(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 212516998 U
(45)授权公告日 2021.02.09

(21)申请号 202021485536.4

(22)申请日 2020.07.24

(73)专利权人 陕西高嘉电力科技有限公司
地址 710000 陕西省西安市户县沣京工业园沣五东路

(72)发明人 范中杰 李凯 段冶 董智文 赵晓宏

(74)专利代理机构 西安毅联专利代理有限公司 61225
代理人 韩金明

(51)Int.Cl.
H01H 21/36(2006.01)
H01H 21/54(2006.01)
H02H 7/26(2006.01)
H02J 13/00(2006.01)

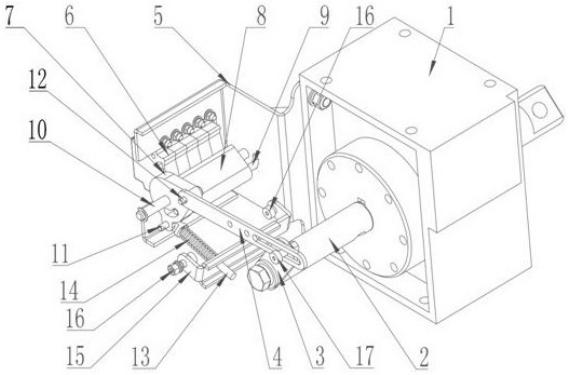
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54)实用新型名称

一种接触网隔离开关直接控制装置

(57)摘要

本实用新型提供了一种接触网隔离开关直接控制装置，用于控制接触网隔离开关的分闸、合闸操作，包括动力装置、传动装置、若干限位开关和限位开关压块；限位开关压块与每个限位开关的刀闸始终同时接触；动力装置通过传动装置带动限位开关压块正向旋转，限位开关压块同时按下所有刀闸，以实现多个限位开关的常开触头同时闭合、常闭触头同时断开；动力装置通过传动装置带动限位开关压块反向旋转，开关压块同时抬起所有刀闸，以实现多个限位开关的常开触头同时断开、常闭触头同时闭合。本实用新型提出的方案不含继电器、接触器，机械联动，动作可靠，不会受到接触网的强电干扰，能够同时控制多个限位开关，保障了分闸或合闸动作一次到位，不会发生电源电流串到别的回路的现象。



CN 212516998 U

1.一种接触网隔离开关直接控制装置,用于控制接触网隔离开关的分闸、合闸操作,其特征在于,包括动力装置(1)、传动装置,若干限位开关(6)和限位开关压块(8);

所述限位开关压块(8)与每个限位开关(6)的刀闸始终同时接触;

所述动力装置(1)通过所述传动装置带动限位开关压块(8)正向旋转,所述限位开关压块(8)同时按下所有刀闸,以实现多个限位开关(6)的常开触头同时闭合、常闭触头同时断开;

所述动力装置(1)通过所述传动装置带动限位开关压块(8)反向旋转,所述开关压块(8)同时抬起所有刀闸,以实现多个限位开关(6)的常开触头同时断开、常闭触头同时闭合。

2.根据权利要求1所述的一种接触网隔离开关直接控制装置,其特征在于,所述限位开关(6)并列排布,所述限位开关压块(8)长度与所述多个限位开关(6)总宽度适配,同时按下、或、抬起所有刀闸。

3.根据权利要求1所述的一种接触网隔离开关直接控制装置,其特征在于,所述限位开关(6)联动多个触点,所述限位开关(6)闭合,或,断开,其他触点同时做出相应动作。

4.根据权利要求1所述的一种接触网隔离开关直接控制装置,其特征在于,所述动力装置(1)包括电机和减速机,

所述电机用于提供动力;

所述减速机受所述电机驱动,具有预设的正向旋转、正向旋转极限角度;

所述减速机通过操作轴组件带动所述传动装置带动限位开关压块(8)正向旋转,所述减速机旋转至极限角度,所述传动装置带动所述限位开关压块(8)同时按下所有刀闸;

所述减速机反向旋转至极限角度,所述传动装置带动所述限位开关压块(8)同时抬起所有刀闸。

5.根据权利要求4所述的一种接触网隔离开关直接控制装置,其特征在于,所述操作轴组件包括通过螺母与所述减速机固定连接的隔离开关操作轴(2),所述隔离开关操作轴(2)远离所述减速机的一端通过螺母固定连接拐臂(3),所述拐臂(3)连接拐臂连接销(17),所述拐臂连接销(17)连接所述传动装置。

6.根据权利要求5所述的一种接触网隔离开关直接控制装置,其特征在于,还包括限位开关固定架(5),所述限位开关固定架(5)呈U型,所述限位开关固定架(5)靠近所述动力装置(1)的一侧连接有平行于所述动力装置(1)侧壁的基板,并通过所述基板与所述动力装置(1)固定连接。

7.根据权利要求6所述的一种接触网隔离开关直接控制装置,其特征在于,所述限位开关(6)设置在所述限位开关固定架(5)内壁上,

所述限位开关压块(8)通过固定轴(10)与所述限位开关固定架(5)连接,所述限位开关压块(8)上设置有贯穿所述限位开关压块(8)的压块限位销(9),所述压块限位销(9)的一端伸入所述限位开关固定架(5)侧壁开设的弧形卡槽内,另一端与所述传动装置连接。

8.根据权利要求7所述的一种接触网隔离开关直接控制装置,其特征在于,所述传动装置包括连板(4),所述连板(4)的一端开有卡槽,所述拐臂连接销(17)穿过所述卡槽,并在所述卡槽内滑动,所述连板另一端通过连板固定销(12)连接传动拨块(7),所述连板(4)和传动拨块(7)以所述连板固定销(12)为轴相对转动,所述传动拨块(7)插在所述固定轴(10)上,所述传动拨块(7)上开设有弧形卡槽,所述弧形卡槽与所述限位开关固定架(5)侧壁开

