(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 214797232 U
(45)授权公告日 2021.11.19

(21)申请号 202121018248.2

(22)申请日 2021.05.13

(73)专利权人 武汉长海电气科技开发有限公司
地址 430074 湖北省武汉市东湖高新技术开发区长城高新科技园

(72)发明人 钟积科 李博 鲁创 谢丰茜 杨鹏

(51)Int.Cl.
H01H 33/32(2006.01)
H01H 33/42(2006.01)
H01H 33/12(2006.01)
H01H 33/00(2006.01)
H01H 1/50(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

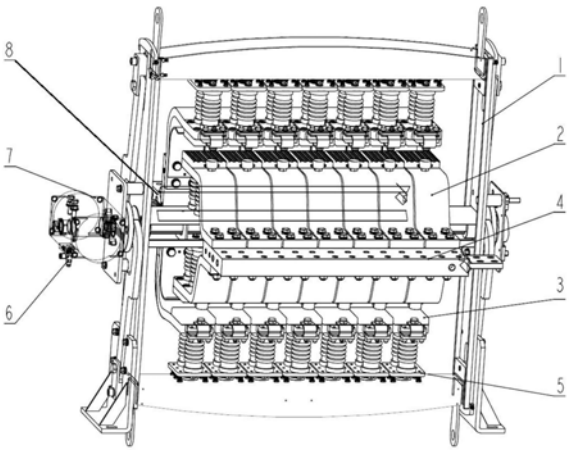
权利要求书3页 说明书5页 附图6页

(54)实用新型名称

高压大电流换流开关

(57)摘要

本实用新型公开了一种高压大电流换流开关，包括框架及安装在框架上的静触头机构、动触头机构及驱动机构；静触头机构包括静触头汇流排及多个静触头组件，每个静触头组件的一端均安装在静触头汇流排上；动触头机构包括动触头汇流排及多个动触头组件，每个动触头组件的一端均安装在动触头汇流排上；静触头汇流排及动触头汇流排均安装在框架中部，多个静触头组件对称分布在静触头汇流排的上下两侧，多个动触头组件对称分布在动触头汇流排的上下两侧；静触头组件与动触头组件的个数相同，并使得静触头组件与动触头组件的位置一一对应；驱动机构用于控制动触头组件的运动，使得动触头组件与对应的静触头组件之间实现合闸或分闸。



CN 214797232 U

1.一种高压大电流换流开关,其特征在于,包括框架及安装在框架上的静触头机构、动触头机构及驱动机构;

所述静触头机构包括静触头汇流排(4)及多个静触头组件(2),每个静触头组件(2)的一端均安装在静触头汇流排(4)上;

所述动触头机构包括动触头汇流排(8)及多个动触头组件(3),每个动触头组件(3)的一端均安装在动触头汇流排(8)上;

所述静触头汇流排(4)及动触头汇流排(8)均安装在所述框架中部,多个静触头组件(2)对称分布在所述静触头汇流排(4)的上下两侧,多个动触头组件(3)对称分布在所述动触头汇流排(8)的上下两侧;

所述静触头组件(2)与动触头组件(3)的个数相同,并使得静触头组件(2)与动触头组件(3)的位置一一对应;

所述驱动机构用于控制所述动触头组件(3)的运动,使得动触头组件(3)与对应的静触头组件(2)之间实现合闸或分闸。

2.根据权利要求1所述的高压大电流换流开关,其特征在于,

还包括两个动触头安装部及两个静触头安装部,两个动触头安装部对称设置在框架的上下两端,两个静触头安装部对称设置在框架的中部;

每个所述静触头组件(2)均包括静触头排(21)、静主触头(25)、静弧触头(23)及静触头绝缘子(22);

所述静触头排(21)的一端安装在所述静触头汇流排(4)上;

所述静触头排(21)的另一端的内侧通过静触头绝缘子(22)安装在静触头安装部上,静主触头(25)及静弧触头(23)安装在静触头排(21)的该端的外侧;

每个所述动触头组件(3)均包括动触头排(33)、动主触头(32)、动弧触头(31)及动触头绝缘子(36);

所述动触头排(33)的一端安装在所述动触头汇流排(8)上;

所述动触头排(33)的另一端的外侧通过动触头绝缘子(36)安装在动触头安装部上,动主触头(32)及动弧触头(31)安装在动触头排(33)的该端的内侧;

多个静触头组件(2)的静触头排(21)通过静触头绝缘子(22)对称平行分布固定在两个静触头安装部上;

多个动触头组件(3)的动触头排(33)通过动触头绝缘子(36)对称平行分布固定在两个动触头安装部上;

每个静触头组件(2)的静主触头(25)及静弧触头(23)的位置与对应的动触头组件(3)的动主触头(32)及动弧触头(31)的位置相对;

所述驱动机构用于驱动所述动触头安装部运动,从而带动所述动触头组件(3)运动。

3.根据权利要求2所述的高压大电流换流开关,其特征在于,

所述框架包括相互平行的两个侧板(1),所述静触头机构及动触头机构均设置在两个侧板(1)之间;

所述驱动机构包括驱动气缸(7)、主轴(14)、两个传动轮(9)、四个连杆(10)及两个推板(11);

