36锁固在安装槽151的周围的螺丝柱16上，压板组件34包括绝缘板341及位于绝缘板341上的四个导电片342，分别与第二公插件24的四个电极端子105、106、107、108连接。导电片342设有穿过绝缘板 341露出在面向联动组件32的第三触点343。如图19所示，联动组件32在面向压板组件34的第二侧面B对应压板组件34的四个导电片342设有四个转接片324，且通过两导电片342对应到第一及第二负极端子105、107的两个转接片324通过导线连接，通过另外两导电片342对应到第一及第二正极端子106、108的另外两个转接片324也通过导线连接。如图19所示，每一转接片324设有第四触点325，与导电片342的第三触点343对应。结合图22 所示，四个导电片342、四个转接片324及导线共同形成前述并联第二电池包20的两个电池组的并联开关AS1、AS2。初始状态下，在弹性件33的作用下，导接片322与相应的两个接触片31分离，使并联开关AS1、AS2形成常开开关。当第一电池包10插入插槽内时，微动按钮35被按压，微动按钮35通过其伸入安装槽151内的驱动柱352向压板组件34推动联动组件32。此过程中，接触片 31及压板组件34保

持不动，于是接触片31与导接片322分离，使串联开关AS3、AS4由闭合变为断开；联动组件32的转接片324 与压板组件34上的相应导电片342分别接触，使并联开关AS1、 AS2由断开变为闭合。于是第一电池包10的插入可实现对并联开关AS1、AS2及串联开关AS3、AS4的切换控制，第一电池包10 输出48V电压，具体的开关状态可参考图5(a)及图23。同样的道理，另一联动开关3形成并联开关BS1、BS2及串联开关BS3、 BS4，当第二电池包20插入另一插槽内时，可实现对并联开关BS1、 BS2及串联开关BS3、BS4的全部切换，第二电池包20输出48V 电压，具体的开关状态可参考图5(b)。若第一电池包10及第二电池包20同时插入，则全部开关均被切换，两个电池包10、20共同输出48V电压，具体的开关状态可参考图5(c)及图24。

[0093] 实施例五

[0094] 前述实施例一至四中，均通过开关来控制电池包的输出状态，在单个电池包10、20插入时，使插入的电池包10、20形成高压输出；两个电池包10、20均插入时，使单个电池包10、20形成低压输出，两个电池包10、20形成高压输出。

[0095] 作为另一种替换方式，参考图25到图27所示，可提供一第三电池包40，其内部可设有并联插片座50，并联插片座50设有两个U形并联端子51，在弹簧52的作用下，分别与对应两个电池组中极性相同的两个电极插片41连接，使第三电池包40内的两个电池组处于并联状态，默认低压输出。电动工具100上设有串联公插座60，该串联公插座60设有凸出的绝缘柱61及串联端子 62。当需要使用第三电池包40工作时，串联公插座60的绝缘柱 61推动并联插片座50的延伸柱53，使并联端子51脱离电极母端子41，取消两个电池组的并联状态，然后串联公插座60的串联端子62与对应两个电池组中极性相异的其中两个电极母端子41连接，使第三电池包40内的两个电池组处于串联状态，形成高压输出。第三电池包40与串联端子62不接触的另外一个正极及另外一个负极为总正电极及总负电极，电动工具100的每一插槽内设有与总正及总负分别连接的两个电极端子。

[0096] 在本实用新型使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的，而非旨在限制本实用新型。在本实用新型和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”和“该”也旨在包括多数形式，除非上下文清楚地表示其他含义。还应当理解，本文中使用的术语“和/或”是指并包含一个或多个相关联的列出项目的任何或所有可能组合。

[0097] 本文中出现的诸如“设置”等术语既可以表示一个部件直接附接至另一个部件，也可以表示一个部件通过中间件附接至另一个部件。本文中在一个实施方式中描述的特征可以单独地或与其它特征结合地应用于另一个实施方式，除非该特征在该另一个实施方式中不适用或是另有说明。

[0098] 还需要说明的是，术语“包括”、“包含”或者其任何其他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。

[0099] 本实用新型电动工具以上仅为本实用新型的较佳实施例而已，并不用以限制本实用新型，凡在本实用新型的精神和原则之内，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本实用新型保护的范围之内。

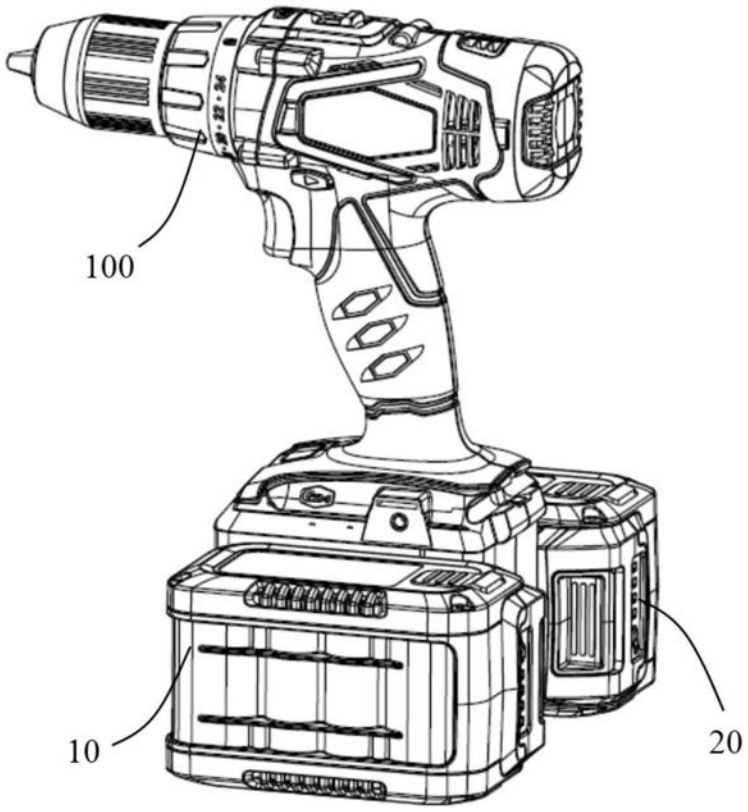


图1

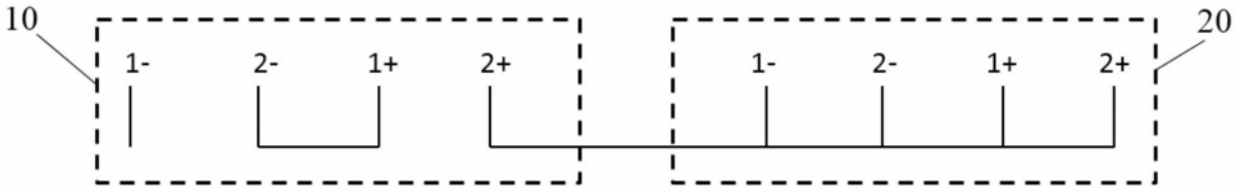


图2(a)

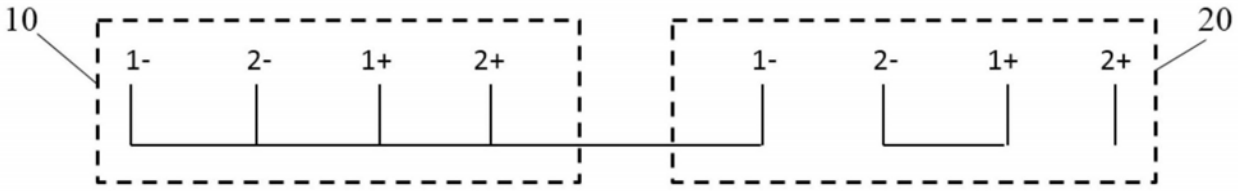


图2(b)



图2(c)