设的弧形卡槽相对应，所述压块限位销(9)的另一端伸入所述传动拨块(7)开设的弧形卡槽内，所述压块限位销(9)带动所述限位开关压块(8)沿所述弧形卡槽转动。

9.根据权利要求8所述的一种接触网隔离开关直接控制装置，其特征在于，所述传动装置还包括弹簧(14)，所述弹簧(14)套设在弹簧导杆(13)上，所述弹簧导杆(13)的一端通过弹簧导杆固定销(11)连接所述传动拨块(7)，并以所述弹簧导杆固定销(11)为轴转动，所述弹簧导杆(13)的另一端与弹簧转动板(15)连接，所述弹簧转动板(15)上设有通孔，所述弹簧导杆(13)的另一端伸出所述通孔，并在不脱离通孔的程度下伸出或缩进，所述弹簧(14)的一端抵住所述弹簧导杆固定销(11)，另一端抵住所述弹簧转动板(15)，所述弹簧转动板(15)呈U型，其两个侧壁均通过台阶螺栓(16)与所述限位开关固定架(5)的侧壁固定连接。

一种接触网隔离开关直接控制装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电气开关领域，尤其涉及一种接触网隔离开关直接控制装置。

背景技术

[0002] 目前，我国在电气化铁道接触网上大量使用了具有远程控制功能的电动隔离开关，用以改变牵引供电的运行方式，或在牵引供电设备故障状态下实现分段供电、分段停电，以缩短事故范围及快速抢修。

[0003] 现有国内隔离开关的电动操作机构大都采用接触器、继电器等电气元件实现电机的正反转切换。远程控制终端(RTU)发出分、合闸命令以窄脉冲触发电动操作机构的分闸、合闸电路指令，由电动操作机构完成隔离开关的分闸、合闸作业。而远程控制终端在实际工作时会受到接触网的强电干扰，因而会发出错误的指令，造成接触网隔离开关的误动、拒动、误显示等，使得电气化铁路接触网的供电系统存在安全隐患，甚至造成行车事故。

[0004] 为了克服接触网隔离开关远程控制的强电干扰，中国国家铁路集团有限公司提出接触网电动隔离开关的电动操动机构的要求：一是机构箱内含电机、限位开关、辅助接点等元件，不含继电器、接触器，直接给电动操作机构加载DC220V的电压以驱动电动操作机构使隔离开关进行分闸、合闸的操作，平常电动操作机构不加载电压。二是要求进行合闸操作时，合闸电源电流不得串路到分闸回路；进行分闸操作时，分闸电源的要求电流不得串路到合闸回路。

[0005] 有鉴于此，现提出一种接触网隔离开关直接控制装置，用于同时控制多个限位开关，满足中国国家铁路集团有限公司提出接触网电动隔离开关的电动操动机构的要求。

发明内容

[0006] 本实用新型的目的在于提供一种接触网隔离开关直接控制装置，用于同时控制多个限位开关，满足中国国家铁路集团有限公司提出接触网电动隔离开关的电动操动机构的要求。

[0007] 本实用新型采用的技术是：一种接触网隔离开关直接控制装置，用于控制接触网隔离开关的分闸、合闸操作，包括动力装置、传动装置、若干个限位开关和限位开关压块；限位开关压块与每个限位开关的刀闸始终同时接触；动力装置通过传动装置带动限位开关压块正向旋转，限位开关压块同时按下所有刀闸，以实现多个限位开关的常开触头同时闭合、常闭触头同时断开；动力装置通过传动装置带动限位开关压块反向旋转，开关压块的常开触头同时断开、常闭触头同时闭合。

[0008] 作为方案的进一步优化，限位开关并列排布，限位开关压块长度与多个限位开关总宽度适配，同时按下、或、抬起所有刀闸。

[0009] 作为方案的进一步优化，限位开关联动多个触点，限位开关闭合，或，断开，其他触点同时做出相应动作。

[0010] 作为方案的进一步优化，动力装置包括电机和减速机，电机用于提供动力；减速机

受电机驱动，具有预设的正向旋转、正向旋转极限角度；减速机通过操作轴组件带动传动装置带动限位开关压块正向旋转，减速机旋转至极限角度，传动装置带动限位开关压块同时按下所有刀闸；减速机反向旋转至极限角度，传动装置带动限位开关压块同时抬起所有刀闸。

[0011] 作为方案的进一步优化，操作轴组件包括通过螺母与减速机固定连接的隔离开关操作轴，隔离开关操作轴远离减速机的一端通过螺母固定连接拐臂，拐臂连接拐臂连接销，拐臂连接销连接传动装置。

[0012] 作为方案的进一步优化，还包括限位开关固定架，限位开关固定架呈U型，限位开关固定架靠近动力装置的一侧连接有平行于动力装置侧壁的基板，并通过基板与动力装置固定连接。

[0013] 作为方案的进一步优化，限位开关设置在限位开关固定架内壁上，限位开关压块通过固定轴与限位开关固定架连接，限位开关压块上设置有贯穿限位开关压块的压块限位销，压块限位销的一端伸入限位开关固定架侧壁开设的弧形卡槽内，另一端与传动装置连接。

[0014] 作为方案的进一步优化，传动装置包括连板，连板的一端开有卡槽，拐臂连接销穿过卡槽，并在卡槽内滑动，连板另一端通过连板固定销连接传动拨块，连板和传动拨块以连板固定销为轴相对转动，传动拨块插在固定轴上，传动拨块上开设有弧形卡槽，弧形卡槽与限位开关固定架侧壁开设的弧形卡槽相对应，压块限位销的另一端伸入传动拨块开设的弧形卡槽内，压块限位销带动限位开关压块沿弧形卡槽转动。

[0015] 作为方案的进一步优化，传动装置还包括弹簧，弹簧套设在弹簧导杆上，弹簧导杆的一端通过弹簧导杆固定销连接传动拨块，并以弹簧导杆固定销为轴转动，弹簧导杆的另一端与弹簧转动板连接，弹簧转动板上设有通孔，弹簧导杆的另一端伸出通孔，并在不脱离通孔的程度下伸出或缩进，弹簧的一端抵住弹簧导杆固定销，另一端抵住弹簧转动板，弹簧转动板呈U型，其两个侧壁均通过台阶螺栓与限位开关固定架的侧壁固定连接。