两个推板(11)设置在两个动触头安装部的对应位置,每个推板(11)用于控制对应的动

触头安装部运动；

所述驱动气缸(7)安装在一个侧板(1)的外侧；

所述主轴(14)与所述驱动气缸(7)的输出端连接，且所述主轴(14)横向穿过两个侧板(1)的中部；

两个传动轮(9)分别位于两个侧板(1)的外侧中部，且两个传动轮(9)分别套设在所述主轴(14)的两端，从而能够与所述主轴(14)同步转动；

四个连杆(10)中的两个连杆(10)设置在一个侧板(1)的外侧，另两个连杆(10)设置在另一个侧板(1)的外侧；

同一侧的两个连杆(10)的内端分别固定在该侧的传动轮(9)的两端，同一侧的两个连杆(10)的外端分别与两个推板(11)的端部连接；

所述驱动气缸(7)用于带动所述主轴(14)转动，并带动传动轮(9)转动，传动轮(9)带动对应的连杆(10)上下运动，从而带动推板(11)及动触头安装部上下运动。

4.根据权利要求3所述的高压大电流换流开关，其特征在于，所述驱动机构还包括两个轴承(15)、四个滑块(16)；

主轴(14)的两端通过两个轴承(15)安装在两个侧板(1)的中心孔处；

每个推板(11)的两端各设置有一个滑块(16)，所述连杆(10)的与推板(11)之前通过滑块(16)连接，且每个滑块(16)均设置在侧板(1)上开设的U型槽(13)处，使得滑块(16)能够在连杆(10)的带动下，在U型槽(13)内上下运动，并进一步带动推板(11)上下运动。

5.根据权利要求4所述的高压大电流换流开关，其特征在于，

每一侧的传动轮(9)、连杆(10)及滑块(16)共同构成过死点自锁机构，并将高压大电流换流开关的合闸位置和分闸位置分别设置在两个过死点角度；

所述驱动机构还包括设置在驱动气缸(7)旁的气控阀(6)，所述气控阀(6)用于控制主轴(14)在分闸位置及合闸位置实现自锁。

6.根据权利要求2所述的高压大电流换流开关，其特征在于，所述静主触头(25)的接触面上平行设置有多个凹槽，且凹槽上平行安装有多条表带触指(24)，每条表带触指(24)上均匀分布有多个弹性触点；动主触头(32)的接触面为光滑的平面。

7.根据权利要求6所述的高压大电流换流开关，其特征在于，

所述静弧触头(23)安装在静主触头(25)旁边，高度与静主触头(25)平齐，并采用耐烧蚀的钨合金材料制成；

动弧触头(31)通过可调螺杆(35)和弧触头弹簧(34)安装在动触头排(33)上，动弧触头(31)高于动主触头(32)，可调螺杆(35)用于调节动弧触头(31)与动主触头(32)的相对高度，弧触头弹簧(34)用于提供动弧触头(31)与静弧触头(23)的接触压力。

8.根据权利要求2所述的高压大电流换流开关，其特征在于，

每个所述静触头安装部为一个整体的支撑弯板(12)；

每个所述动触头安装部包括多个安装板(5)，每个安装板(5)与一个动触头组件(3)对应；

每个安装板(5)上均安装有一个中心轴(54)和多个辅助轴(57)，中心轴(54)上装有一组碟簧(56)，每个辅助轴(57)上装有一个弹簧(53)，且中心轴(54)和辅助轴(57)端部均装设有可调螺母(51)；

所述中心轴(54)和辅助轴(57)通过可调螺母(51)固定在推板(11)上。

高压大电流换流开关

技术领域

[0001] 本实用新型涉及直流开关电器技术领域，尤其是涉及一种高压大电流换流开关。

背景技术

[0002] 目前，市场上只有高压小电流或者低压大电流开关有相关应用，在高压大电流的工况下，容易出现载流量不够、散热能力差、绝缘等级低、耐受短路电流能力弱等问题，具有很大的安全隐患。因此，需要一种换流开关能够同时兼顾高压大电流的工况。

[0003] 例如，对于新一代核聚变装置供电系统中，需要一种额定电压DC20kV，额定电流最大100kA的机械换流开关，其主回路承受长期大电流载流，根据系统的要求，需要能够实现大电流在规定的时间内转移至与之并联的断路器，同时断口在规定的时间内能够承受规定的恢复电压，在极端情况下能承受短时故障大电流。

实用新型内容

[0004] 为解决上述背景技术中提出的问题，本实用新型的目的在于提供一种高压大电流换流开关。

[0005] 为实现上述目的，本实用新型采取的技术方案为：

[0006] 一种高压大电流换流开关，包括框架及安装在框架上的静触头机构、动触头机构及驱动机构；

[0007] 所述静触头机构包括静触头汇流排及多个静触头组件，每个静触头组件的一端均安装在静触头汇流排上；

[0008] 所述动触头机构包括动触头汇流排及多个动触头组件，每个动触头组件的一端均安装在动触头汇流排上；

[0009] 所述静触头汇流排及动触头汇流排均安装在所述框架中部，多个静触头组件对称分布在所述静触头汇流排的上下两侧，多个动触头组件对称分布在所述动触头汇流排的上下两侧；