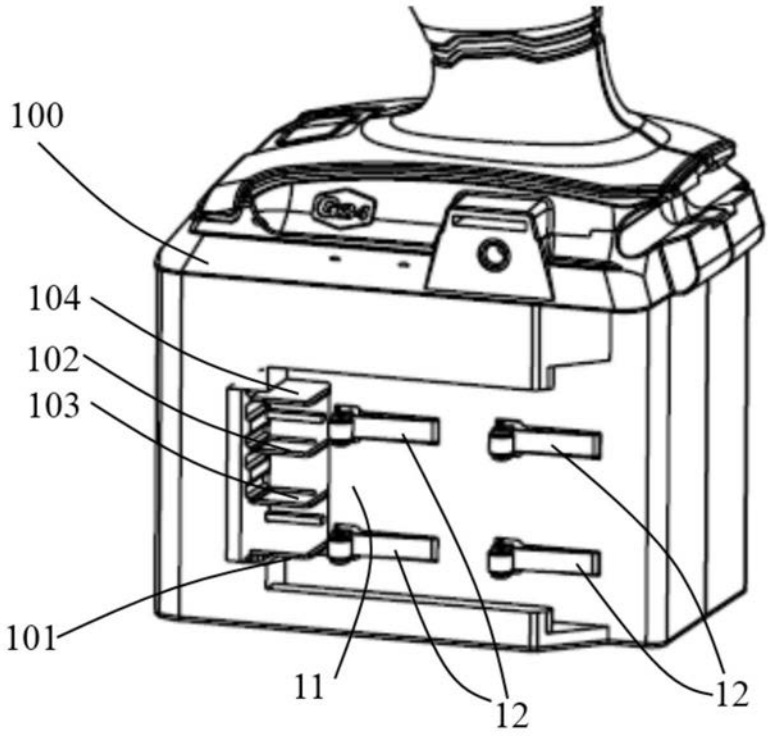


图3(a)

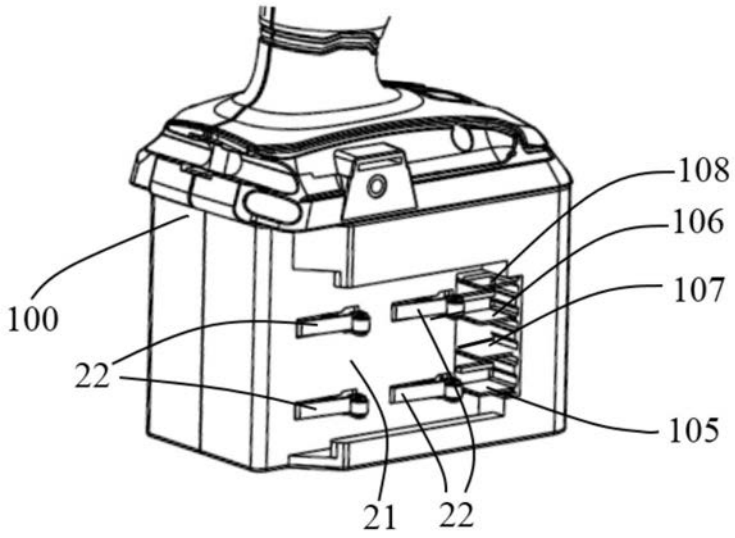


图3(b)

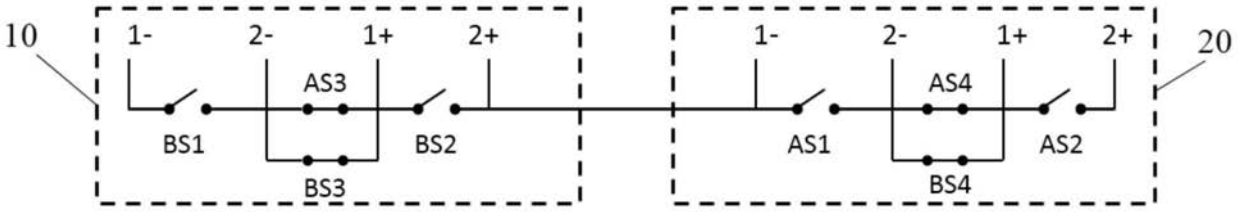


图4

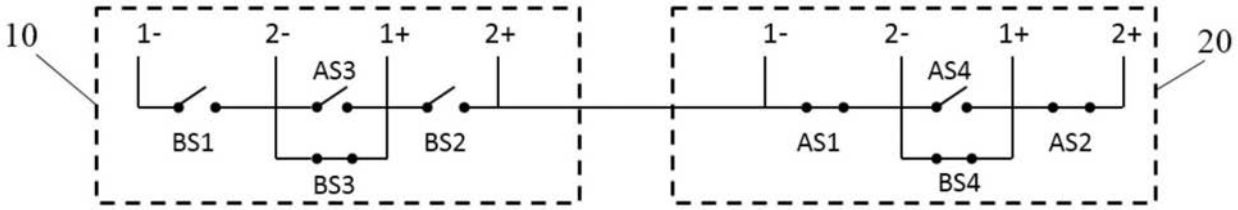


图5(a)

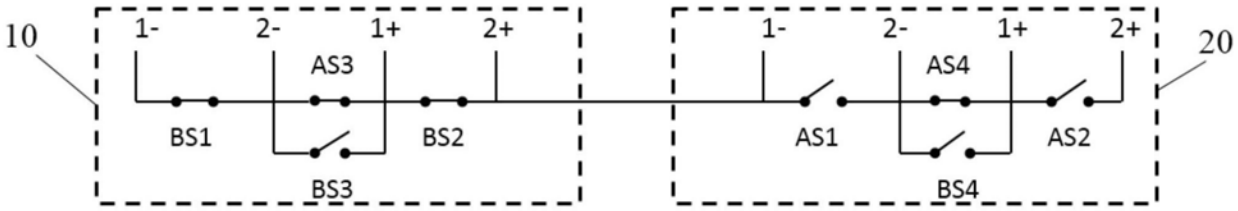


图5(b)

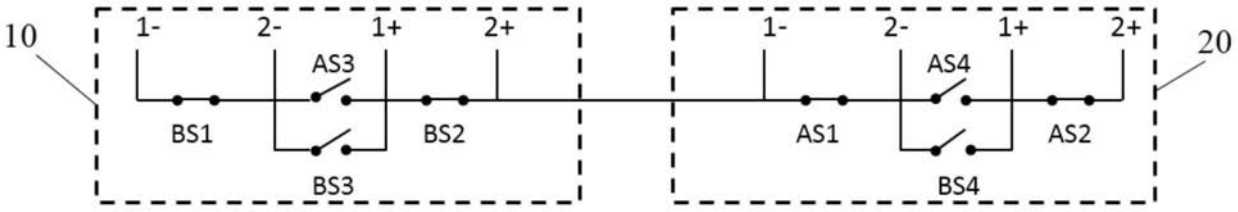

10
1-
2-
AS3
1+
2+
BS1
BS2
BS3
1-
2-
AS4
1+
2+
AS1
AS2
BS4
20

图5(c)