[0016] 与现有技术相比，本实用新型的有益效果是：

[0017] 1.装置不含继电器、接触器，直接给动力装置加载DC220V的电压便能驱动其带动传动装置控制限位开关压块按下，或，抬起限位开关，进行分闸、合闸的操作；

[0018] 2.装置机械联动，动作可靠，不会受到接触网的强电干扰，因而会发出错误的指令，造成接触网隔离开关的误动、拒动、误显示等；

[0019] 3.同时控制多个限位开关，保障了分闸，或，合闸动作一次到位，不会发生进行合闸操作时，合闸电源电流串路到分闸回路；进行分闸操作时，分闸电源电流串路到合闸回路。

附图说明

[0020] 图1为本实用新型提供的一种接触网隔离开关直接控制装置的结构图；

[0021] 图2为本实用新型提供的一种接触网隔离开关直接控制装置的传动装置的结构图；

[0022] 图3为本实用新型提供的一种接触网隔离开关直接控制装置的限位开关压块的侧视图；

[0023] 图4为本实用新型提供的一种接触网隔离开关直接控制装置的隔离开关分闸位置示意图；

[0024] 图5为本实用新型提供的一种接触网隔离开关直接控制装置的隔离开关合闸位置示意图；

[0025] 图6为本实用新型提供的一种接触网隔离开关直接控制装置的动作过程示意图一；

[0026] 图7为本实用新型提供的一种接触网隔离开关直接控制装置的动作过程示意图二；

[0027] 图8为本实用新型提供的一种接触网隔离开关直接控制装置的动作过程示意图三；

[0028] 图9为本实用新型提供的一种接触网隔离开关直接控制装置的动作过程示意图四。

具体实施方式

[0029] 下面结合附图所示的各实施方式对本实用新型进行详细说明，但应当说明的是，这些实施方式并非对本实用新型的限制，本领域普通技术人员根据这些实施方式所作的功能、方法、或者结构上的等效变换或替代，均属于本实用新型的保护范围之内。

[0030] 在本实施例的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明创造和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明创造的限制。

[0031] 此外，术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”等的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明创造的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上。

[0032] 术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以通过具体情况理解上述术语在本发明创造中的具体含义。

[0033] 参照附图4-5所示，为接触网隔离开关的控制电气原理，当限位开关SP1和限位开关SP2断开时，触点a和触点c断开，触点b和触点d闭合，处于分闸位置，具备合闸条件；当限位开关SP1和限位开关SP2闭合时，触点a和触点c闭合，触点b和触点d断开，处于合闸位置，具备分闸条件。若需要满足分闸、合闸动作一次到位，且电源电流不会串到别的回路，则需要限位开关SP1和限位开关SP2同时动作。假如在合闸指令的操作中，限位开关SP2先动作，此时电机电源正极切断，电机停止转动，限位开关SP1就不可能动作，此时隔离开关没有合闸到位。如果继续给合闸操作的指令，限位开关SP2的触点d不通，不能完成指令；如果给分闸操作的指令，限位开关SP1的触点a不通，同样不能完成指令。因此需要维修人员到达现场进行维修，耽误铁路的行车。因此控制机构的动作关键是要保证断开、接通直流电机电源的

正、负极电源的限位开关SP1、限位开关SP2同步动作。

[0034] 参照附图1-3所示，一种接触网隔离开关直接控制装置，用于控制接触网隔离开关的开闸、合闸操作，包括动力装置1、传动装置、若干限位开关6和限位开关压块8；限位开关压块8与每个限位开关6的刀闸始终同时接触；动力装置1通过传动装置带动限位开关压块8正向旋转，限位开关压块8同时按下所有刀闸，以实现多个限位开关6的常开触头同时闭合、常闭触头同时断开；动力装置1通过传动装置带动限位开关压块8反向旋转，开关压块8同时抬起所有刀闸，以实现多个限位开关6的常开触头同时断开、常闭触头同时闭合。限位开关6并列排布，限位开关压块8长度与多个限位开关6总宽度适配，同时按下、或、抬起所有刀闸。限位开关6联动多个触点，限位开关6闭合，或，断开，其他触点同时做出相应动作。动力装置1包括电机和减速机，电机用于提供动力；减速机受电机驱动，具有预设的正向旋转、正向旋转极限角度；减速机通过操作轴组件带动传动装置带动限位开关压块8正向旋转，减速机旋转至极限角度，传动装置带动限位开关压块8同时按下所有刀闸；减速机反向旋转至极限角度，传动装置带动限位开关压块8同时抬起所有刀闸。

[0035] 为满足中国国家铁路集团有限公司提出接触网电动隔离开关的电动操动机构箱内含电机、限位开关、辅助接点等元件，不含继电器、接触器的要求，本实用新型提出的一种接触网隔离开关直接控制装置通过动力装置1的电机提供动力，驱动减速机旋转，减速机通过机械的传动装置控制限位开关压块8，限位开关压块8正向旋转能够按下限位开关6，反向旋转能够抬起限位开关6。因为限位开关6并列排布，限位开关压块8的宽度大于所有限位开关6并列排布的总宽度，所以，限位开关压块8动作时，能够同时按下，或，抬起所有限位开关6，保障合闸，或，分闸动作一次到位，且电源电流不会串到其他回路。

[0036] 限位开关压块8呈尖嘴状，限位开关6抵在限位开关压块8的尖嘴状下凹槽，限位开关压块8逆时针转动，向下按压所述限位开关6直至越过限位开关压块8的尖嘴状凸点卡进上凹槽，限位开关6按下到位；限位开关压块8顺时针转动，向下抬起限位开关6直至越过限位开关压块8的尖嘴状凸点卡进下凹槽，限位开关6抬起到位。限位开关6的动作轮卡在压块8的凹槽内，具有自锁功能。自锁功能指的是传动装置动作，压缩弹簧14的过程中，限位压块8不动作，保持限位开关6的状态。只有当弹簧14越过死点，释放能量时，弹簧14伸展的力才能带动传动拨块7驱动限位压块8转动，限位开关6状态改变。