[0010] 所述静触头组件与动触头组件的个数相同，并使得静触头组件与动触头组件的位置一一对应；

[0011] 所述驱动机构用于控制所述动触头组件的运动，使得动触头组件与对应的静触头组件之间实现合闸或分闸。

[0012] 在一些实施例中，还包括两个动触头安装部及两个静触头安装部，两个动触头安装部对称设置在框架的上下两端，两个静触头安装部对称设置在框架的中部；

[0013] 每个所述静触头组件均包括静触头排、静主触头、静弧触头及静触头绝缘子；

[0014] 所述静触头排的一端安装在所述静触头汇流排上；

[0015] 所述静触头排的另一端的内侧通过静触头绝缘子安装在静触头安装部上，静主触头及静弧触头安装在静触头排的该端的外侧；

[0016] 每个所述动触头组件均包括动触头排、动主触头、动弧触头及动触头绝缘子；

[0017] 所述动触头排的一端安装在所述动触头汇流排上；

[0018] 所述动触头排的另一端的外侧通过动触头绝缘子安装在动触头安装部上，动主触头及动弧触头安装在动触头排的该端的内侧；

[0019] 多个静触头组件的静触头排通过静触头绝缘子对称平行分布固定在两个静触头安装部上；

[0020] 多个动触头组件的动触头排通过动触头绝缘子对称平行分布固定在两个动触头安装部上；

[0021] 每个静触头组件的静主触头及静弧触头的位置与对应的动触头组件的动主触头及动弧触头的位置相对；

[0022] 所述驱动机构用于驱动所述动触头安装部运动，从而带动所述动触头组件运动。

[0023] 在一些实施例中，所述框架包括相互平行的两个侧板，所述静触头机构及动触头机构均设置在两个侧板之间；

[0024] 所述驱动机构包括驱动气缸、主轴、两个传动轮、四个连杆及两个推板；

[0025] 两个推板设置在两个动触头安装部的对应位置，每个推板用于控制对应的动触头安装部运动；

[0026] 所述驱动气缸安装在一个侧板的外侧；

[0027] 所述主轴与所述驱动气缸的输出端连接，且所述主轴横向穿过两个侧板的中部；

[0028] 两个传动轮分别位于两个侧板的外侧中部，且两个传动轮分别套设在所述主轴的两端，从而能够与所述主轴同步转动；

[0029] 四个连杆中的两个连杆设置在一个侧板的外侧，另两个连杆设置在另一个侧板的外侧；

[0030] 同一侧的两个连杆的内端分别固定在该侧的传动轮的两端，同一侧的两个连杆的外端分别与两个推板的端部连接；

[0031] 所述驱动气缸用于带动所述主轴转动，并带动传动轮转动，传动轮带动对应的连杆上下运动，从而带动推板及动触头安装部上下运动。

[0032] 在一些实施例中，所述驱动机构还包括两个轴承、四个滑块；

[0033] 主轴的两端通过两个轴承安装在两个侧板的中心孔处；

[0034] 每个推板的两端各设置有一个滑块，所述连杆的与推板之前通过滑块连接，且每个滑块均设置在侧板上开设的U型槽处，使得滑块能够在连杆的带动下，在U型槽内上下运动，并进一步带动推板上下运动。

[0035] 在一些实施例中，每一侧的传动轮、连杆及滑块共同构成过死点自锁机构，并将高压大电流换流开关的合闸位置和分闸位置分别设置在两个过死点角度；

[0036] 所述驱动机构还包括设置在驱动气缸旁的气控阀，所述气控阀用于控制主轴在分闸位置及合闸位置实现自锁。

[0037] 在一些实施例中，所述静主触头的接触面上平行设置有多个凹槽，且凹槽上平行安装有多条表带触指，每条表带触指上均匀分布有多个弹性触点；动主触头的接触面为光滑的平面。

[0038] 在一些实施例中，所述静弧触头安装在静主触头旁边，高度与静主触头平齐，并采用耐烧蚀的钨合金材料制成；

[0039] 动弧触头通过可调螺杆和弧触头弹簧安装在动触头排上，动弧触头高于动主触头，可调螺杆用于调节动弧触头与动主触头的相对高度，弧触头弹簧用于提供动弧触头与静弧触头的接触压力。

[0040] 在一些实施例中，每个所述静触头安装部为一个整体的支撑弯板；

[0041] 每个所述动触头安装部包括多个安装板，每个安装板与一个动触头组件对应；

[0042] 每个安装板上均安装有一个中心轴和多个辅助轴，中心轴上装有一组碟簧，每个辅助轴上装有一个弹簧，且中心轴和辅助轴端部均装设有可调螺母；

[0043] 所述中心轴和辅助轴通过可调螺母固定在推板上。

[0044] 与现有技术中的传统调度方法相比，本实用新型提供的高压大电流换流开关具有分/合闸速度快且一致性好、载流量大、绝缘等级高、结构紧凑、耐受短路电流能力强及安装维护方便等优点。

附图说明

[0045] 图1为本实用新型提供的高压大电流换流开关的整体示意图；

[0046] 图2为框架及驱动机构的部分结构示意图；

[0047] 图3为图2中的动触头安装部及推板的示意图；

[0048] 图4为图3的另一个视角的示意图；

[0049] 图5为图1中的静触头组件的示意图；

[0050] 图6为图1中的动触头组件示意图。

具体实施方式

[0051] 为使本实用新型实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解，下面结合附图和具体实施方式，进一步阐述本实用新型是如何实施的。