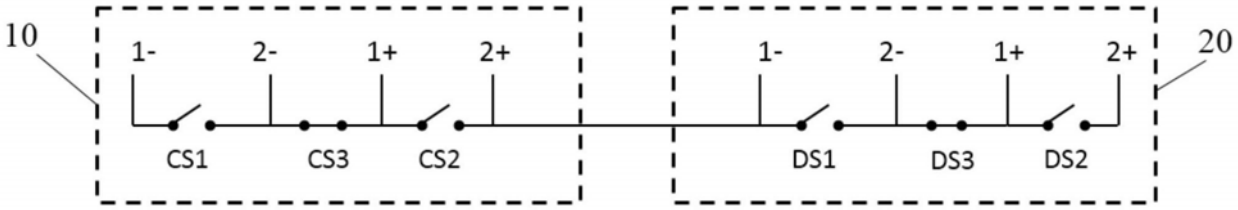

10
1-
2-
1+
2+
CS1
CS3
CS2
1-
2-
1+
2+
DS1
DS3
DS2
20

图6

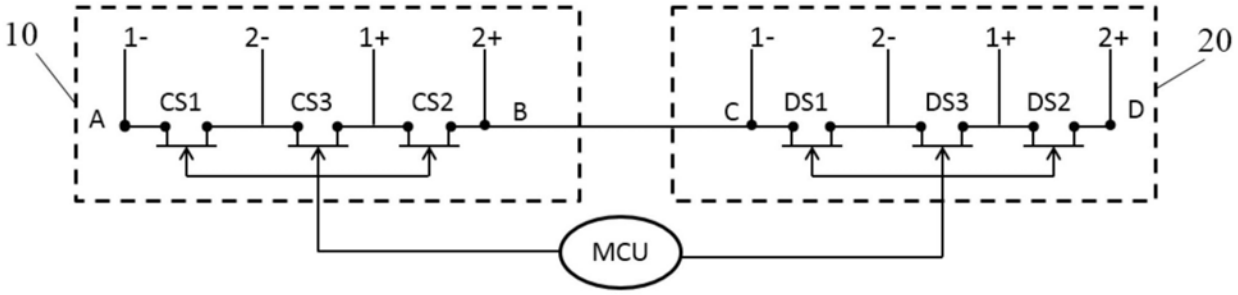

10
1-
2-
1+
2+
A
CS1
CS3
CS2
B
C
DS1
DS3
DS2
D
20
MCU

图7

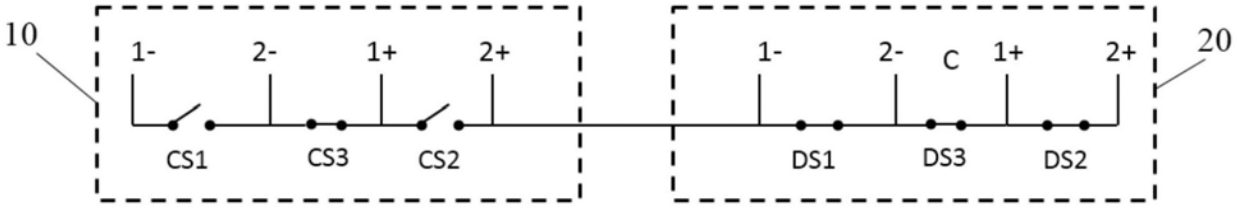

10
1-
2-
1+
2+
CS1
CS3
CS2
1-
2-
C
1+
2+
DS1
DS3
DS2
20

图8(a)

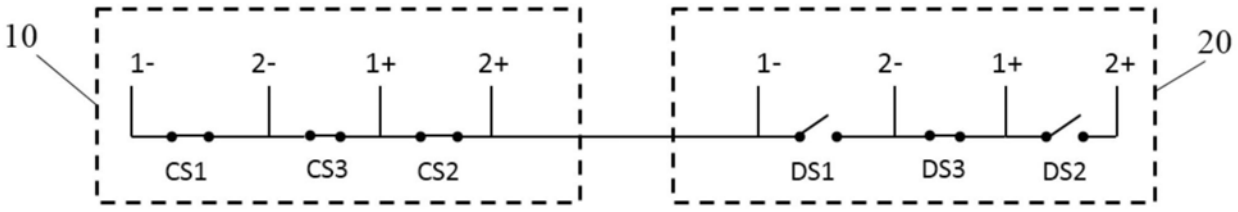

10
1-
2-
1+
2+
CS1
CS3
CS2
20
1-
2-
1+
2+
DS1
DS3
DS2

图8(b)


10
1-
2-
1+
2+
CS3
CS1
CS2
20
1-
2-
1+
2+
DS3
DS1
DS2

图8(c)

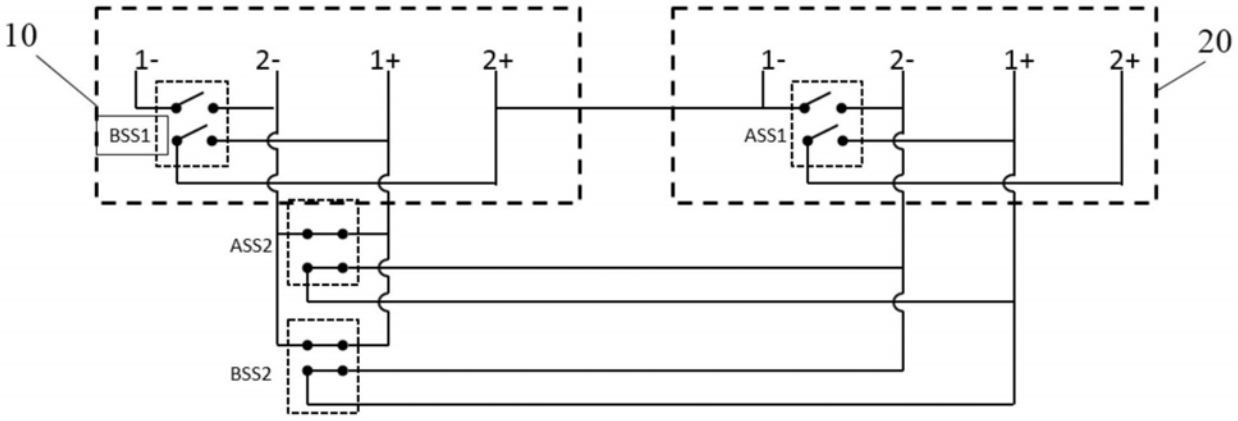

10
1-
2-
1+
2+
BSS1
ASS2
BSS2
20
1-
2-
1+
2+
ASS1

图9

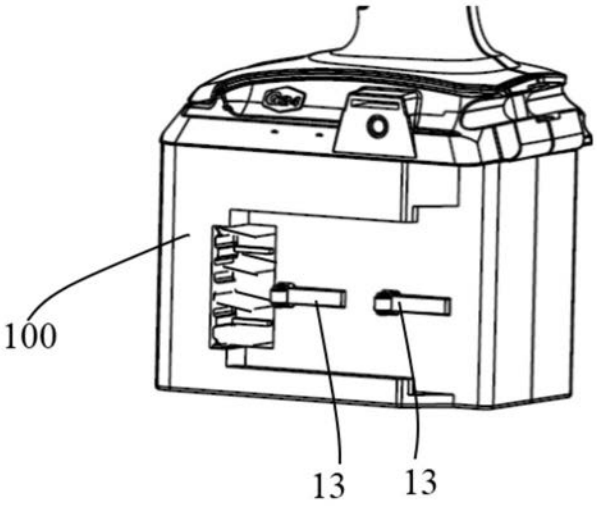


图10

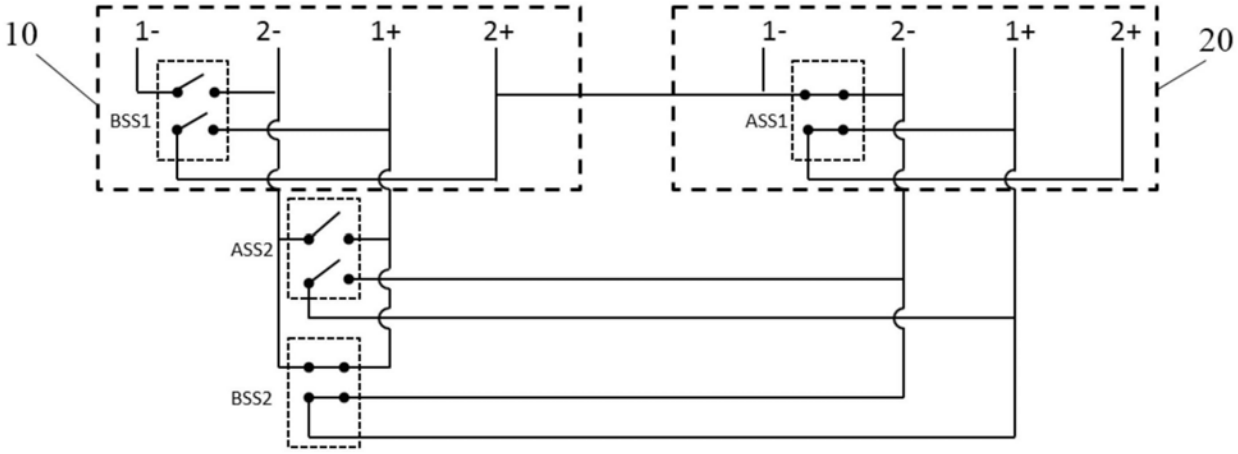


图11 (a)