[0037] 参照图1-9所示，操作轴组件包括通过螺母与减速机固定连接的隔离开关操作轴2，隔离开关操作轴2远离减速机的一端通过螺母固定连接拐臂3，拐臂3连接拐臂连接销17，拐臂连接销17连接传动装置。

[0038] 还包括限位开关固定架5，限位开关固定架5呈U型，限位开关固定架5靠近动力装置1的一侧连接有平行于动力装置1侧壁的基板，并通过基板与动力装置1固定连接。限位开关6设置在限位开关固定架5内壁上，限位开关压块8通过固定轴10与限位开关固定架5连接，限位开关压块8上设置有贯穿限位开关压块8的压块限位销9，压块限位销9的一端伸入限位开关固定架5侧壁开设的弧形卡槽内，另一端与传动装置连接。

[0039] 传动装置包括连板4，连板4的一端开有卡槽，拐臂连接销17穿过卡槽，并在所卡槽内滑动，连板另一端通过连板固定销12连接传动拨块7，连板4和传动拨块7以连板固定销12为轴相对转动，传动拨块7插在固定轴10上，传动拨块7上开设有弧形卡槽，弧形卡槽与限位开关固定架5侧壁开设的弧形卡槽相对应，压块限位销9的另一端伸入传动拨块7开设的弧

形卡槽内，压块限位销9带动限位开关压块8沿弧形卡槽转动。

[0040] 传动装置还包括弹簧14，弹簧14套设在弹簧导杆13上，弹簧导杆13的一端通过弹簧导杆固定销11连接传动拨块7，并以弹簧导杆固定销11为轴转动，弹簧导杆13的另一端与弹簧转动板15连接，弹簧转动板15上设有通孔，弹簧导杆13的另一端伸出所通孔，并在不脱离通孔的程度下伸出或缩进，弹簧14的一端抵住弹簧导杆固定销11，另一端抵住所弹簧转动板15，弹簧转动板15呈U型，其两个侧壁均通过台阶螺栓16与限位开关固定架5的侧壁固定连接。

[0041] 一种接触网隔离开关直接控制装置的动作过程如下：

[0042] 处于分闸状态时，进行合闸操作，装置位于图6所示位置，减速机逆时针转动，拐臂3与隔离开关操作2固定连接，随之逆时针转动，拐臂3上设置的拐臂连接销17，与拐臂3固定连接，另一端可在连板4开设的卡槽内滑动，连板4 的另一端也是转动连接，所以，拐臂连接销17逆时针转动，在连板4卡槽内向传动装置方向滑动且未达到卡槽顶端的时候，连板4以连板固定销12为轴转动，与拐臂连接销17连接的一端抬起，传动拨块7不动，到达图7所示状态；减速机继续逆时针转动，拐臂连接销17抵在连板4卡槽靠近传动装置的一端，推动连板4继续运动，此时传动拨块7以固定轴10为轴逆时针转动，压块限位销9在限位开关固定架 5和传动拨块7上的弧形卡槽内相对顺时针运动，在这个过程中，传动拨块7的一个凸点连接连板4，另一个凸点通过弹簧导杆固定销11连接弹簧导杆13，弹簧导杆13和传动拨块7能够以弹簧导杆固定销11为轴相对转动，两个凸点与固定轴的夹角大于120°，连杆4带动传动拨块7逆时针旋转，另一个凸点也逆时针旋转，越过固定轴10竖直方向的中心轴，此时，弹簧导杆13被带动顺时针转动的同时，被向下按压，弹簧14压缩，弹簧导杆13沿通孔向外伸出，直至将弹簧14压缩至死点，弹簧14蓄能完成，此时弹簧导杆13和传动拨块7连接弹簧导杆13的凸点在一条直线上，且压块限位销9尚未到达弧形卡槽的顺时针方向顶端，减速机继续逆时针旋转，传动拨块7连接弹簧导杆13的凸点抬起，与弹簧导杆13形成角度，弹簧14释放能量伸展，逆时针推动传动拨块7，此时减速机到达旋转角度极限，停止不再旋转，连板4被传动拨块7带动继续向传动装置方向运动，拐臂连接销17不再抵在连板4卡槽的顶端。当压块限位销9到达弧形卡槽的顺时针方向顶端后，传动拨块7带动压块限位销9一起旋转，压块限位销9带动限位开关压块8旋转，限位开关压块8的尖嘴状凸点向下按压限位开关6的刀闸至刀闸越过凸点到达限位开关压块8的上凹槽，到达图9所示状态，限位开关压块8按下所有限位开关6。

[0043] 处于合闸状态时，进行分闸操作，动作过程与合闸操作相反。减速机顺时针转动，隔离开关操作轴2带动拐臂3顺时针旋转，拐臂连接销17顺时针转动，在连板4卡槽内向远离传动装置方向滑动且未达到卡槽顶端的时候，连板4以连板固定销12为轴转动，与拐臂连接销17连接的一端抬起，传动拨块7不动；减速机继续顺时针转动，拐臂连接销17抵在连板4卡槽远离传动装置的一端，拉动连板4继续运动，此时传动拨块7以固定轴10为轴顺时针转动，压块限位销9在限位开关固定架 5和传动拨块7上的弧形卡槽内相对逆时针运动，弹簧导杆13和传动拨块7以弹簧导杆固定销11为轴相对转动，传动拨块7与弹簧导杆13连接的凸点顺时针旋转，并向下按压弹簧14，弹簧14压缩，弹簧导杆13沿通孔向外伸出，直至将弹簧14压缩至死点，弹簧14蓄能完成，此时弹簧导杆13和传动拨块7连接弹簧导杆13的凸点在一条直线上，且压块限位销9尚未到达弧形卡槽的逆时针方向顶端，减速机继续顺时针旋转，传动