[0052] 参照图1所示，本实用新型提供了一种高压大电流换流开关，包括框架及安装在框架上的静触头机构、动触头机构及驱动机构；框架部分可采用钢板焊接成工字型结构，从而为其他机构提供支撑；静触头机构包括静触头汇流排4及多个静触头组件2，每个静触头组件2的一端均安装在静触头汇流排4上；动触头机构包括动触头汇流排8及多个动触头组件3，每个动触头组件3的一端均安装在动触头汇流排8上；静触头汇流排4及动触头汇流排8均安装在框架中部，多个静触头组件2对称分布在静触头汇流排4的上下两侧，多个动触头组件3对称分布在动触头汇流排8的上下两侧；静触头组件2与动触头组件3的个数相同，并使得静触头组件2与动触头组件3的位置一一对应；驱动机构用于控制动触头组件3的运动，使得动触头组件3与对应的静触头组件2之间实现合闸或分闸。

[0053] 进一步参照图2-图6，优选地，本实用新型提供的高压大电流换流开关还包括两个动触头安装部及两个静触头安装部，两个动触头安装部对称设置在框架的上下两端，两个静触头安装部对称设置在框架的中部；每个静触头组件2均包括静触头排21(采用硬铜排)、静主触头25、静弧触头23及静触头绝缘子22；静触头排21的一端安装在静触头汇流排4上；静触头排21的另一端的内侧通过静触头绝缘子22安装在静触头安装部上，静主触头25及静弧触头23安装在静触头排21的该端的外侧；每个动触头组件3均包括动触头排33(采用软母排)、动主触头32、动弧触头31及动触头绝缘子36；动触头排33的一端安装在动触头汇流排8

上;动触头排33的另一端的外侧通过动触头绝缘子36安装在动触头安装部上,动主触头32及动弧触头31安装在动触头排33的该端的内侧;多个静触头组件2的静触头排21通过静触头绝缘子22对称平行分布固定在两个静触头安装部上;多个动触头组件3的动触头排33通过动触头绝缘子36对称平行分布固定在两个动触头安装部上;每个静触头组件2的静主触头25及静弧触头23的位置与对应的动触头组件3的动主触头32及动弧触头31的位置相对;驱动机构用于驱动动触头安装部运动,从而带动动触头组件3运动。

[0054] 本实用新型中,多极静触头排21和动触头排33通过绝缘子及汇流排对称分布固定在框架的上下两侧,有利于母排散热,提升载流能力;同时使开关结构紧凑,动触头机构和推板11的自重相互抵消,可以减小驱动机构的负载,提高分/合闸速度;开关合闸载流时上下母排之间产生相互吸引的电动力,可以增加触头的合闸压力,提高开关耐受短路电流能力;静触头组件2是静止不动的,因此静触头排21采用硬铜排即可;动触头排33则采用软母排,从而不影响动触头组件3的触头端的运动。

[0055] 优选地,框架包括相互平行的两个侧板1,静触头机构及动触头机构均设置在两个侧板1之间;驱动机构包括驱动气缸7、主轴14、两个传动轮9、四个连杆10及两个推板11;两个推板11设置在两个动触头安装部的对应位置,每个推板11用于控制对应的动触头安装部运动;驱动气缸7安装在一个侧板1的外侧;主轴14与驱动气缸7的输出端连接,且主轴14横向穿过两个侧板1的中部;两个传动轮9分别位于两个侧板1的外侧中部,且两个传动轮9分别套设在主轴14的两端,从而能够与主轴14同步转动;四个连杆10中的两个连杆10设置在一个侧板1的外侧,另两个连杆10设置在另一个侧板1的外侧;同一侧的两个连杆10的内端分别固定在该侧的传动轮9的两端,同一侧的两个连杆10的外端分别与两个推板11的端部连接;驱动气缸7用于带动主轴14转动(例如,带动主轴14在180度的范围内反复转动),并带动传动轮9转动,传动轮9带动对应的连杆10上下运动,从而带动推板11及动触头安装部上下运动。驱动气缸7还能够配合增压泵,以调节输出转速。

[0056] 优选地,驱动机构还包括两个轴承15、四个滑块16;主轴14的两端通过两个轴承15安装在两个侧板1的中心孔处;每个推板11的两端各设置有一个滑块16,连杆10的与推板11之前通过滑块16连接,且每个滑块16均设置在侧板1上开设的U型槽13处,使得滑块16能够在连杆10的带动下,在U型槽13内上下运动,并进一步带动推板11上下运动。

[0057] 优选地,每一侧的传动轮9、连杆10及滑块16共同构成过死点自锁机构,并将高压大电流换流开关的合闸位置和分闸位置分别设置在两个过死点角度;驱动机构还包括设置在驱动气缸7旁的气控阀6,气控阀6用于控制主轴14在分闸位置及合闸位置实现自锁。通过这样的设计,能够避免因电源或气源中断而误动作,大大提高了合闸和分闸状态的可靠性。

[0058] 优选地,静主触头25的接触面上平行设置有多个凹槽,如六个,且凹槽上平行安装有多条表带触指24,每条表带触指24上均匀分布有多个弹性触点;动主触头32的接触面为光滑的平面。

[0059] 本实用新型通过采用多条表带触指24和平面贴合的主触头结构,可以大大增加静主触头25与动主触头32的有效接触面积,降低接触电阻,同时表带触指24在接触过程中能去除动主触头32表面的氧化层,提高触头的长期载流能力和稳定性。