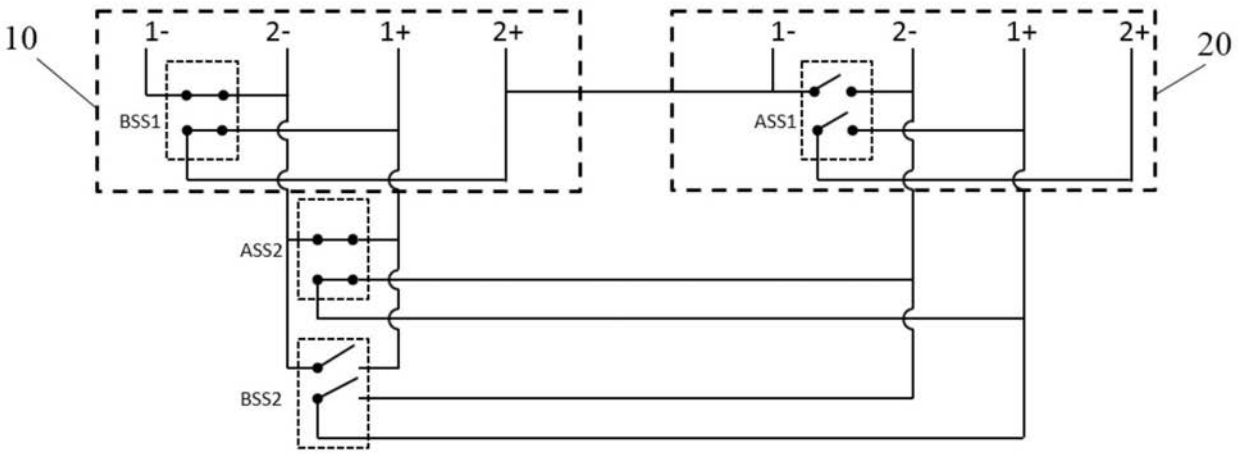


图11 (b)

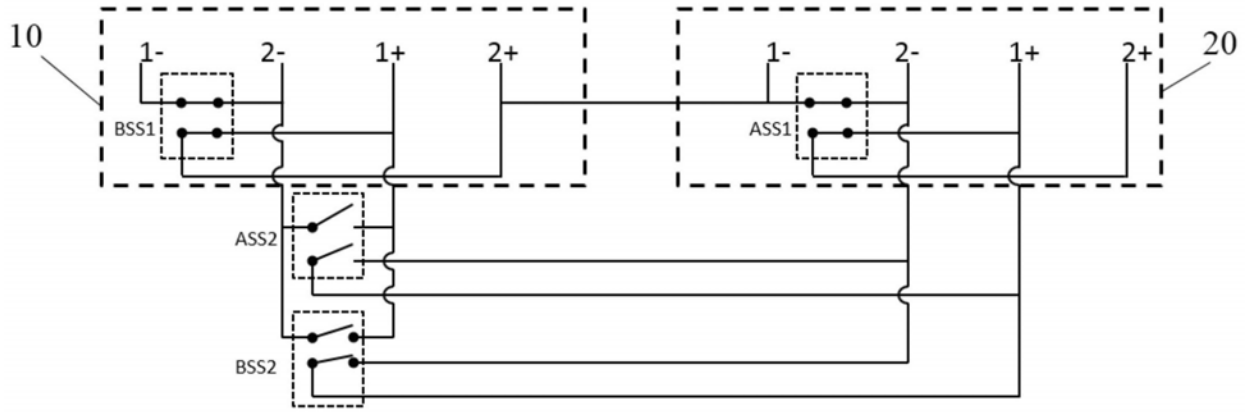


图11(c)

