(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 102290744 A
(43)申请公布日 2011.12.21

(21)申请号 201110252806.6

(22)申请日 2011.08.30

(71)申请人 山东电力集团公司超高压公司
地址 250021 山东省济南市纬十路 111 号

(72)发明人 刘洪正 孟海磊 王肃 杨立超
郑连勇 刘兴君 马玮杰 乔耀华
付以贤 王进 徐元超

(74)专利代理机构 山东济南齐鲁科技专利事务所有限公司 37108
代理人 张德平

(51)Int.Cl.
H02G 1/02(2006.01)

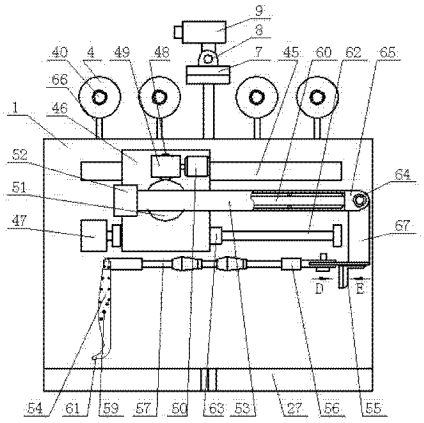
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 7 页

(54)发明名称

1000平方毫米导线用带电作业大刀卡更换工具

(57)摘要

本发明公开了一种1000平方毫米导线用带电作业大刀卡更换工具，包括行走机构，行走机构的壳体背部安装横移机构，横移机构的横向移动座上安装旋转机构，旋转机构的大齿轮上安装调整机构，调整机构的转动杆的前端安装翻动铰连座，翻动铰连座通过连接板与U形线夹连接，U形线夹上设有限位槽，U形线夹的与液压缸铰接，液压缸的活塞杆与绝缘杆固定连接，绝缘杆与大刀卡线夹的一端铰接，大刀卡线夹的另一端设有定位钩，翻动铰连座上安装翻转驱动电机；U形线夹上安装两个Z形夹板，两Z形夹板的中部通过中轴铰接，中轴与U形线夹连接固定，两Z形夹板的下部位于限位槽两侧，两Z形夹板的上端之间安装电动推杆。



CN 102290744 A

1.1000 平方毫米导线用带电作业大刀卡更换工具，包括壳体（1），其特征在于：壳体（1）内开设内腔（2），内腔（2）的上部固定安装四根第一缓冲杆（3），每根第一缓冲杆（3）的第一导向杆（66）伸出壳体（1）外安装行走电机（40），行走电机（40）的输出轴上安装行走槽轮（4），行走槽轮（4）位于壳体（1）的前上方；壳体（1）的背部安装导轨（45）和横移驱动丝杠（62），横移驱动丝杠（62）能相对壳体（1）旋转，导轨（45）上安装横向移动座（46），横向移动座（46）能沿导轨（45）直线移动，横向移动座（46）上安装横移驱动螺母（63），横移驱动螺母（63）与横移驱动丝杠（62）螺纹连接，横移驱动丝杠（62）位于横向移动座（46）的内侧，壳体（1）上安装横移驱动电机（47），横移驱动电机（47）的输出轴与横移驱动丝杠（62）的一端连接，横向移动座（46）上安装大齿轮（51），大齿轮（51）的轴垂直于壳体（1）的背面，壳体（1）上安装小齿轮（48）、变速器（49）和旋转驱动电机（50），小齿轮（48）与大齿轮（51）啮合，小齿轮（48）的轴与变速器（49）的输出轴连接，变速器（49）的输入轴与旋转驱动电机（50）的输出轴连接，大齿轮（51）上安装摆臂（53），摆臂（53）内安装转动杆（60），转动杆（60）能相对摆臂（53）旋转，摆臂（53）的后端安装调整驱动电机（52），调整驱动电机（52）的输出轴与转动杆（60）的后端连接，转动杆（60）的前端安装翻动铰连座（65），翻动铰连座（65）位于摆臂（53）外，翻动铰连座（65）与连接板（67）铰接，连接板（67）上安装 U 形线夹（55），U 形线夹（55）上设有限位槽（58），U 形线夹（55）的与液压缸（56）铰接，液压缸（56）的活塞杆与绝缘杆（57）固定连接，绝缘杆（57）与大刀卡线夹（54）的一端铰接，大刀卡线夹（54）的另一端设有定位钩（61），大刀卡线夹（54）的侧壁上开设三个定位螺孔（59），翻动铰连座（65）上安装翻转驱动电机（64），翻转驱动电机（64）的输出轴与翻动铰连座（65）和连接板（67）的铰连轴连接；U 形线夹（55）上安装第一 Z 形夹板（81）和第二 Z 形夹板（82），第一 Z 形夹板（81）和第二 Z 形夹板（82）的中部通过中轴（80）铰接，中轴（80）与 U 形线夹（55）连接固定，第一 Z 形夹板（81）和第二 Z 形夹板（82）的下部位于限位槽（58）两侧，第一 Z 形夹板（81）和第二 Z 形夹板（82）的上端之间安装电动推杆（89），电动推杆（89）与第二 Z 形夹板（82）的上端铰接，电动推杆（89）的推杆与第一 Z 形夹板（81）的上端铰接。

2. 根据权利要求 1 所述的 1000 平方毫米导线用带电作业大刀卡更换工具，其特征在于：内腔（2）的下部以内腔（2）中轴线为中线左右对称安装两个跨越障碍支架（28），跨越障碍支架（28）由 U 形支座（35）、连杆（36）、支撑座（32）、第二缓冲杆（33）、跨越辊支架（31）和跨越辊（30）连接构成；U 形支座（35）竖直安装于内腔（2）内，U 形支座（35）与壳体（1）固定连接，U 形支座（35）上安装转轴（39），转轴（39）的两端各安装一根连杆（36），连杆（36）的后端与转轴（39）固定连接，连杆（36）的前端分别与支撑座（32）的两端铰接，支撑座（32）上安装第二缓冲杆（33），第二缓冲杆（33）的第二导向杆大齿轮（51）穿过支撑座（32）安装跨越辊支架（31），跨越辊支架（31）上安装跨越辊（30）；壳体（1）的左右两侧各开设一个凹槽（34），凹槽（34）与跨越障碍支架（28）对应；内腔（2）内安装控制箱（25），控制箱（25）上安装第一电机（24），第一电机（24）的输出轴上安装第一链轮（16）和第二齿轮（22），左侧跨越障碍支架（28）的转轴（39）的上端安装第二链轮（17），第二链轮（17）与第一链轮（16）通过第一链条（18）连接；内腔（2）内安装第三齿轮（23），第三齿轮（23）与第二齿轮（22）啮合，第三齿轮（23）的轴上安装第四链轮（21），右侧跨越障碍支架（28）的转轴（39）的上端安装第三链轮（19），第三链轮（19）通过第二链条（20）与第四链轮（21）连接；壳体（1）的上部安装安装杆（6），安装杆（6）上安装摄像转动盘（7），摄像转动盘（7）上安装摄像铰链座（8），