[0060] 优选地,静弧触头23安装在静主触头25旁边,高度与静主触头25平齐,并采用耐烧蚀的钨合金材料制成;动弧触头31通过可调螺杆35和弧触头弹簧34安装在动触头排33上,

动弧触头31高于动主触头32，可调螺杆35用于调节动弧触头31与动主触头32的相对高度，弧触头弹簧34用于提供动弧触头31与静弧触头23的接触压力。

[0061] 本实用新型通过这样的设计，每一组主触头旁边都配有一对弧触头保证弧触头相对主触头先合后分的动作时序，可有效避免主触头烧损，提高开关寿命且便于维护；同时动弧触头31行程可调，一方面能保证多极弧触头接触的同步性提高，并提高开关分/合闸动作的同步性；另一方面可以保证动/静弧触头相对动/静主触头先合后分的动作时序，避免主触头出现拉弧烧损。

[0062] 优选地，每个静触头安装部为一个整体的支撑弯板12，两个支撑弯板12均接近于框架中部，可设置为主轴14穿过两个支撑弯板12之间；每个动触头安装部包括多个安装板5，每个安装板5与一个动触头组件3对应；每个安装板5上均安装有一个中心轴54和多个辅助轴57(如六个)，中心轴54上装有一组碟簧56，每个辅助轴57上装有一个弹簧53，且中心轴54和辅助轴57端部均装设有可调螺母51，并可设置导向轴套52以起到导向作用；中心轴54和辅助轴57通过可调螺母51固定在推板11上。可以理解的是，通过调节中心轴54高度可以调节触头压力，调节辅助轴57的高度可以调节动主触头32和静主触头25接触面的平行度，增加主触头的有效接触面积同时提高开关分/合闸的同步性。

[0063] 在一个具体实施例中，本实用新型提供的高压大电流换流开关的工作流程如下：

[0064] 合闸时，驱动气缸7带动主轴14逆时针转动，主轴14通过传动轮9和连杆10驱动两个推板11向主轴14方向快速平移(上侧的推板11向下运动，下侧的推板11向上运动)，装在推板11上的多个安装板5带动动触头组件3与对应的静触头组件2贴合，其中动/静弧触头先于动/静主触头接触，主轴14转动至合闸位置时传动轮9与连杆10过死点自锁，推板11压缩安装板5后面的碟簧56和弹簧53至超程，以保持稳定的触头压力，保证开关长期承载大电流，在极端情况下能承受短时故障大电流。

[0065] 分闸时，驱动气缸7带动主轴14顺时针转动，主轴14通过传动轮9和连杆10驱动推板11向主轴14反方向快速平移，装在推板11上的多个安装板5带动动触头组件3与对应的静触头组件2分离，其中动/静弧触头后于动/静主触头分离，主轴14转动至分闸位置时传动轮9与连杆10过死点自锁，大电流在规定的时间内转移至与之并联的断路器，同时断口在规定的时间内能够承受规定的恢复电压。

[0066] 综上，本实用新型提供的高压大电流换流开关，具有分/合闸速度快且一致性好、载流量大、绝缘等级高、结构紧凑、耐受短路电流能力强及安装维护方便等优点。

[0067] 最后说明的是，以上实施例仅用以说明本实用新型的技术方案而非限制，尽管参照较佳实施例对本实用新型进行了详细说明，本领域的普通技术人员应当理解，可以对本实用新型的技术方案进行修改或者等同替换，而不脱离本实用新型技术方案的宗旨和范围，其均应涵盖在本实用新型的权利要求范围中。