拨块7连接弹簧导杆13的凸点下压，与弹簧导杆13形成角度，弹簧14释放能量伸展，顺时针推动传动拨块7，此时减速机到达旋转角度极限，停止不再旋转，连板4被传动拨块7带动继续向远离传动装置方向运动，拐臂连接销17不再抵在连板4卡槽的顶端。当压块限位销9到达弧形卡槽的顺时针方向顶端后，传动拨块7带动压块限位销9一起旋转，压块限位销9带动限位开关压块8旋转，限位开关压块8的尖嘴状凸点向上抬起限位开关6的刀闸至刀闸越过凸点到达限位开关压块8的下凹槽，限位开关压块8抬起所有限位开关6。

[0044] 弹簧14释放能量带动限位开关压块8按下，或，抬起限位开关6的刀闸，动作迅速，能够保障刀闸越过限位开关压块8凸点，所有限位开关6都动作到位。

[0045] 上文所列出的一系列的详细说明仅仅是针对本实用新型的可行性实施方式的具体说明，它们并非用以限制本实用新型的保护范围，凡未脱离本实用新型技艺精神所作的等效实施方式或变更均应包含在本实用新型的保护范围之内。

[0046] 对于本领域技术人员而言，显然本实用新型不限于上述示范性实施例的细节，而且在不背离本实用新型的精神或基本特征的情况下，能够以其他的具体形式实现本实用新型。因此，无论从哪一点来看，均应将实施例看作是示范性的，而且是非限制性的，本实用新型的范围由所附权利要求而不是上述说明限定，因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本实用新型内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

[0047] 此外，应当理解，虽然本说明书按照实施方式加以描述，但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案，说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见，本领域技术人员应当将说明书作为一个整体，各实施例中的技术方案也可以经适当组合，形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