摄像铰链座(8)上安装摄像头(9);壳体(1)的一侧安装机械手臂绝缘杆绝缘杆(57),机械手臂绝缘杆绝缘杆(57)位于内腔(2)内,壳体(1)与机械手臂绝缘杆绝缘杆(57)对应的侧壁上开设便于机械手臂绝缘杆绝缘杆(57)伸出的透孔。

3. 根据权利要求 2 所述的 1000 平方毫米导线用带电作业大刀卡更换工具,其特征在于:所述行走槽轮(4)的轴上设有定位杆(5),内腔(2)内安装限位槽轮铰链座(10),限位槽轮铰链座(10)与壳体(1)的上部内壁固定连接,限位槽轮铰链座(10)上安装转动轴,转动轴与定位杆(5)空间垂直,转动轴上安装杠杆(11)和第一齿轮(12),杠杆(11)上安装限位槽轮(13),限位槽轮(13)的轴上安装限位板(14),限位板(14)与第一缓冲杆(3)的轴空间垂直;第三齿轮(23)的轴上安装第一丝杠(41),第一丝杠(41)的外周安装第二螺母(44),第二螺母(44)上安装齿条(70)和滑套(43),内腔(2)内固定安装滑轨(42),滑轨(42)与滑套(43)配合,齿条(70)与第一齿轮(12)啮合,限位板(14)上开设定位槽(15),定位槽(15)与定位杆(5)一一对应。

4. 根据权利要求 2 所述的 1000 平方毫米导线用带电作业大刀卡更换工具,其特征在于:所述内腔(2)内平行设有两块定位隔板(26),控制箱(25)和第一电机(24)位于两定位隔板(26)之间。

5. 根据权利要求 2 所述的 1000 平方毫米导线用带电作业大刀卡更换工具,其特征在于:所述左侧跨越障碍支架(28)的转轴(39)下端和右侧跨越障碍支架(28)的转轴(39)的下端分别穿出壳体(1)外各安装一个配重块(27);两配重块(27)相对应的一端都是圆弧面。

6. 根据权利要求 2 所述的 1000 平方毫米导线用带电作业大刀卡更换工具,其特征在于:所述的第一缓冲杆(3)包括第一缓冲杆壳体(75),第一缓冲杆壳体(75)的侧壁上开设第一透槽(77),第一缓冲杆壳体(75)内安装第一导向杆(66),第一导向杆(66)的外周设有第一限位凸块(70),第一限位凸块(70)上设有第一限位杆(79),第一限位杆(79)位于第一透槽(77)内,第一导向杆(66)的外周安第一弹簧(78),第一弹簧(78)的一端与第一限位凸块(70)接触,第一弹簧(78)的另一端与第一缓冲杆壳体(75)的前端接触。

7. 根据权利要求 2 所述的 1000 平方毫米导线用带电作业大刀卡更换工具,其特征在于:所述的第二缓冲杆(33)包括第二缓冲杆壳体(76),第二缓冲杆壳体(76)的侧壁上开设第二透槽(69),第二缓冲杆壳体(76)内安装第二导向杆(71),第二导向杆(71)的外周设有第二限位凸块(72),第二限位凸块(72)上设有第二限位杆(73),第二限位杆(73)与第二透槽(69)配合,第二导向杆(71)的外周安装第二弹簧(74),第二弹簧(74)的一端与第二限位凸块(72)接触,第二弹簧(74)的另一端与第二缓冲杆壳体(76)接触。

8. 根据权利要求 1 所述的 1000 平方毫米导线用带电作业大刀卡更换工具,其特征在于:第一 Z 形夹板(81)和第二 Z 形夹板(82)的内侧各设有一根齿条(83)。

9. 根据权利要求 1 所述的 1000 平方毫米导线用带电作业大刀卡更换工具,其特征在于:U 形线夹(55)内开设圆弧形槽(87),圆弧形槽(87)的两端口分别位于限位槽(58)的两侧,圆弧形槽(87)内安装圆弧形锁杆(86),圆弧形锁杆(86)的后半段内侧设有弧形齿条(88);U 形线夹(55)内开设齿轮槽(90),齿轮槽(90)与圆弧形槽(87)相通,齿轮槽(90)内安装第四齿轮(85),第四齿轮(85)与弧形齿条(88)啮合;U 形线夹(55)上安装第二电机(84),第二电机(84)的输出轴穿入齿轮槽(90)内与第四齿轮(85)的轴连接。

1000 平方毫米导线用带电作业大刀卡更换工具

技术领域

[0001] 本发明涉及一种 1000 平方毫米导线用带电作业大刀卡更换工具。

背景技术

[0002] 目前，在超高压输变电行业，利用现有工具带电更换线路双 L 串绝缘子、双 V 串绝缘子的过程中存在较大的安全隐患。其主要原因是：利用现有的工具更换绝缘子串需要至少两名工作人员配合完成，而且，由于绝缘子的安装位置是一端靠近架线用铁塔，另一端安装远离架线用铁塔，因此，至少有一名工作人员要在完全离开架线铁塔，整个身体悬挂于输电线路上的情况下进行高空作业，作业安全性较低，易发生输电线路断裂，造成人员高坠落伤亡的事故。目前需要一种可替代工作人员高空作业的更换工具，但要实现更换工具自动与绝缘子连接，并自动锁定绝缘子始终是一个难题。

发明内容

[0003] 本发明的目的，是提供一种 1000 平方毫米导线用带电作业大刀卡更换工具，它可在输电线路上自由移动，能辅助工作人员完成带电更换绝缘子的工作，从而可避免工作人员悬挂于输电线路上高空作业，可从根本上杜绝因输电线路断裂而造成人员坠落伤亡的事故发生。并且，它可实现与绝缘子自动连接并锁定，可完全替代人工进行高空作业。

[0004] 本发明的目的是通过以下技术方案实现的：1000 平方毫米导线用带电作业大刀卡更换工具，包括壳体，壳体内开设内腔，内腔的上部固定安装四根第一缓冲杆，每根第一缓冲杆的第一导向杆伸出壳体外安装行走电机，行走电机的输出轴上安装行走槽轮，行走槽轮位于壳体的前上方；壳体的背部安装导轨和横移驱动丝杠，横移驱动丝杠能相对壳体旋转，导轨上安装横向移动座，横向移动座能沿导轨直线移动，横向移动座上安装横移驱动螺母，横移驱动螺母与横移驱动丝杠螺纹连接，横移驱动丝杠位于横向移动座的内侧，壳体上安装横移驱动电机，横移驱动电机的输出轴与横移驱动丝杠的一端连接，横向移动座上安装大齿轮，大齿轮的轴垂直于壳体的背面，壳体上安装小齿轮、变速器和旋转驱动电机，小齿轮与大齿轮啮合，小齿轮的轴与变速器的输出轴连接，变速器的输入轴与旋转驱动电机的输出轴连接，大齿轮上安装摆臂，摆臂内安装转动杆，转动杆能相对摆臂旋转，摆臂的后端安装调整驱动电机，调整驱动电机的输出轴与转动杆的后端连接，转动杆的前端安装翻动铰连座，翻动铰连座位于摆臂外，翻动铰连座与连接板铰接，连接板上安装 U 形线夹，U 形线夹上设有限位槽，U 形线夹的与液压缸铰接，液压缸的活塞杆与绝缘杆固定连接，绝缘杆与大刀卡线夹的一端铰接，大刀卡线夹的另一端设有定位钩，大刀卡线夹的侧壁上开设三个定位螺孔，翻动铰连座上安装翻转驱动电机，翻转驱动电机的输出轴与翻动铰连座和连接板的铰连轴连接；U 形线夹上安装第一 Z 形夹板和第二 Z 形夹板，第一 Z 形夹板和第二 Z 形夹板的中部通过中轴铰接，中轴与 U 形线夹连接固定，第一 Z 形夹板和第二 Z 形夹板的下部位于限位槽两侧，第一 Z 形夹板和第二 Z 形夹板的上端之间安装电动推杆，电动推杆与第二 Z 形夹板的上端铰接，电动推杆的推杆与第一 Z 形夹板的上端铰接。