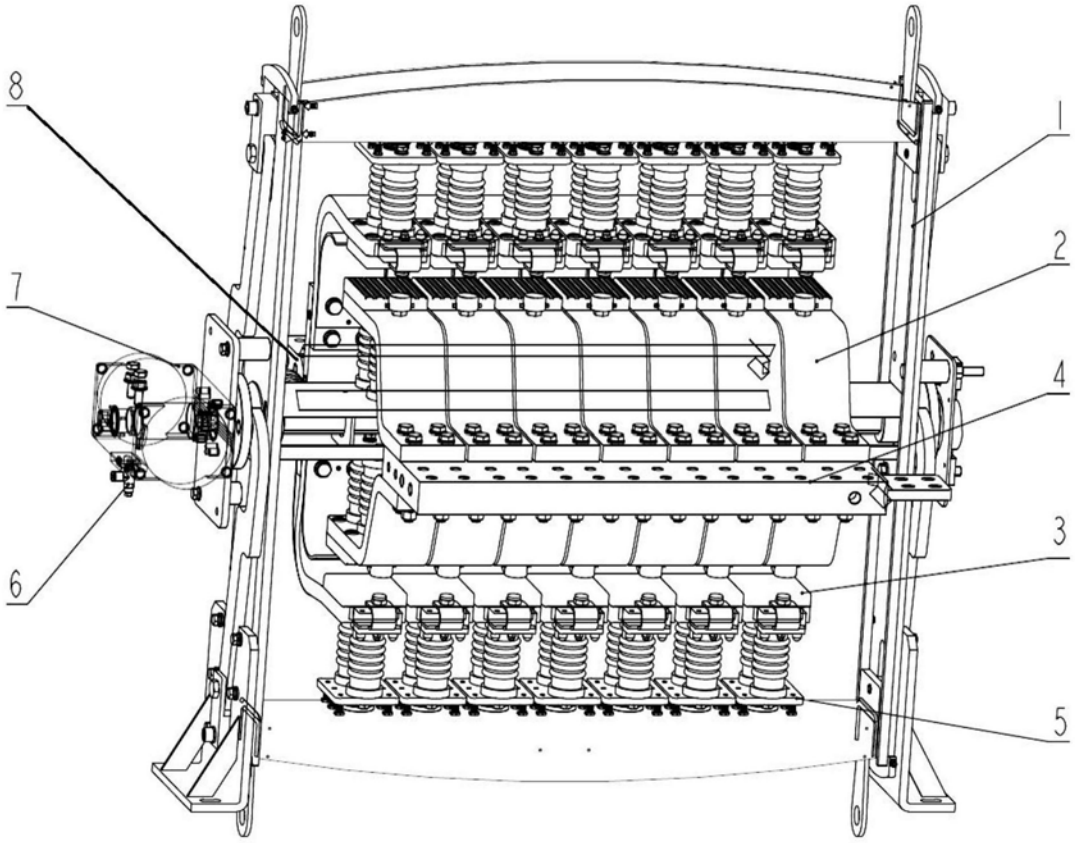


图1

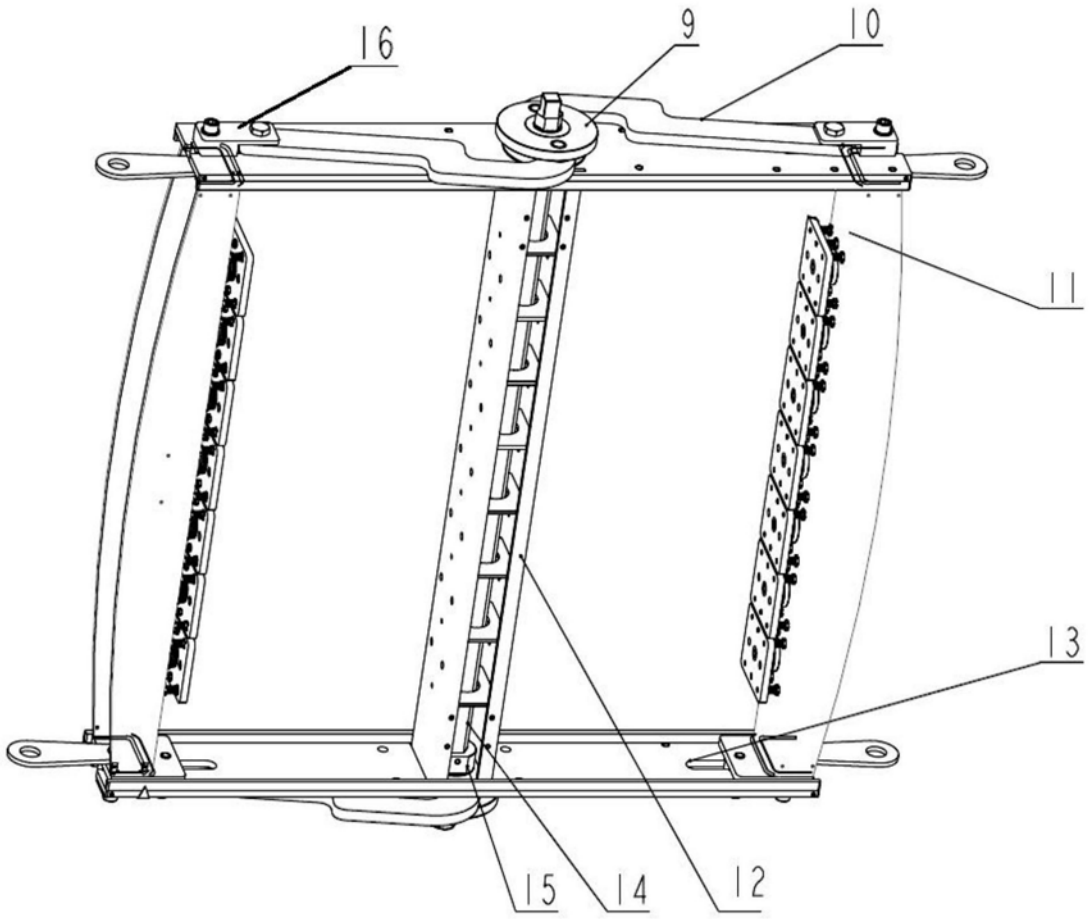


图2