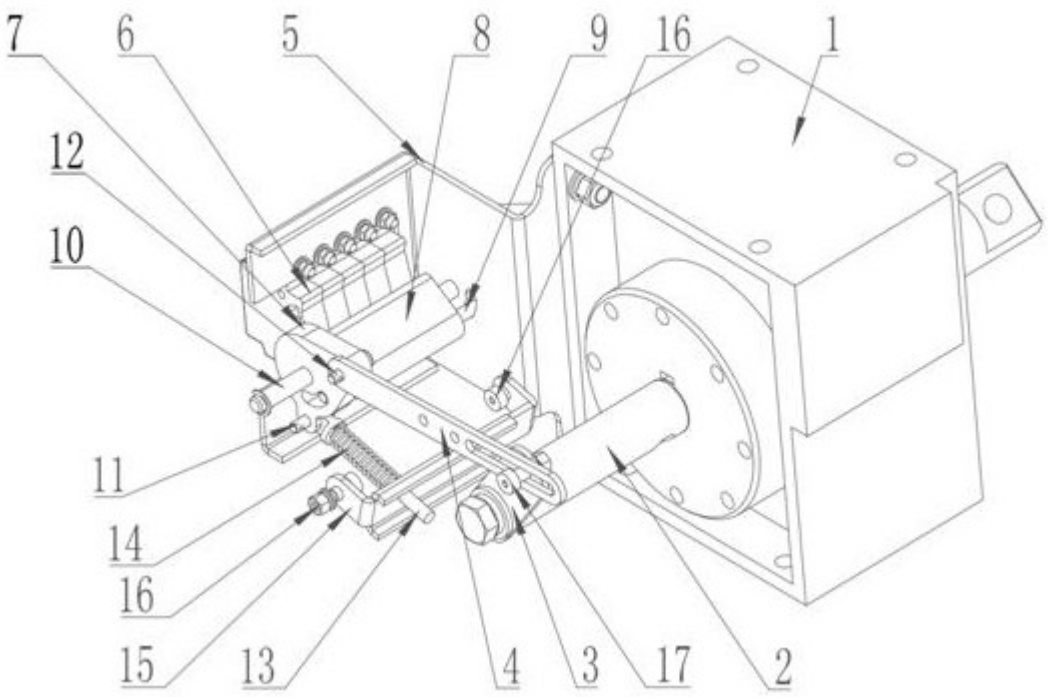


图1

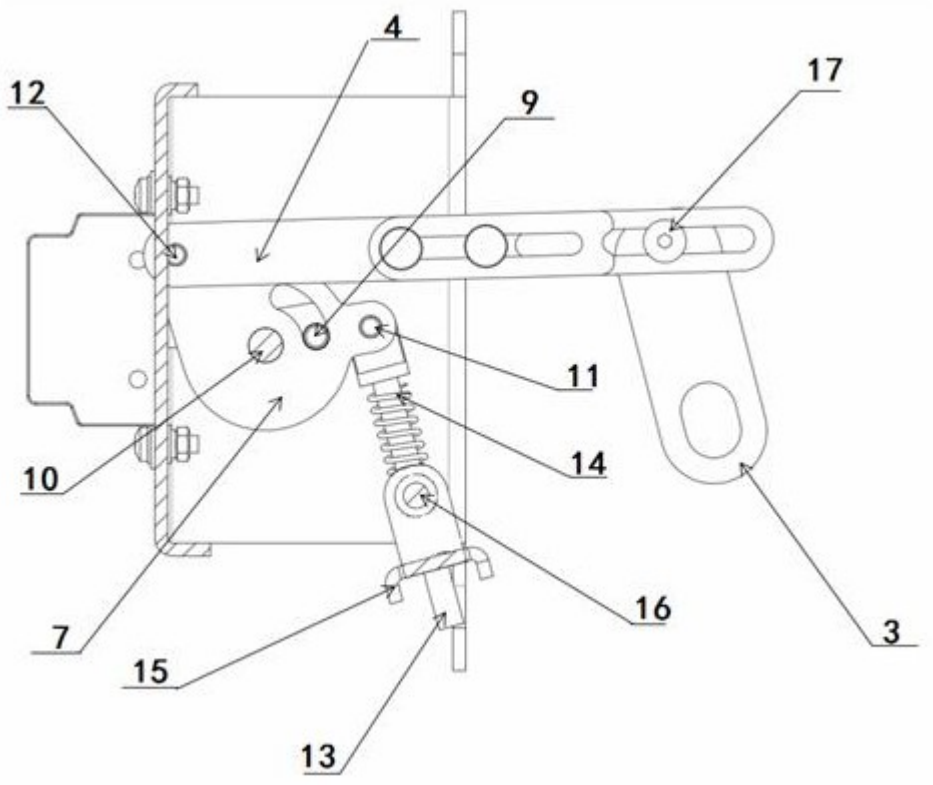


图2

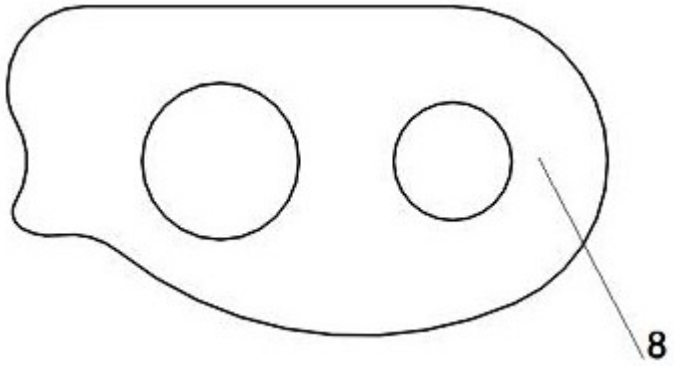


图3

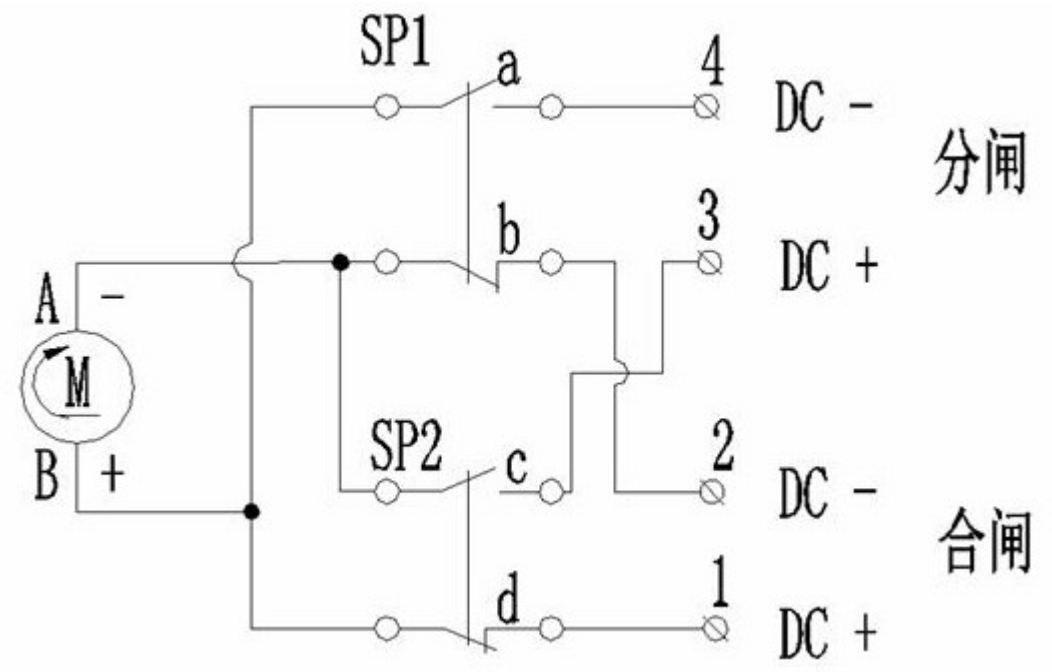