[0005] 为进一步实现本发明的目的，还可以采用以下技术方案实现：内腔的下部以内腔中轴线为中线左右对称安装两个跨越障碍支架，跨越障碍支架由U形支座、连杆、支撑座、第二缓冲杆、跨越辊支架和跨越辊连接构成；U形支座竖直安装于内腔内，U形支座与壳体固定连接，U形支座上安装转轴，转轴的两端各安装一根连杆，连杆的后端与转轴固定连接，连杆的前端分别与支撑座的两端铰接，支撑座上安装第二缓冲杆，第二缓冲杆的第二导向杆大齿轮穿过支撑座安装跨越辊支架，跨越辊支架上安装跨越辊；壳体的左右两侧各开设一个凹槽，凹槽与跨越障碍支架对应；内腔内安装控制箱，控制箱上安装第一电机，第一电机的输出轴上安装第一链轮和第二齿轮，左侧跨越障碍支架的转轴的上端安装第二链轮，第二链轮与第一链轮通过第一链条连接；内腔内安装第三齿轮，第三齿轮与第二齿轮啮合，第三齿轮的轴上安装第四链轮，右侧跨越障碍支架的转轴的上端安装第三链轮，第三链轮通过第二链条与第四链轮连接；壳体的上部安装安装杆，安装杆上安装摄像转动盘，摄像转动盘上安装摄像铰链座，摄像铰链座上安装摄像头；壳体的一侧安装机械手臂绝缘杆绝缘杆，机械手臂绝缘杆绝缘杆位于内腔内，壳体与机械手臂绝缘杆绝缘杆对应的侧壁上开设便于机械手臂绝缘杆绝缘杆伸出的透孔。所述行走槽轮的轴上设有定位杆，内腔内安装限位槽轮铰链座，限位槽轮铰链座与壳体的上部内壁固定连接，限位槽轮铰链座上安装转动轴，转动轴与定位杆空间垂直，转动轴上安装杠杆和第一齿轮，杠杆上安装限位槽轮，限位槽轮的轴上安装限位板，限位板与第一缓冲杆的轴空间垂直；第三齿轮的轴上安装第一丝杠，第一丝杠的外周安装第二螺母，第二螺母上安装齿条和滑套，内腔内固定安装滑轨，滑轨与滑套配合，齿条与第一齿轮啮合，限位板上开设定位槽，定位槽与定位杆一一对应。所述内腔内平行设有两块定位隔板，控制箱和第一电机位于两定位隔板之间。所述左侧跨越障碍支架的转轴下端和右侧跨越障碍支架的转轴的下端分别穿出壳体外各安装一个配重块；两配重块相对应的一端都是圆弧面。所述的第一缓冲杆包括第一缓冲杆壳体，第一缓冲杆壳体的侧壁上开设第一透槽，第一缓冲杆壳体内安装第一导向杆，第一导向杆的外周设有第一限位凸块，第一限位凸块上设有第一限位杆，第一限位杆位于第一透槽内，第一导向杆的外周安第一弹簧，第一弹簧的一端与第一限位凸块接触，第一弹簧的另一端与第一缓冲杆壳体的前端接触。所述的第二缓冲杆包括第二缓冲杆壳体，第二缓冲杆壳体的侧壁上开设第二透槽，第二缓冲杆壳体内安装第二导向杆，第二导向杆的外周设有第二限位凸块，第二限位凸块上设有第二限位杆，第二限位杆与第二透槽配合，第二导向杆的外周安装第二弹簧，第二弹簧的一端与第二限位凸块接触，第二弹簧的另一端与第二缓冲杆壳体接触。第一Z形夹板和第二Z形夹板的内侧各设有一根齿条。U形线夹内开设圆弧形槽，圆弧形槽的两端口分别位于限位槽的两侧，圆弧形槽内安装圆弧形锁杆，圆弧形锁杆的后半段内侧设有弧形齿条；U形线夹内开设齿轮槽，齿轮槽与圆弧形槽相通，齿轮槽内安装第四齿轮，第四齿轮与弧形齿条啮合；U形线夹上安装第二电机，第二电机的输出轴穿入齿轮槽内与第四齿轮的轴连接。

[0006] 本发明的积极效果在于：它可快速稳定地跨越架空线路上的间隔棒和防振锤，能轻松穿过直线杆塔，在架空线路上几乎不存在对其造成阻碍的物件，可真正实现在整个架空线路上自由移动，便于推广应用，完全有能力替代人工完成悬挂于输电线路上的更换绝缘子的辅助工作，具有安全高效的优点。它不仅操作使用安全方便，还具有悬挂方便的优点。在悬挂时，它的跨越障碍支架可折叠收入更换绝缘子工具壳体内，它的更换绝缘子工具

及更换绝缘子工具的定位装置可折叠收于壳体后部，使更换绝缘子工具外部除行走轮和摄像头外几乎没有分支机构，而行走轮和摄像头在悬挂过程中均高于所有架空线路，不会发生缠绕，从而，可有效防止在悬挂所述更换绝缘子工具时，其跨越障碍支架与线路缠绕，避免出现既无法正常悬挂所述更换绝缘子工具，又无法取下的情况。在更换绝缘子工具悬挂完成后，更换绝缘子工具可自行展开，以便在线路上稳定行走。本发明还具有结构简洁紧凑、制造成本低廉和操作方便的优点。

附图说明

[0007] 图 1 是本发明所述 1000 平方毫米导线用带电作业大刀卡更换工具的结构示意图；图 2 是图 1 的后视结构示意图，图中省略了更换绝缘子工具；图 3 是本发明所述 1000 平方毫米导线用带电作业大刀卡更换工具展后开处于工作状态的结构示意图，图中省略了更换绝缘子工具；图 4 是图 3 的 C 向结构示意图；图 5 是图 2 的 A-A 剖视结构示意图；图 6 是图 3 的左视结构示意图；图 7 是图 2 的 B 向结构示意图；图 8 是所述第一缓冲杆的结构示意图；图 9 是图所示第二缓冲杆的结构示意图；图 10 是图 1 的 D 向放大的结构示意图；图 11 是图 1 的 E 向放大结构示意图。