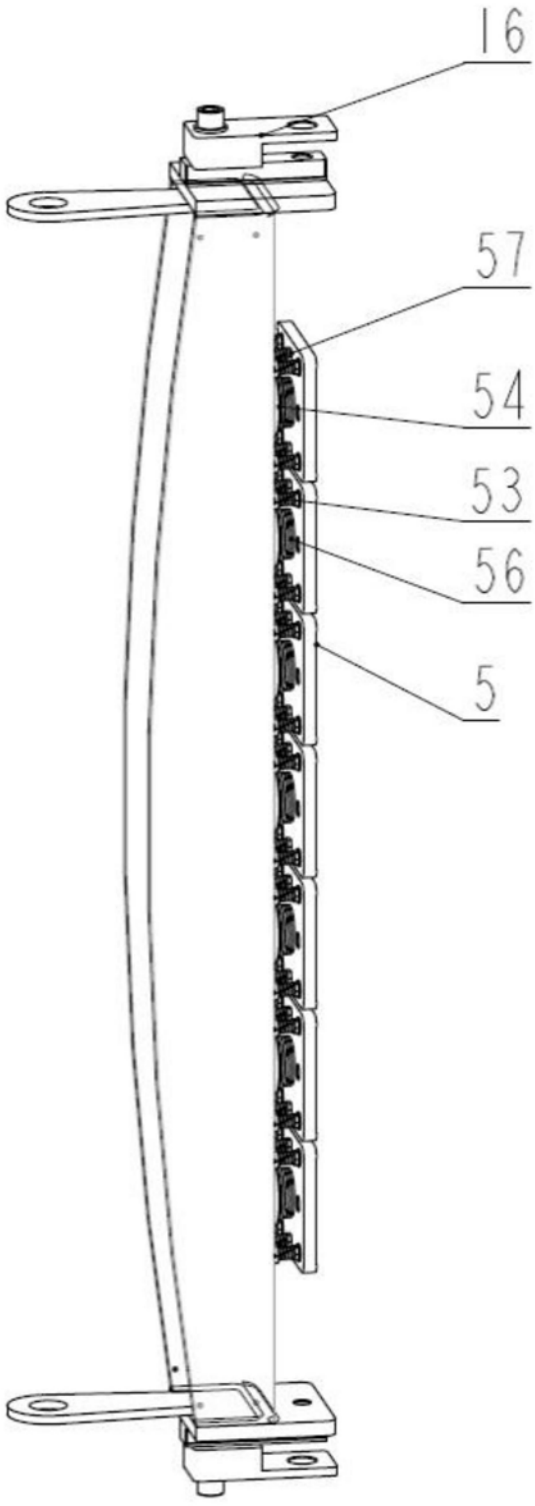


图3

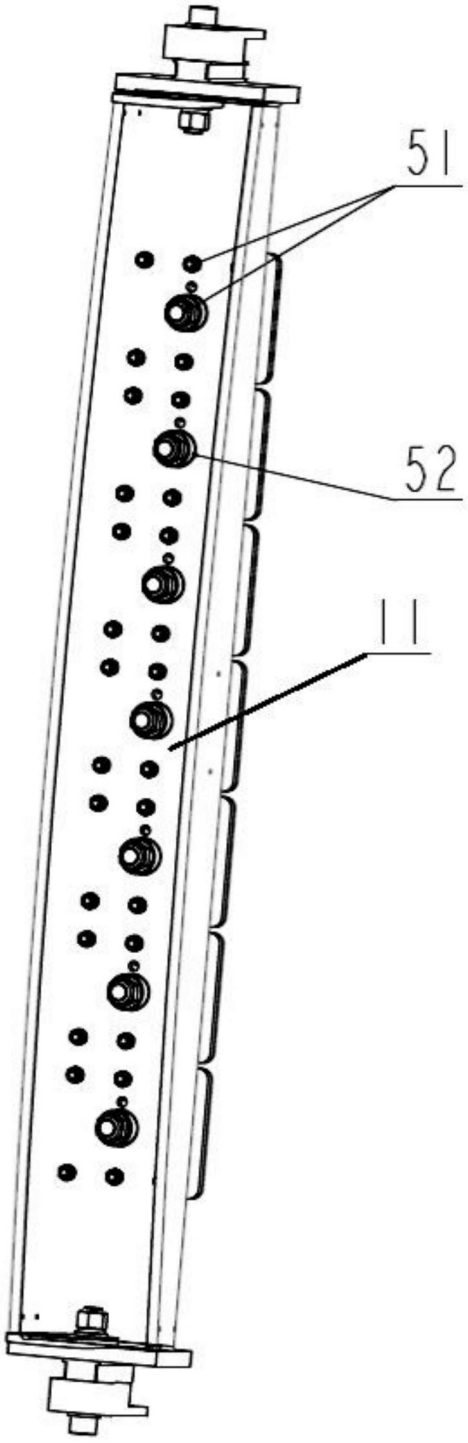


图4