图4

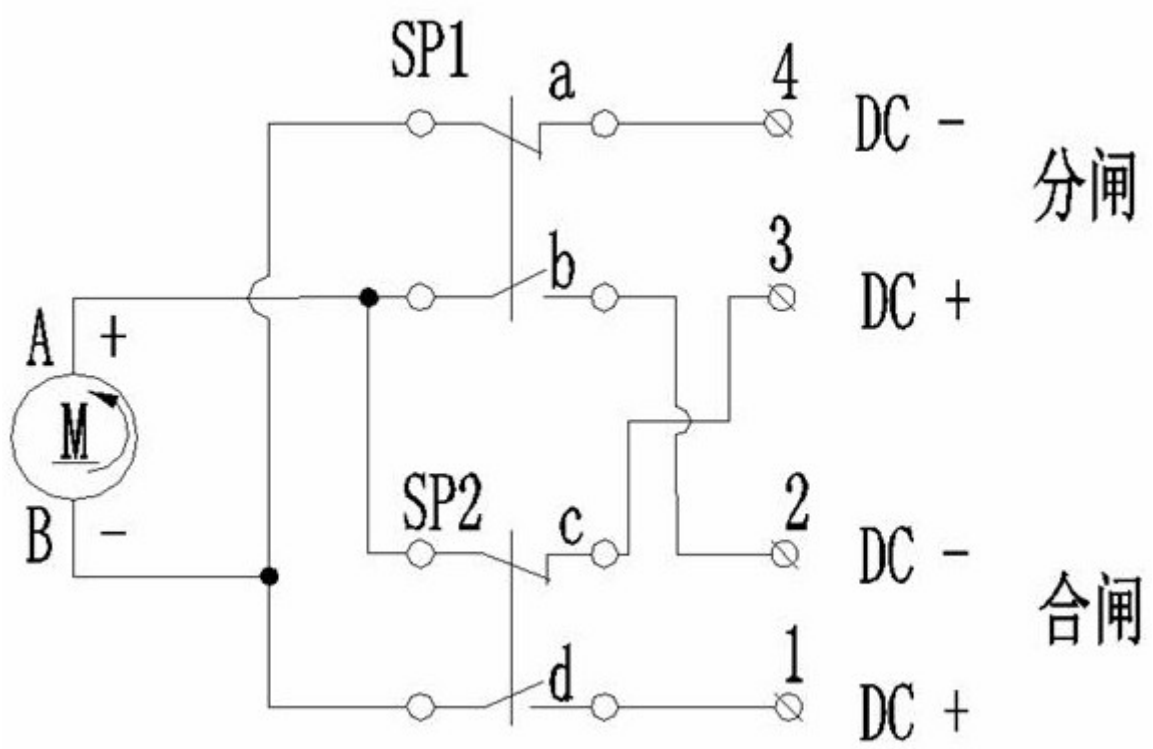

SP1
a
4
DC -
分闸
b
3
DC +
A
+
M
B
-
SP2
c
2
DC -
合闸
d
1
DC +

图5

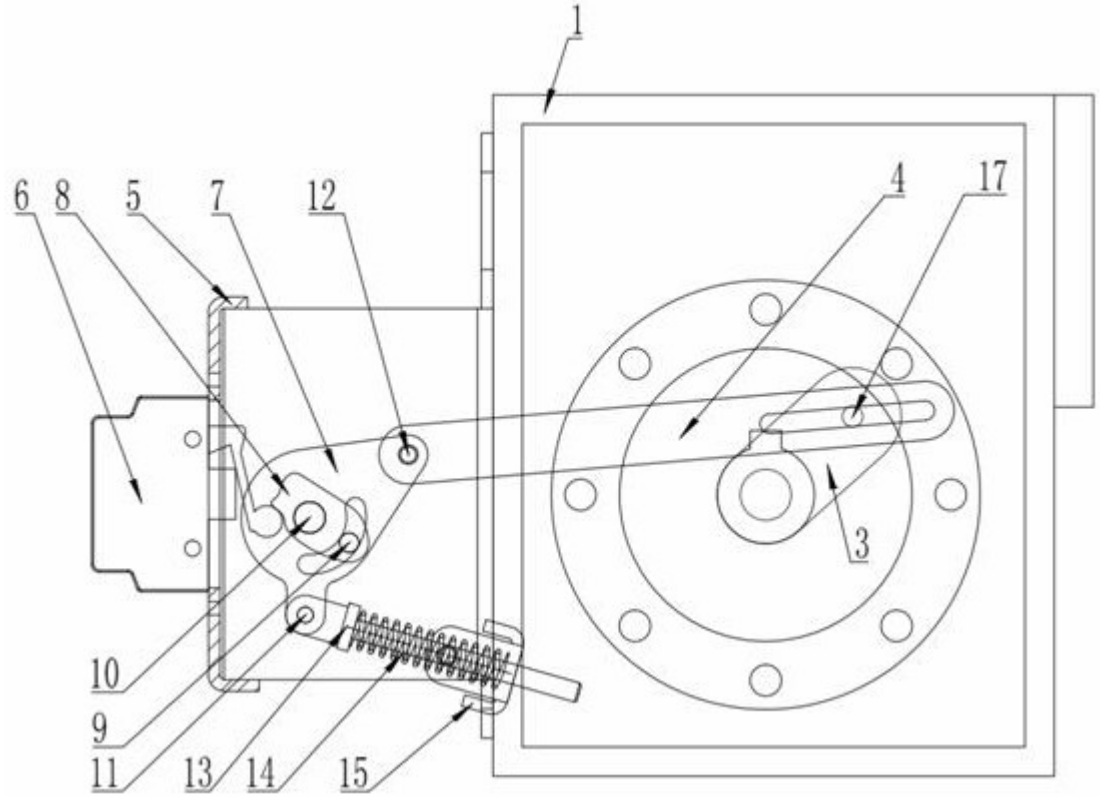

1
6
8
5