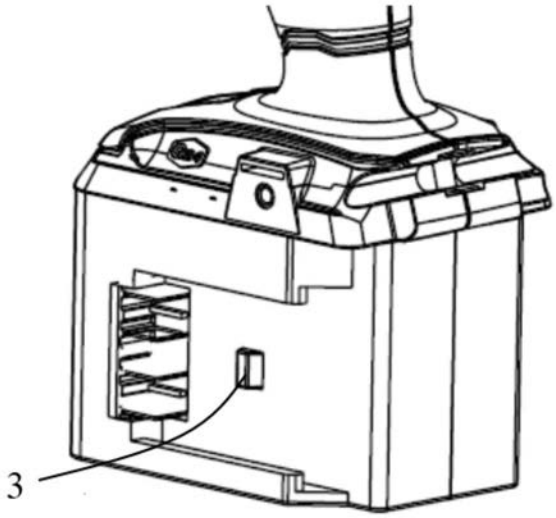


图12

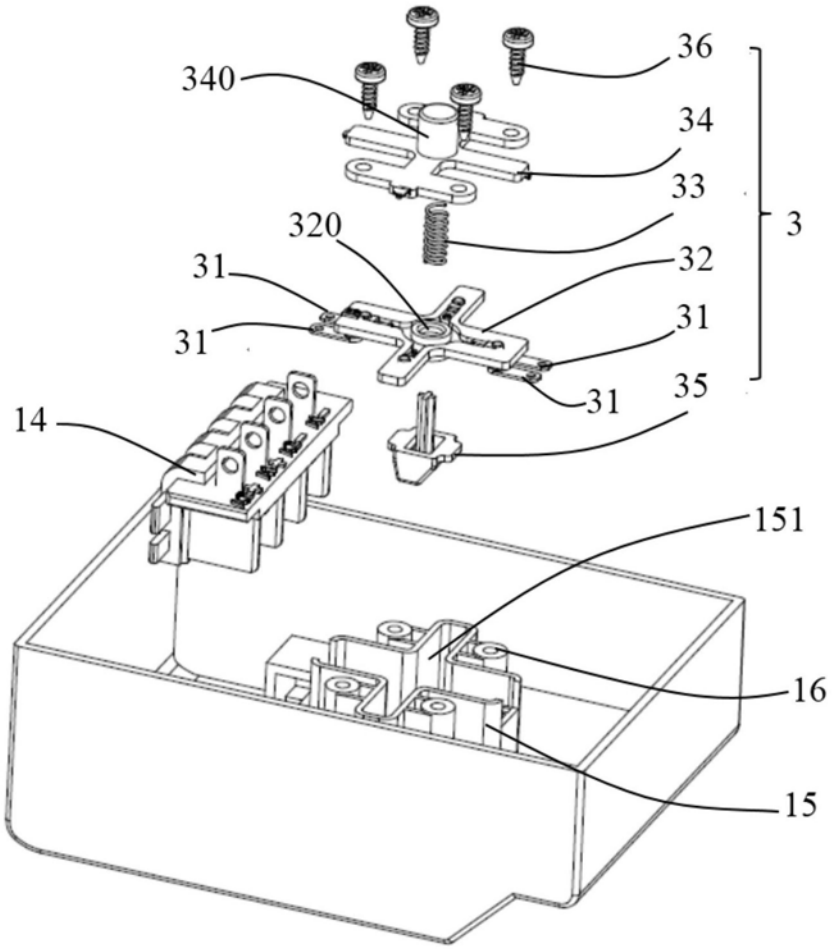


图13

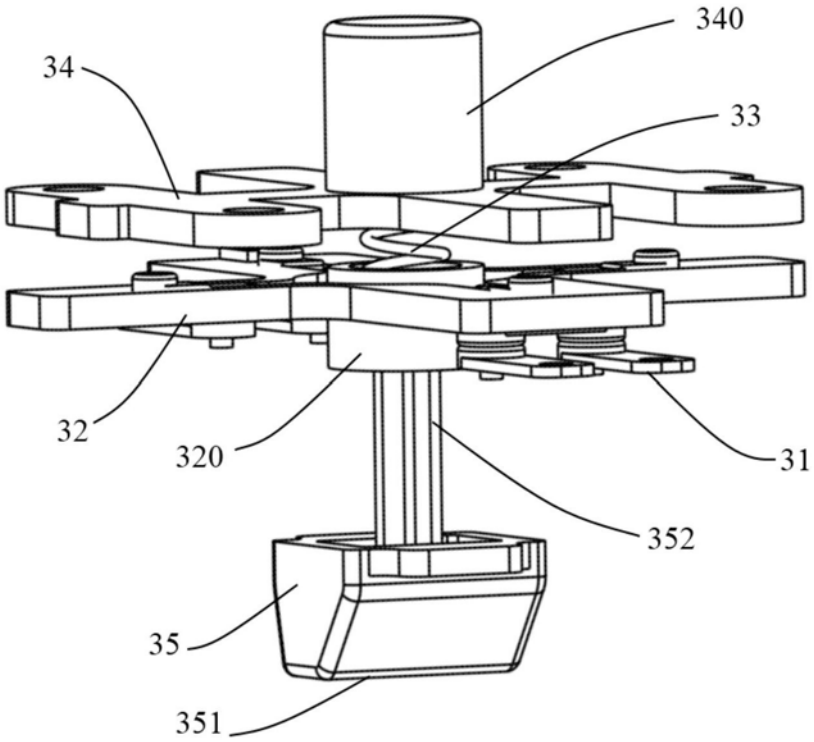

340
34
33
32
320
31
352
35
351

图14

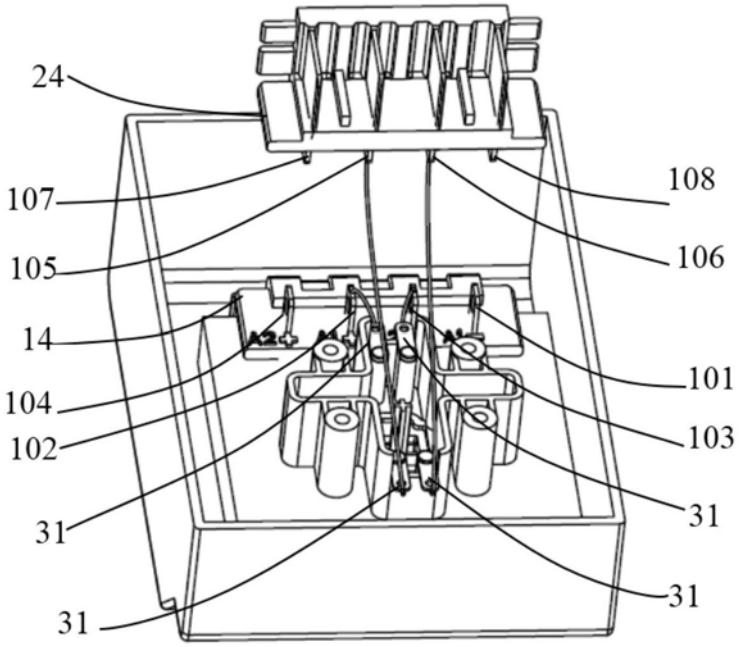

24
107
105
14
104
102
31
31
108
106
101
103
31
31

图15

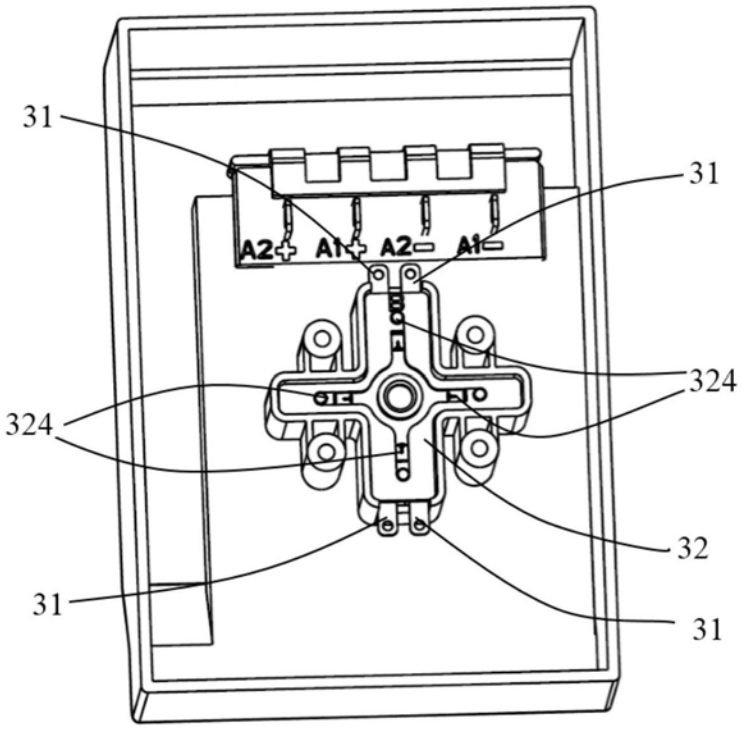


图16

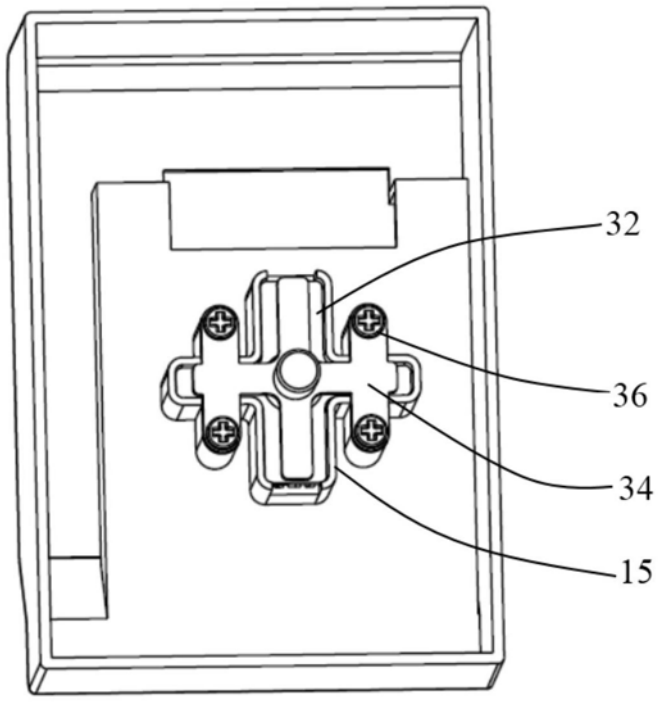


图17

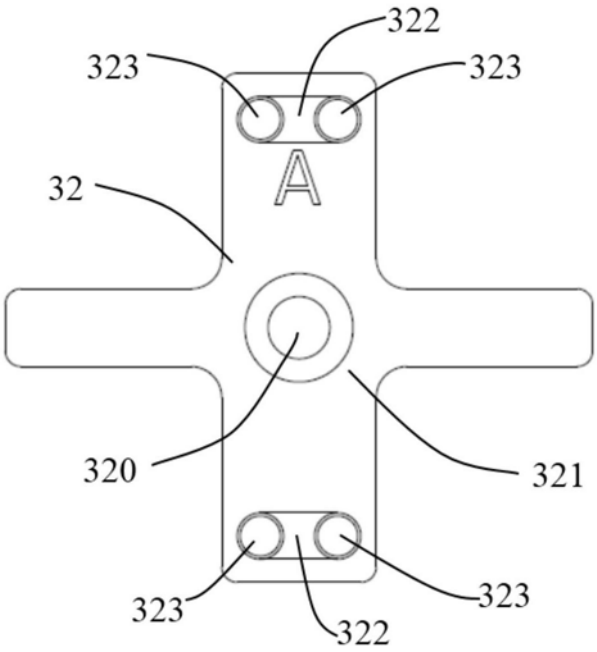

322
323
323
A
32
320
321
323
323
322

图18