[0008] 附图标记：1 壳体 2 内腔 3 第一缓冲杆 4 行走槽轮 5 定位杆 6 安装杆 7 摄像转动盘 8 摄像铰链座 9 摄像头 10 限位槽轮铰链座 11 杠杆 12 第一齿轮 13 限位槽轮 14 限位板 15 定位槽 16 第一链轮 17 第二链轮 18 第一链条 19 第三链轮 20 第二链条 21 第四链轮 22 第二齿轮 23 第三齿轮 24 第一电机 25 控制箱 26 定位隔板 27 配重块 28 跨越障碍支架 29 辅助辊 30 跨越辊 31 跨越辊支架 32 支撑座 33 第二缓冲杆 34 凹槽 35U 形支座 36 连杆 37 上层线路 38 下层线路 39 转轴 40 行走电机 41 第一丝杠 42 滑轨 43 滑套 44 第二螺母 45 导轨 46 横向移动座 47 横移驱动电机 48 小齿轮 49 变速器 50 旋转驱动电机 51 大齿轮 52 调整驱动电机 53 摆臂 54 大刀卡线夹 55U 形线夹 56 液压缸 57 绝缘杆 58 限位槽 59 定位螺孔 60 转动杆 61 定位钩 62 横移驱动丝杠 63 横移驱动螺母 64 翻转驱动电机 65 翻动铰连座 66 第一导向杆 67 连接板 69 第二透槽 70 第一限位凸块 71 第二导向杆 72 第二限位凸块 73 第二限位杆 74 第二弹簧 75 第一缓冲杆壳体 76 第二缓冲杆壳体 77 第一透槽 78 第一弹簧 79 第一限位杆 80 中轴 81 第一 Z 形夹板 82 第二 Z 形夹板 83 齿条 84 第二电机 85 第四齿轮 86 圆弧形锁杆 87 圆弧形槽 88 弧形齿条 89 电动推杆 90 齿轮槽。

具体实施方式

[0009] 本发明所述的 1000 平方毫米导线用带电作业大刀卡更换工具，如图 2 所示，它包括壳体 1，壳体 1 内开设内腔 2，内腔 2 的上部固定安装四根第一缓冲杆 3，每根第一缓冲杆 3 的第一导向杆 66 伸出壳体 1 外安装行走电机 40，行走电机 40 的输出轴上安装行走槽轮 4。为方便通过行走槽轮 4 将更换绝缘子工具悬挂于架空线路上，如图 5 和图 6 所示，所有行走槽轮 4 均位于壳体 1 的前上方。如图 2 所示，内腔 2 的下部以内腔 2 中轴线为中线左右对称安装两个跨越障碍支架 28。如图 2 和图 6 所示，每个跨越障碍支架 28 由 U 形支座 35、连杆 36、支撑座 32、第二缓冲杆 33、跨越辊支架 31 和跨越辊 30 连接构成；U 形支座 35

竖直安装于内腔 2 内，U 形支座 35 与壳体 1 固定连接，U 形支座 35 上安装转轴 39，转轴 39 的两端各安装一根连杆 36，连杆 36 的后端与转轴 39 固定连接，连杆 36 的前端分别与支撑座 32 的两端铰接，支撑座 32 上安装第二缓冲杆 33，第二缓冲杆 33 的第二导向杆 71 穿过支撑座 32 外安装跨越辊支架 31，跨越辊支架 31 上安装跨越辊 30。壳体 1 的左右两侧各开设一个凹槽 34，凹槽 34 与跨越障碍支架 28 对应；当连杆 36 如图 2 所示位置旋转 180 度至图 3 所示位置时，连杆 36 的前端可位于凹槽 34 内，从而最大可能将第二缓冲杆 33 和跨越辊 30 移出壳体 1 外，以便于跨越辊 30 与架空线路紧密接触，对更换绝缘子工具的行走起导向作用。内腔 2 内安装控制箱 25，控制箱 25 内安装可编程控制器等现有的控制装置、电瓶和现有的无线信号发射和接收装置，方便工作人员在地面上对更换绝缘子工具进行遥控。如图 2 所示，控制箱 25 上安装第一电机 24，第一电机 24 的输出轴上安装第一链轮 16 和第二齿轮 22，左侧跨越障碍支架 28 的转轴 39 的上端安装第二链轮 17，第二链轮 17 与第一链轮 16 通过第一链条 18 连接；内腔 2 内安装第三齿轮 23，第三齿轮 23 与第二齿轮 22 啮合，第三齿轮 23 的轴上安装第四链轮 21，右侧跨越障碍支架 28 的转轴 39 的上端安装第三链轮 19，第三链轮 19 通过第二链条 20 与第四链轮 21 连接。为便于地面的工作人员能随时了解架空线路上的情况，以便遥控更换绝缘子工具完成清理工作，如图 2 所示，壳体 1 的上部安装安装杆 6，安装杆 6 上安装摄像转动盘 7，摄像转动盘 7 上安装摄像铰链座 8，摄像铰链座 8 上安装摄像头 9，摄像头 9 与摄像铰链座 8 铰连，摄像转动盘 7 和摄像铰链座 8 可转动调整摄像头 9 的拍摄角度。为实现清理工作，壳体 1 的一侧安装机械手臂 57，机械手臂 57 位于内腔 2 内，壳体 1 与机械手臂 57 对应的侧壁上开设便于机械手臂 57 伸出的透孔对线路上的杂物进行清理。壳体 1 的背部安装导轨 45 和横移驱动丝杠 62，横移驱动丝杠 62 的两端各通过轴承座与壳体 1 连接，横移驱动丝杠 62 能相对壳体 1 旋转。导轨 45 上安装横向移动座 46，横向移动座 46 能沿导轨 45 直线移动，横向移动座 46 上安装横移驱动螺母 63，横移驱动螺母 63 与横移驱动丝杠 62 螺纹连接，横移驱动丝杠 62 位于横向移动座 46 的内侧，即位于壳体 1 与横向移动座 46 之间。壳体 1 上安装横移驱动电机 47，横移驱动电机 47 的输出轴与横移驱动丝杠 62 的一端连接，横向移动座 46 上安装大齿轮 51，大齿轮 51 的轴垂直于壳体 1 的背面，壳体 1 上安装小齿轮 48、变速器 49 和旋转驱动电机 50，小齿轮 48 与大齿轮 51 啮合，小齿轮 48 的轴与变速器 49 的输出轴连接，变速器 49 的输入轴与旋转驱动电机 50 的输出轴连接，大齿轮 51 上安装摆臂 53，摆臂 53 内安装转动杆 60，转动杆 60 能相对摆臂 53 旋转，摆臂 53 的后端安装调整驱动电机 52，调整驱动电机 52 的输出轴与转动杆 60 的后端连接，转动杆 60 的前端安装翻动铰连座 65，翻动铰连座 65 位于摆臂 53 外，翻动铰连座 65 与连接板 67 铰接，如图 1 所示，连接板 67 上安装 U 形线夹 55，U 形线夹 55 上设有限位槽 58，U 形线夹 55 的与液压缸 56 铰接，液压缸 56 的活塞杆与绝缘杆 57 固定连接，绝缘杆 57 与大刀卡线夹 54 的一端铰接，大刀卡线夹 54 的另一端设有定位钩 61，大刀卡线夹 54 的侧壁上开设三个定位螺孔 59，翻动铰连座 65 上安装翻转驱动电机 64，翻转驱动电机 64 的输出轴与翻动铰连座 65 和连接板 67 的铰连轴连接。为便于 U 形线夹 55 与绝缘子自动连接固定，即 U 形线夹 55 锁定绝缘子，以便于所述 1000 平方毫米导线用带电作业大刀卡更换工具收缩，将绝缘子上的输电路的拉力转移至所述更换工具上，如图 10 所示，U 形线夹 55 上安装第一 Z 形夹板 81 和第二 Z 形夹板 82，第一 Z 形夹板 81 和第二 Z 形夹板 82 的中部通过中轴 80 铰接构成类似于剪刀的机构，中轴 80 与 U 形线夹 55 连接固定，第一 Z 形