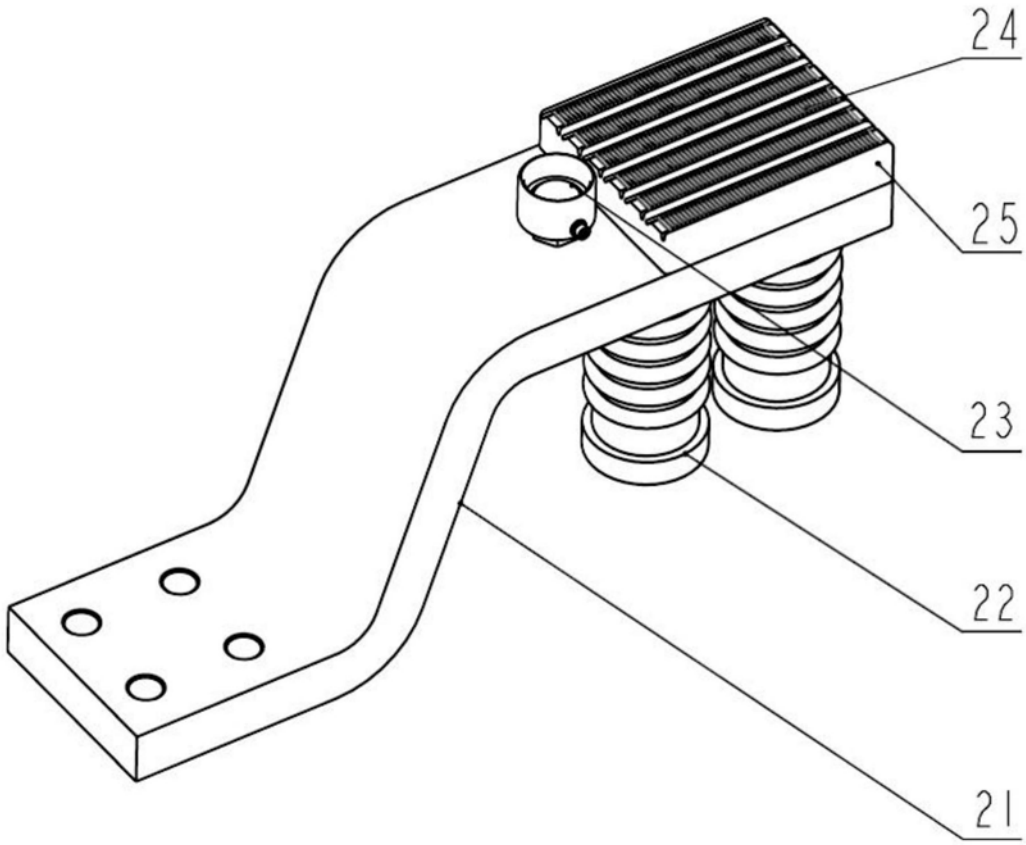


图5

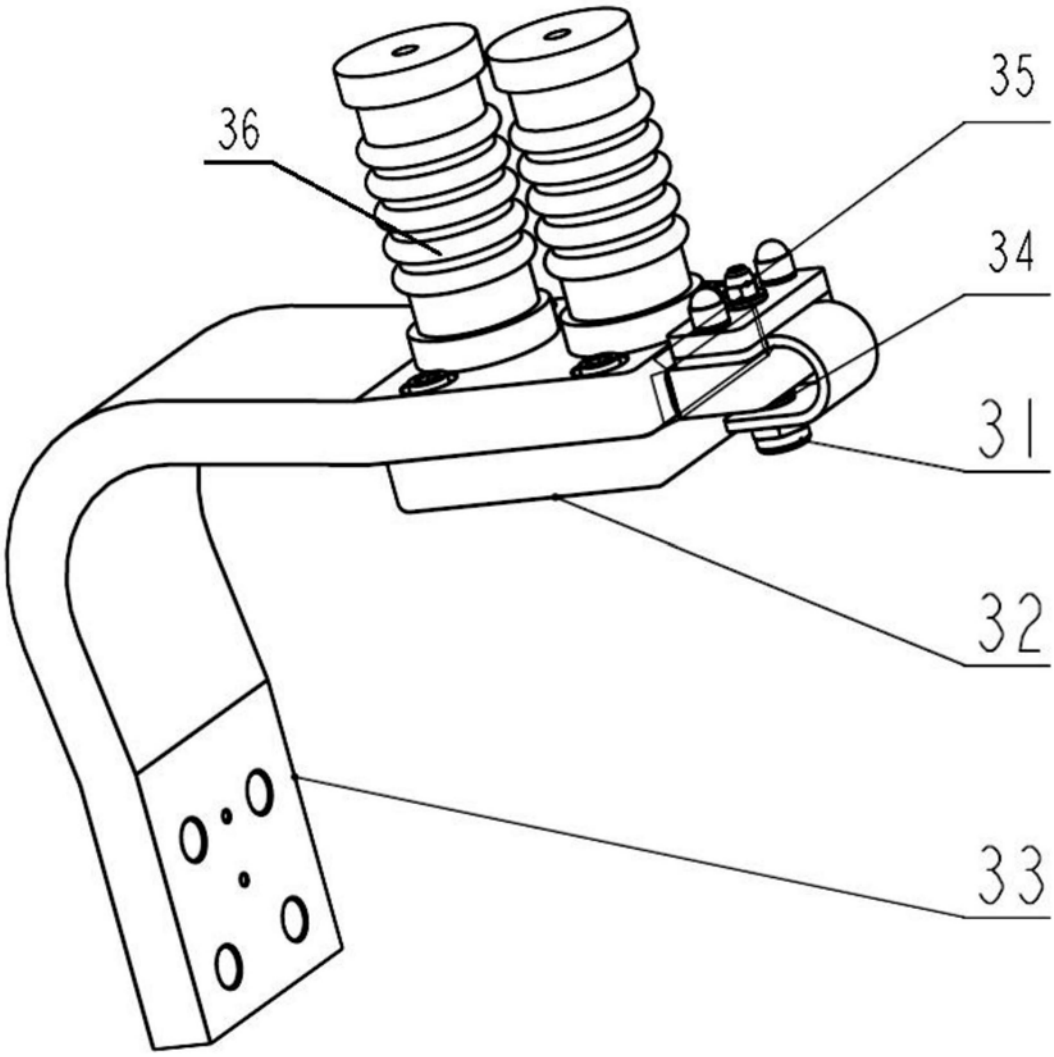


图6