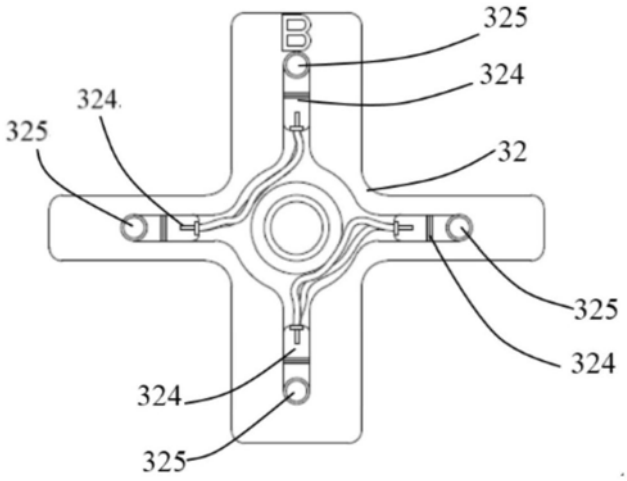

B
325
324
324
325
32
325
324
324
325

图19

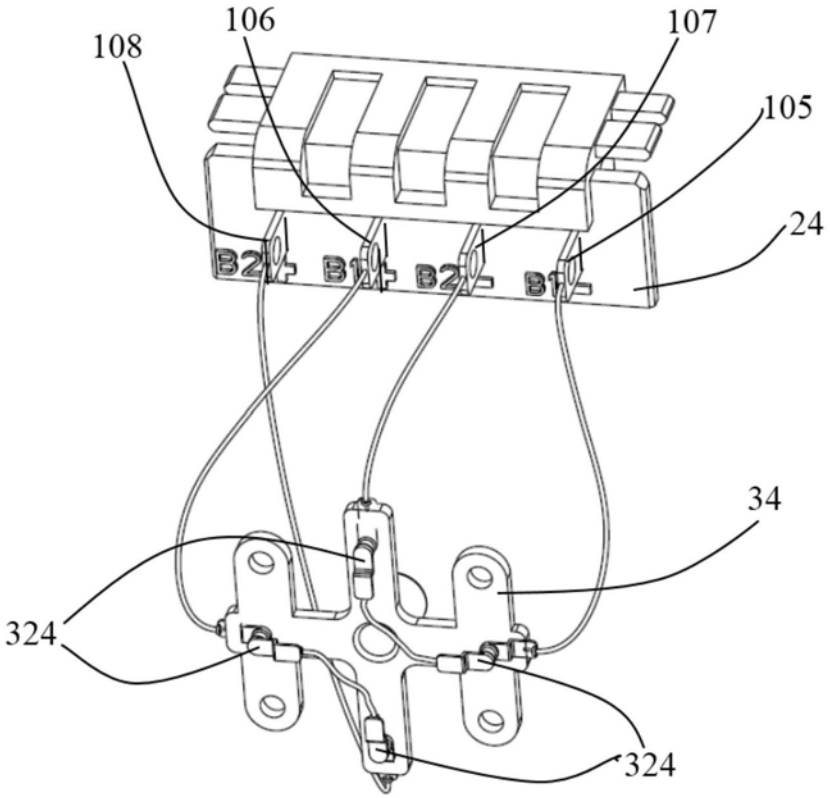

106
107
108
105
24
B2+
B1+
B2-
B1-
34
324
324

图20

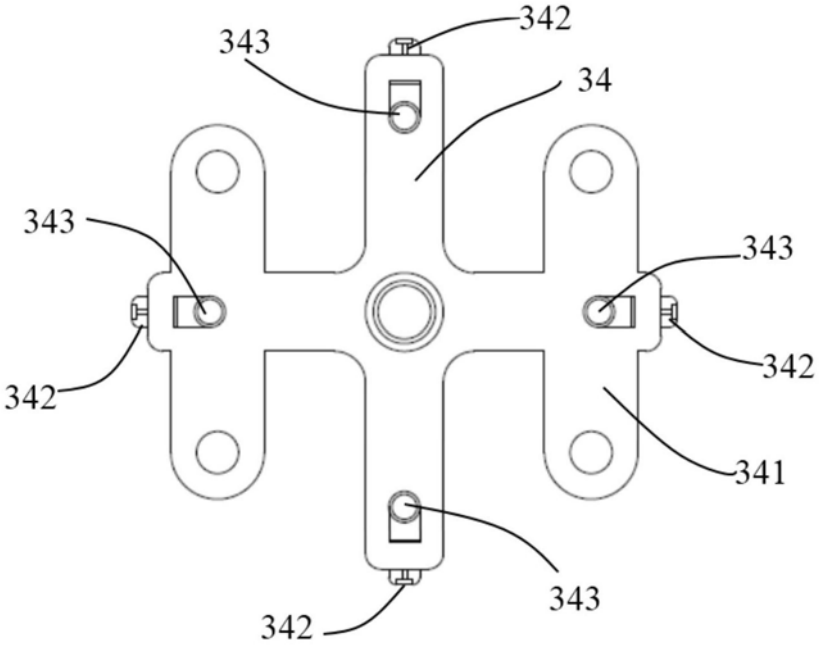

342
343
34
343
343
342
342
341
343
342

图21

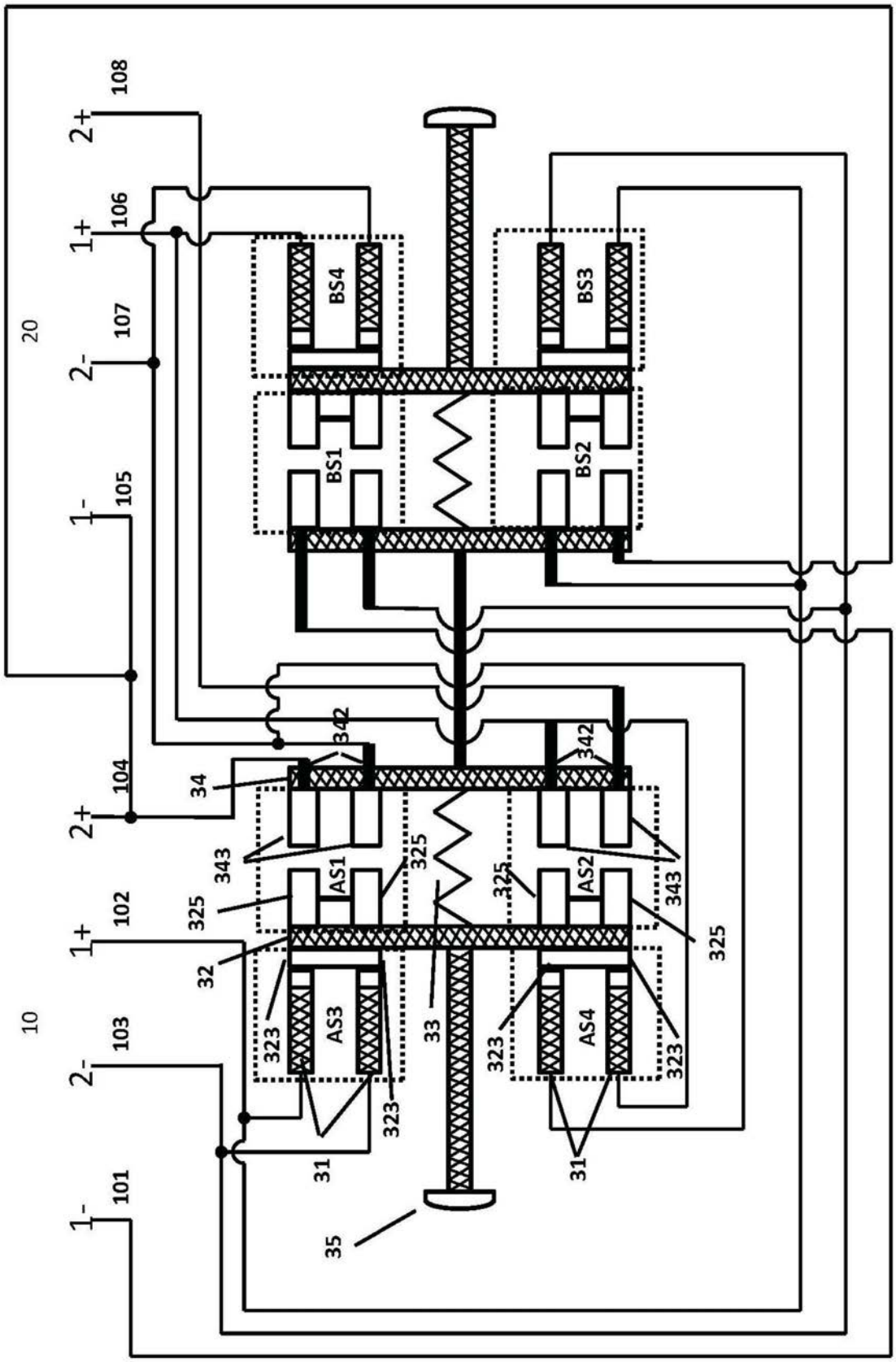

108
2+
106
1+
107
2-
105
1-
20
BS4
BS3
BS1
BS2
342
342
104
34
2+
343
325
325
325
343
AS1
AS2
102
325
1+
32
325
323
AS3
33
323
AS4
323
323
10
103
2-
323
31
31
101
1-
35