夹板 81 和第二 Z 形夹板 82 的下部位于限位槽 58 两侧，第一 Z 形夹板 81 和第二 Z 形夹板 82 的上端之间安装电动推杆 89，电动推杆 89 与第二 Z 形夹板 82 的上端铰接，电动推杆 89 的推杆与第一 Z 形夹板 81 的上端铰接。当绝缘子卡入限位槽 58 内后，可启动电动推杆 89，电动推杆 89 将第一 Z 形夹板 81 和第二 Z 形夹板 82 的上端撑开，使得第一 Z 形夹板 81 和第二 Z 形夹板 82 下端闭合，从而将绝缘子夹紧固定。连接板 67、U 形线夹 55、大刀卡线夹 54、液压缸 56、第一 Z 形夹板 81、第二 Z 形夹板 82、电动推杆 89 和绝缘杆 57 连接构成更换绝缘子工具。

[0010] 更换绝缘子串前的准备工作：

先利用吊车等现有吊装机械将所述自行式更换绝缘子工具悬挂于架空线路上，此时更换绝缘子工具的跨越障碍支架 28 如图 2 所示均收缩于壳体 1 内收藏，以防与线路发生缠绕。再将行走槽轮 4 挂于架空线路的上层线路 37 上后，使上层线路 37 位于行走槽轮 4 即完成更换绝缘子工具的悬挂工作。

[0011] 更换绝缘子工具悬挂完成后，吊装机械仍不能撤除，此时，工作人员遥控控制箱 25，控制箱 25 控制第一电机 24 转动，第一电机 24 一方面通过第一链轮 16、第一链条 18 和第二链轮 17 带动左侧跨越障碍支架 28 的转轴 39 转动，左侧跨越障碍支架 28 的转轴 39 带动与其连接的连杆 36 如图 2 所示位置转 180 度至图 3 所示位置，将跨越辊 30 和第二缓冲杆 33 移出壳体 1 外，如图 3 所示，使跨越辊 30 与下层线路 38 接触配合。行走槽轮 4 与跨越辊 30 上下两处与架空线路接触配合，可用确保机器在架空线路上稳定行走。跨越障碍支架 28 展开后，可撤除吊装机械，所述更换绝缘子工具可在架空线路上独立行走。第二缓冲杆 33 始终为提供跨越辊 30 压紧下层线路 38 的预紧力，第一缓冲杆 3 为行走槽轮 4 提供向下的预紧力，使行走槽轮 4 紧紧咬住上层线路 37。

[0012] 更换时，工作人员根据摄像头 9 拍摄的图像遥控控制箱 25，控制箱 25 控制行走电机 40 转动，行走电机 40 带动行走槽轮 4 转动，从而带动更换绝缘子工具沿架空线路移动。每个行走槽轮 4 均是独立行走力源。当接近线路上的待更换绝缘子时，控制箱 25 先控制横移驱动电机 47 启动，横移驱动电机 47 带动横移驱动丝杠 62 转动，横移驱动丝杠 62 与横移驱动螺母 63 配合使横向移动座 46 沿导轨 45 直线移动，以便将摆臂 53 和更换绝缘子工具移出壳体 1 外侧；再启动翻转驱动电机 64，如图 9 所示，翻转驱动电机 64 带动更换绝缘子工具相对翻动铰连座 65 翻转 180 度；然后，如图 10 所示，启动旋转驱动电机 50，旋转驱动电机 50 通过变速器 49 带动小齿轮 48 转动，小齿轮 48 带动大齿轮 51 转动，大齿轮 51 带动摆臂 53 转动，以便将更换绝缘子工具送至待更换绝缘子附近，同时启动调整驱动电机 52，调整驱动电机 52 通过转动杆 60 带动翻动铰连座 65 转动，使更换绝缘子工具位于待更换绝缘子的上方；最后，启动翻转驱动电机 64，翻转驱动电机 64 带动更换绝缘子工具翻转，使更换绝缘子工具压紧待更换绝缘子上，将待更换绝缘子的远离铁塔的一端卡入 U 形线夹 55 的限位槽 58 内锁定。启动电动推杆 89，可使第一 Z 形夹板 81 和第二 Z 形夹板 82 进一步夹紧绝缘子工具。更换绝缘子工具靠近架线铁塔的一端，按原有更换工具的操作方式通过人工与待更换绝缘子串固定，即利用螺栓穿过定位螺孔 59，将铁塔上固定绝缘子串的联板与大刀卡线夹 54 连接固定。将更换绝缘子工具与待更换绝缘子固定后，启动更换绝缘子工具的液压缸 56，液压缸 56 通过绝缘杆 57 拉动整个更换绝缘子工具收缩，缩短后 U 形线夹 55 和大刀卡线夹 54 间的距离，从而，使待更换绝缘子串松弛，由更换绝缘子工具承受输电线路

的拉力，从而进行带电更换绝缘子串。

[0013] 为进一步准确操控更换绝缘子工具的锁定机构与绝缘子一端锁定，连接板 67 上可安装摄像头，摄像头以能准确拍摄锁定机构的位置为准，以便于工作人员远程操作。

[0014] 为进一步防止跨越辊 30 与下层线路 38 脱离，跨越辊支架 31 的上方安装辅助辊 29。

[0015] 更换绝缘子工具在架空线路上的行进过程中，行走槽轮 4 跨越间隔棒或防振锤的方式如下：最先遇到间隔棒或防振锤的第一个行走槽轮 4 会在间隔棒或防振锤的作用下相对壳体 1 向上抬起，此时是，其他行走槽轮 4 仍与线路紧密挂接在一起，确保更换绝缘子工具能牢固挂于线路上；第一个行走槽轮 4 跨过间隔棒或防振锤后，会在与其连接的第一缓冲杆 3 的带动下复位重新与线路挂接。第二、第三和第四个行走槽轮 4 依次重复前一行走槽轮 4 的跨越动作。在行走过程中，始终确保一个行走槽轮 4 在脱离线路作跨越间隔棒或防振锤动作时，其他三个行走槽轮 4 牢牢抓住线路，使更换绝缘子工具保持稳定。