7
12
4
17
3
10
9
11
13
14
15

图6

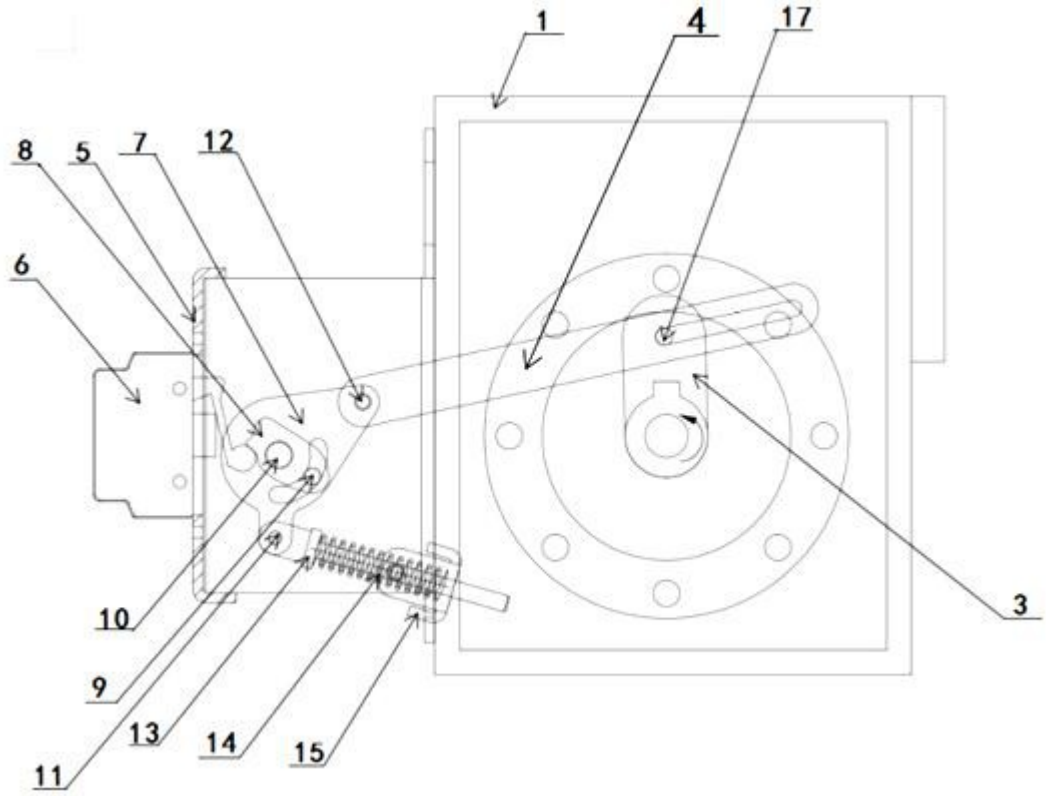


图7

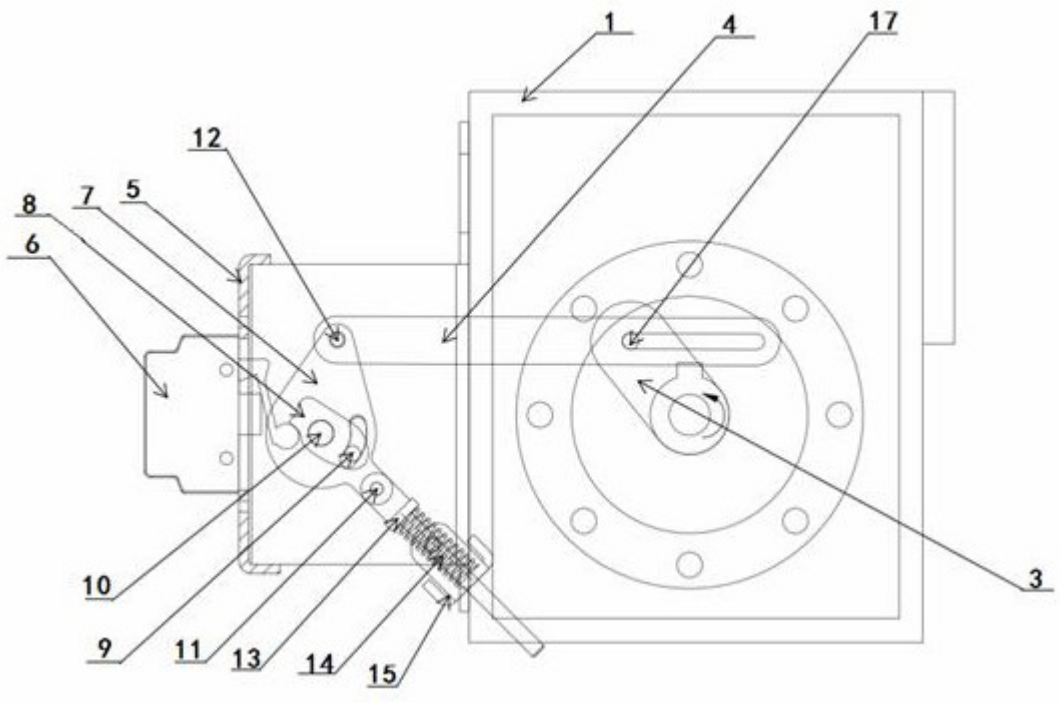


图8

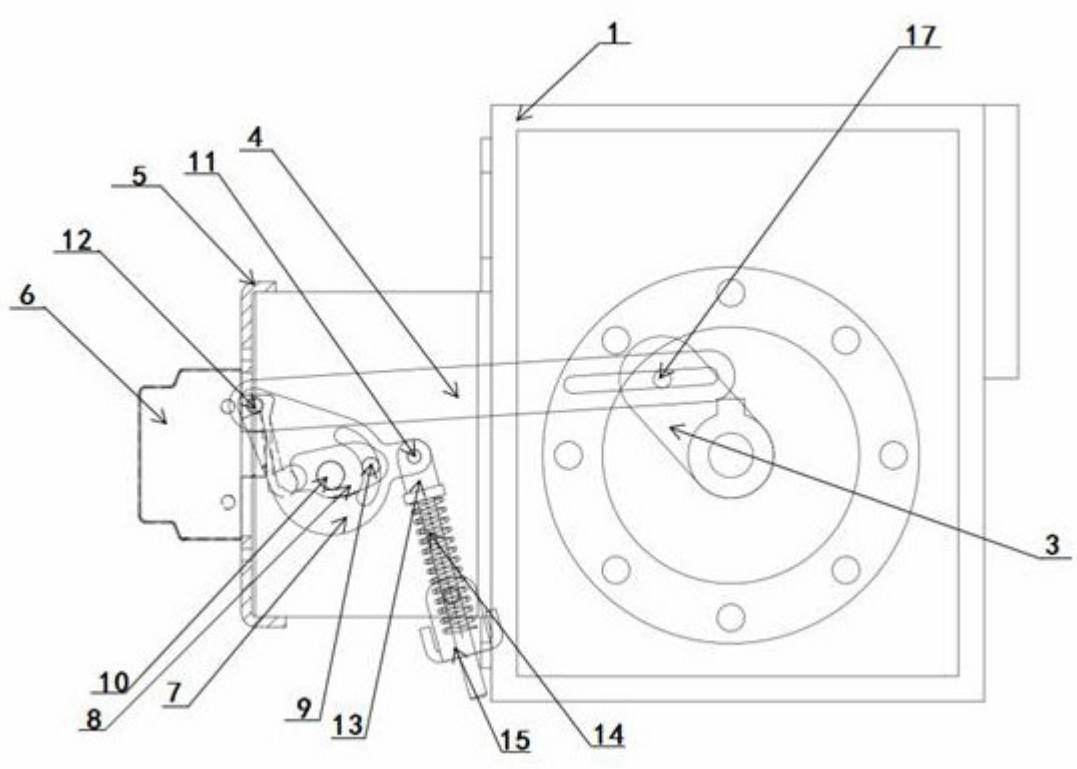


图9