图22

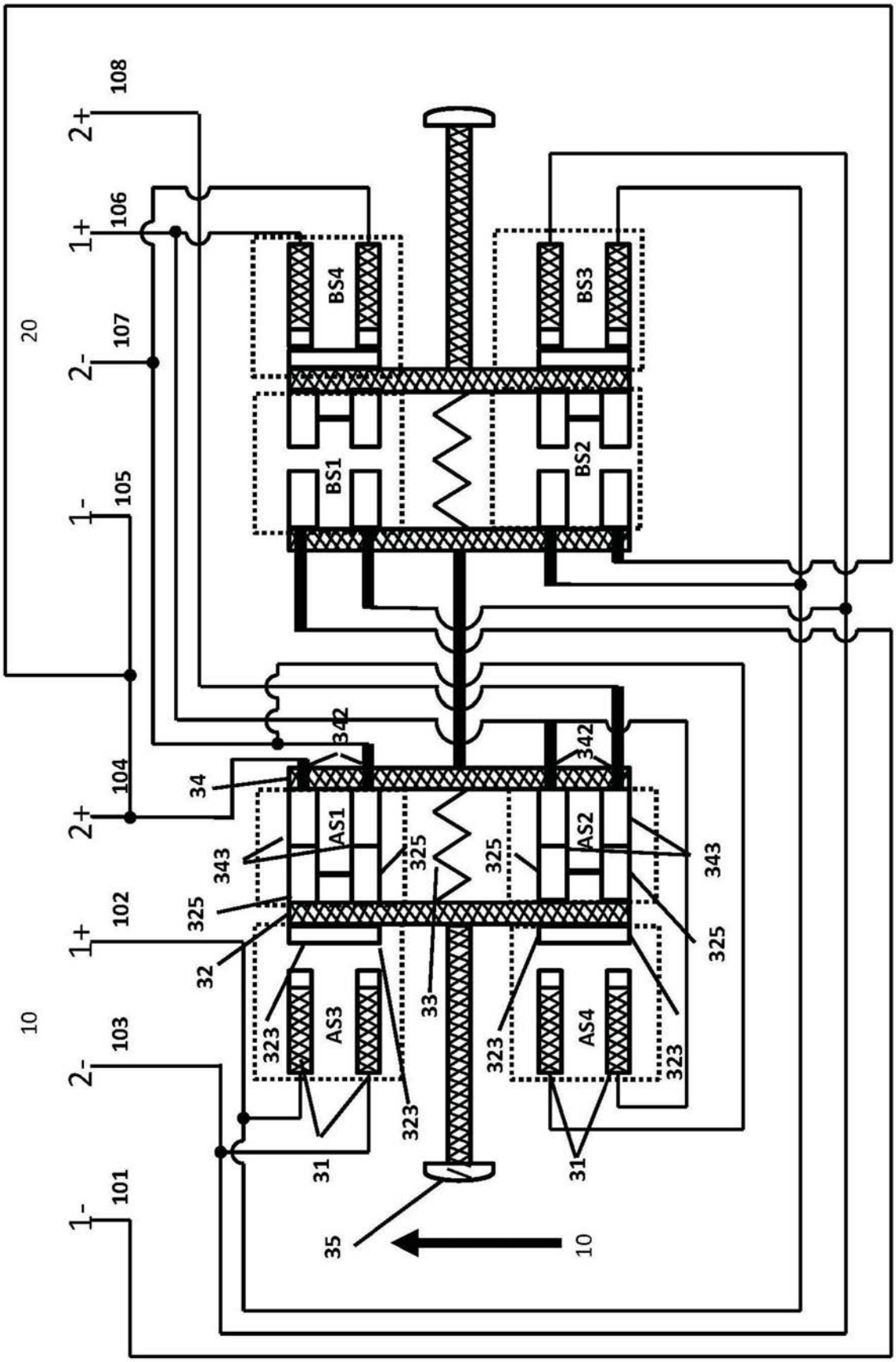

108
2+
106
1+
107
2-
105
1-
20
BS4
BS3
BS1
BS2
342
342
104
34
2+
AS1
AS2
343
325
325
325
343
102
325
1+
32
33
10
103
2-
323
AS3
AS4
323
323
323
323
31
31
101
1-
35
10

图23

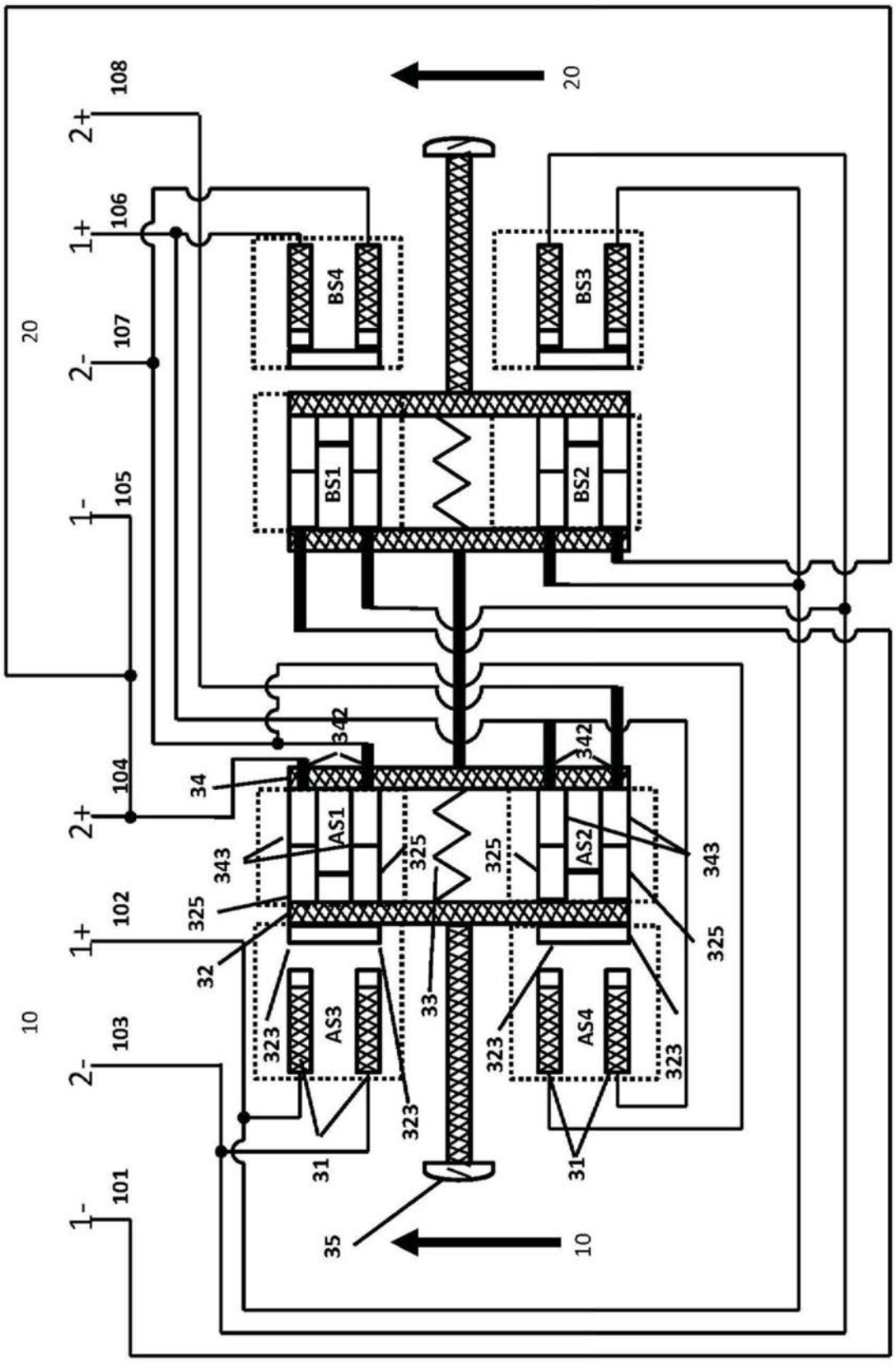

20
10
108
2+
106
1+
107
2-
105
1-
104
2+
102
1+
103
2-
101
1-
BS4
BS3
BS1
BS2
AS1
AS2
AS3
AS4
342
34
343
325
32
323
33
31
35