[0016] 为进一步防止更换绝缘子工具与架空线路脱离掉下，如图 2、图 3、图 5 和图 6 所示，所述行走槽轮 4 的轴上设有定位杆 5，如图 2 和图 3 所示，内腔 2 内安装限位槽轮铰链座 10，限位槽轮铰链座 10 与壳体 1 的上部内壁固定连接，限位槽轮铰链座 10 上安装转动轴，转动轴与定位杆 5 空间垂直，转动轴上安装杠杆 11 和第一齿轮 12，杠杆 11 上安装限位槽轮 13，限位槽轮 13 的轴上安装限位板 14，限位板 14 与第一缓冲杆 3 的轴空间垂直；第三齿轮 23 的轴上安装第一丝杠 41，第一丝杠 41 的外周安装第二螺母 44，第二螺母 44 与第一丝杠 41 螺纹连接，第二螺母 44 上安装齿条 70 和滑套 43，内腔 2 内固定安装滑轨 42，滑轨 42 与滑套 43 配合防止第二螺母 44 转动，齿条 70 与第一齿轮 12 啮合，限位板 14 上开设定位槽 15，定位槽 15 与定位杆 5 一一对应。

[0017] 在跨越障碍支架 28 展开的同时，第二齿轮 22 带动第三齿轮 23 转动，第三齿轮 23 通过第一丝杠 41 带动第二螺母 44 作直线移动，使齿条 70 带动第一齿轮 12 转动，从而使限位槽轮 13 向上转动 90 度，限位板 14 上的定位槽 15 与定位杆 5 一一对应配合，限位槽轮 13 与行走槽轮 4 配合将上层线路 37 上下夹紧固定。此时，行走槽轮 4、限位槽轮 13、限位板 14 和壳体 1 连接构成一个封闭环将上层线路 37 牢牢锁定，即使行走槽轮 4 与上层线路 37 分离，上层线路 37 仍无法由上述封闭环内脱出，确保更换绝缘子工具不会由架空线路上落下，避免更换绝缘子工具摔毁或伤人情况发生，安全性更高。

[0018] 为使跨越障碍支架 28 闭合时不会与第一电机 24 和控制箱 25 碰撞，确保第一电机 24 和控制箱 25 正常工作。如图 2 和图 3 所示，所述内腔 2 内平行设有两块定位隔板 26，控制箱 25 和第一电机 24 位于两定位隔板 26 之间。

[0019] 为进一步确保更换绝缘子工具的行走稳定，如图 2 至图 4 所示，所述左侧跨越障碍支架 28 的转轴 39 下端和右侧跨越障碍支架 28 的转轴 39 的下端分别穿出壳体 1 外各安装一个配重块 27；两配重块 27 相对应的一端都是圆弧面。当跨越障碍支架 28 展开时，配重块 27 如图 3 和图 4 所示转动 90 度，使更换绝缘子工具的重心前移，使得更换绝缘子工具的下部更加紧密地压紧架空线路，从而，确保更换绝缘子工具的稳定行走。

[0020] 所述的缓冲杆由外管、内杆和复位弹簧连接构成，外管内安装内杆和复位弹簧。内杆可相对外管直线移动，以改变缓冲杆的整体长度，复位弹簧可使内杆复位。所述的缓冲杆可由现有的摩托车前减振器替代，以便于调整行走槽轮 4 和跨越辊 30 相对壳体 1 的位置，

达到在线路上行走时跨越障碍物的目的。

[0021] 如图 8 所示，所述的第一缓冲杆 3 包括第一缓冲杆壳体 75，第一缓冲杆壳体 75 的侧壁上开设第一透槽 77，第一缓冲杆壳体 75 内安装第一导向杆 66，第一导向杆 66 的外周设有第一限位凸块 70，第一限位凸块 70 上设有第一限位杆 79，第一限位杆 79 位于第一透槽 77 内，第一导向杆 66 的外周安第一弹簧 78，第一弹簧 78 的一端与第一限位凸块 70 接触，第一弹簧 78 的另一端与第一缓冲杆壳体 75 的前端接触。第一缓冲杆 3 通过第一导向杆 66 对行走槽轮 4 施加咬紧架空线路的预紧力。

[0022] 如图 9 所示，所述的第二缓冲杆 33 包括第二缓冲杆壳体 76，第二缓冲杆壳体 76 的侧壁上开设第二透槽 69，第二缓冲杆壳体 76 内安装第二导向杆 71，第二导向杆 71 的外周设有第二限位凸块 72，第二限位凸块 72 上设有第二限位杆 73，第二限位杆 73 与第二透槽 69 配合，第二导向杆 71 的外周安装第二弹簧 74，第二弹簧 74 的一端与第二限位凸块 72 接触，第二弹簧 74 的另一端与第二缓冲杆壳体 76 接触。

[0023] 如图 10 所示，第一 Z 形夹板 81 和第二 Z 形夹板 82 的内侧各设有一根齿条 83。齿条 83 可增加第一 Z 形夹板 81 和第二 Z 形夹板 82 之间的摩擦力，以进一步锁定绝缘子。为防止将绝缘子表面划伤，齿条 83 可由橡胶等表面摩擦力大的弹性材料制成。

[0024] 为进一步锁定绝缘子，从根本上避免绝缘子由限位槽 58 内滑出，如图 11 所示，U 形线夹 55 内开设圆弧形槽 87，圆弧形槽 87 的两端口分别位于限位槽 58 的两侧，圆弧形槽 87 内安装圆弧形锁杆 86，圆弧形锁杆 86 的后半段内侧设有弧形齿条 88 ；U 形线夹 55 内开设齿轮槽 90，齿轮槽 90 与圆弧形槽 87 相通，齿轮槽 90 内安装第四齿轮 85，第四齿轮 85 与弧形齿条 88 啮合 ；U 形线夹 55 上安装第二电机 84，第二电机 84 的输出轴穿入齿轮槽 90 内与第四齿轮 85 的轴连接。当绝缘子卡入限位槽 58 内后，可启动第二电机 84，第二电机 84 通过第四齿轮 85 带动弧形齿条 88 移动，弧形齿条 88 带动圆弧形锁杆 86 的外端插入圆弧形槽 87 的另一端口，从而将绝缘子锁定。

[0025] 本发明所述的技术方案并不限制于本发明所述的实施例的范围内。本发明未详尽描述的技术内容均为公知技术。

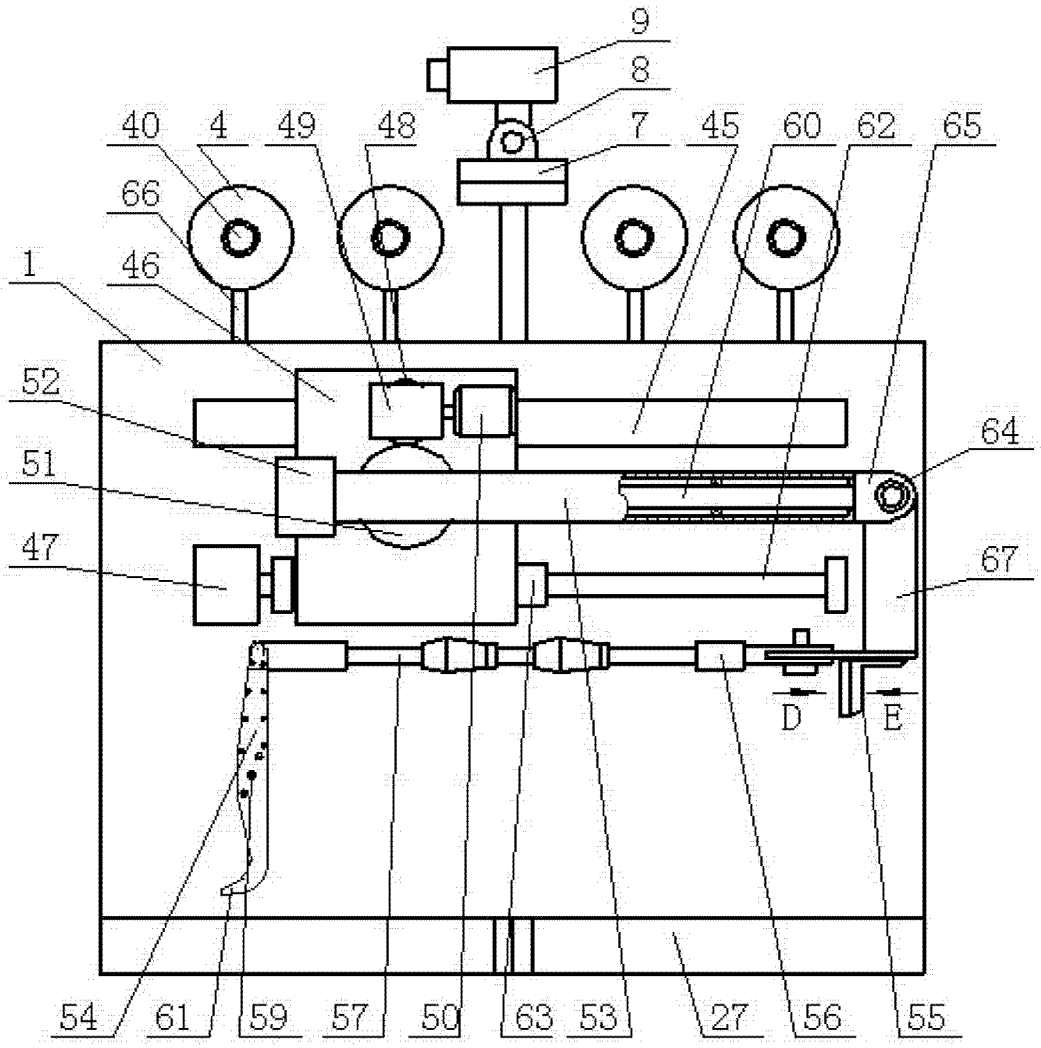

9
8
7
40
4
49
48
45
60
62
65
66
1
46
52
64
51
47
67
D
E
54
61
59
57
50
63
53
27
56
55

图1

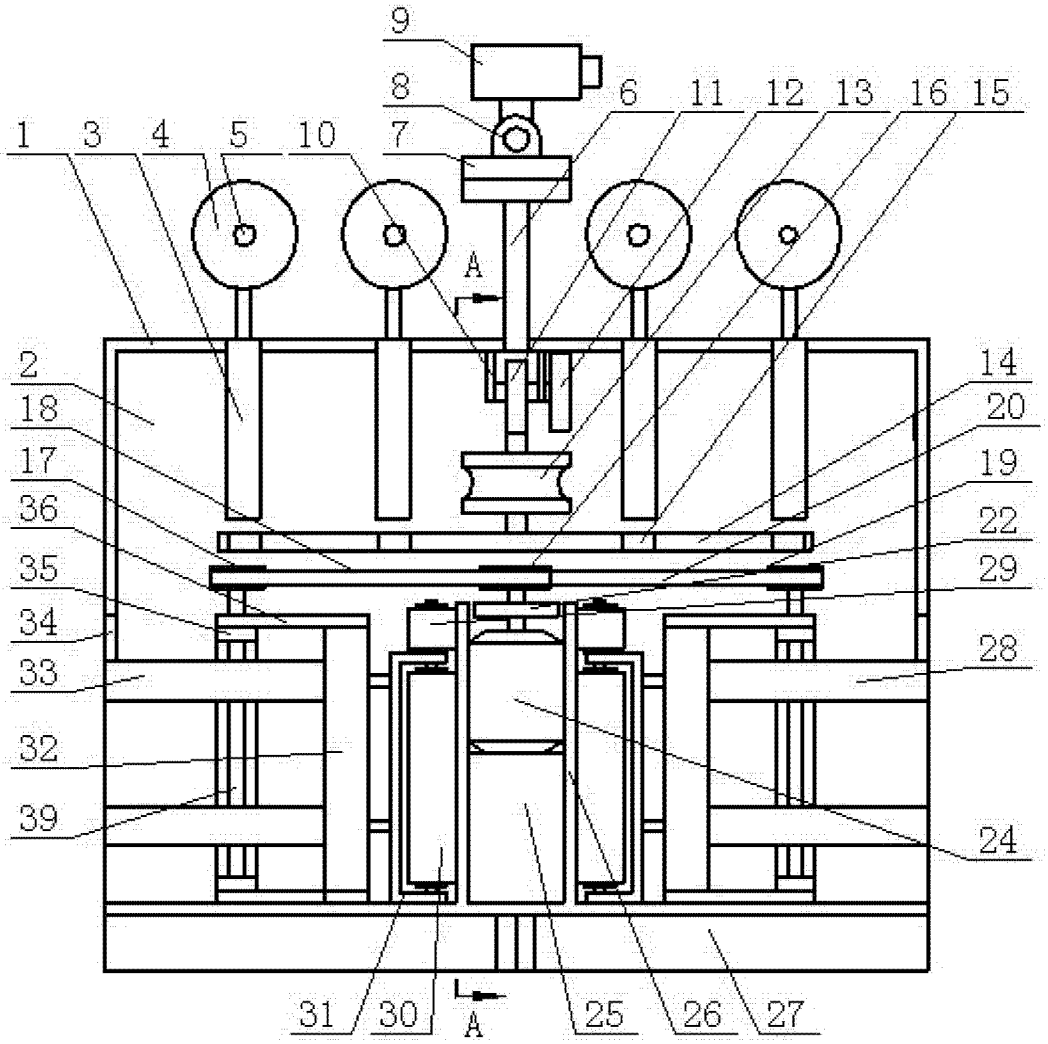

9
8
6
11
12
13
16
15
1
3
4
5
10
7
A
2
18
17
36
35