图24

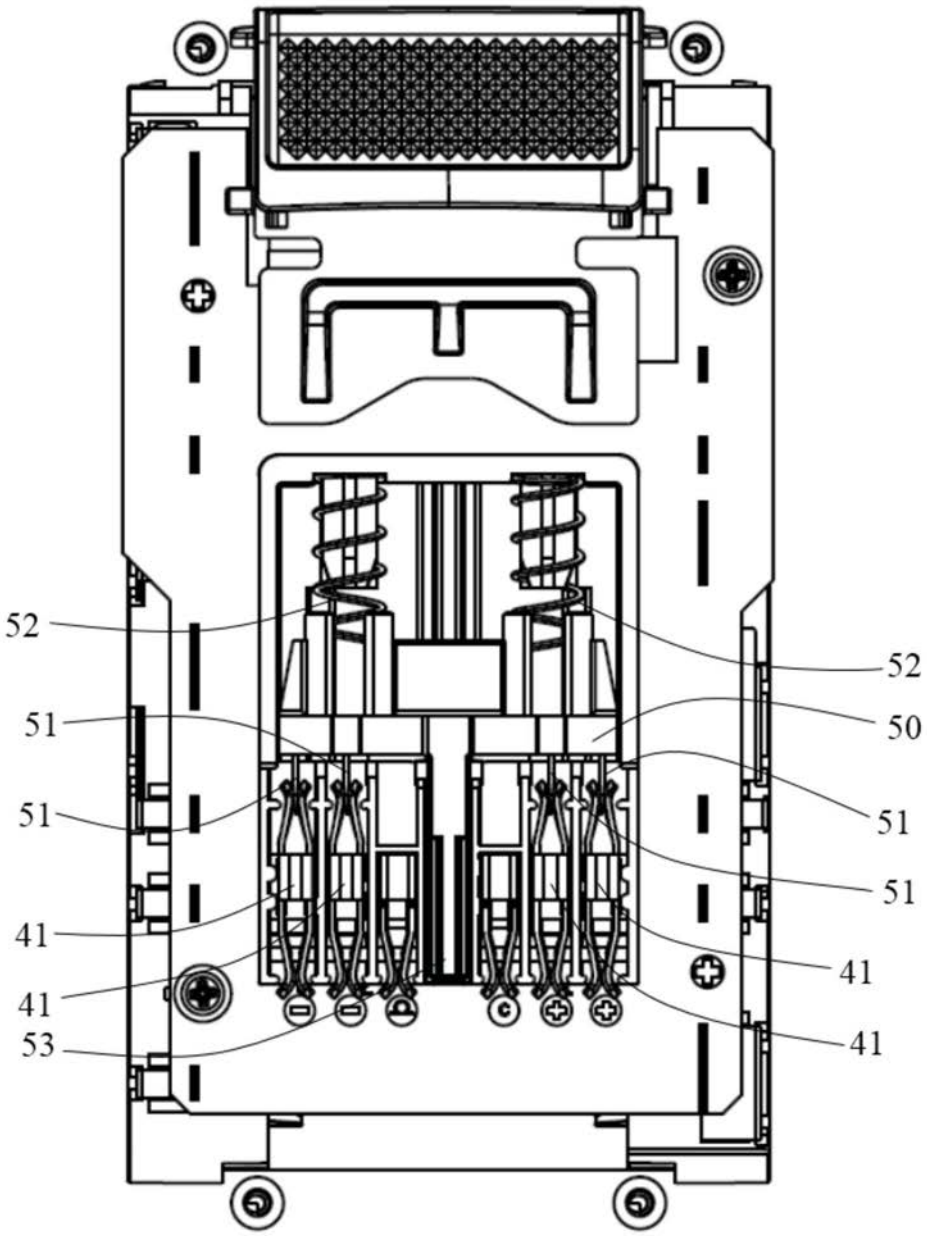


图25

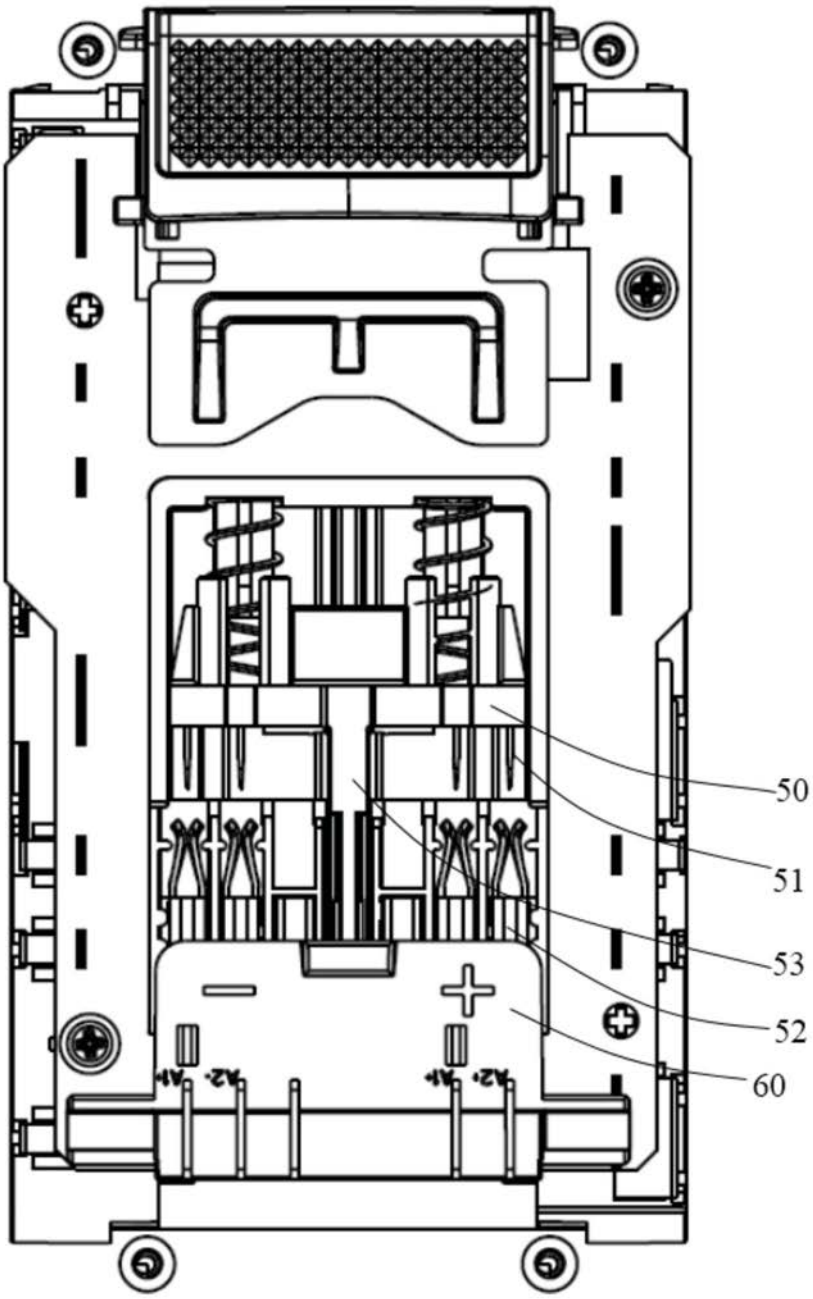


图26

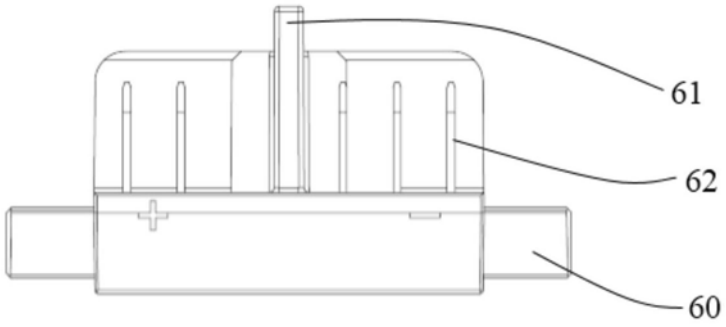


图27