34
33
32
39
14
20
19
22
29
28
24
31
30
A
25
26
27
B

图2

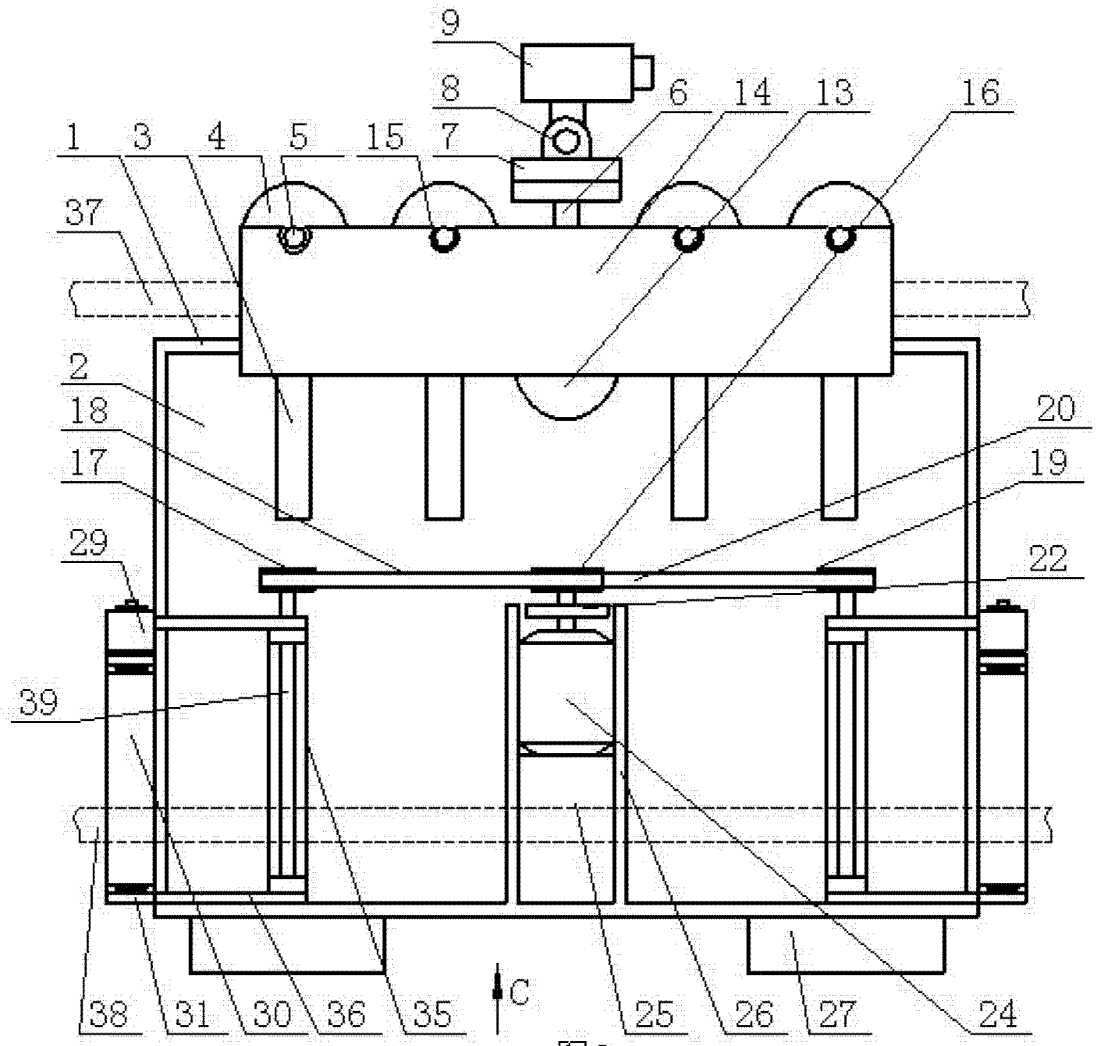

9
8
6
14
13
16
1
3
4
5
15
7
37
2
18
17
20
19
29
22
39
38
31
30
36
35
C
25
26
27
24

图3

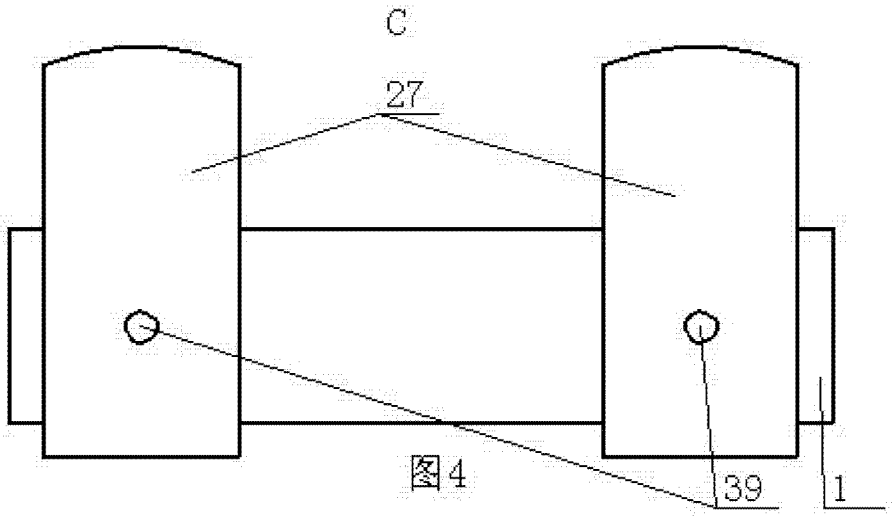


图4

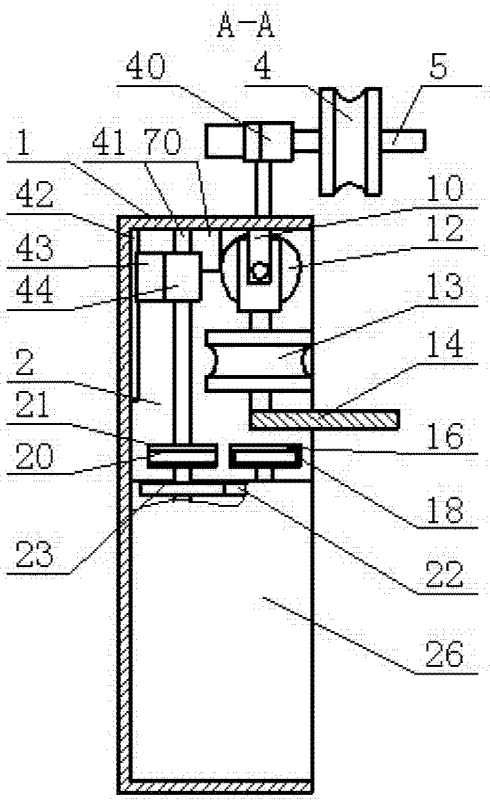


图5

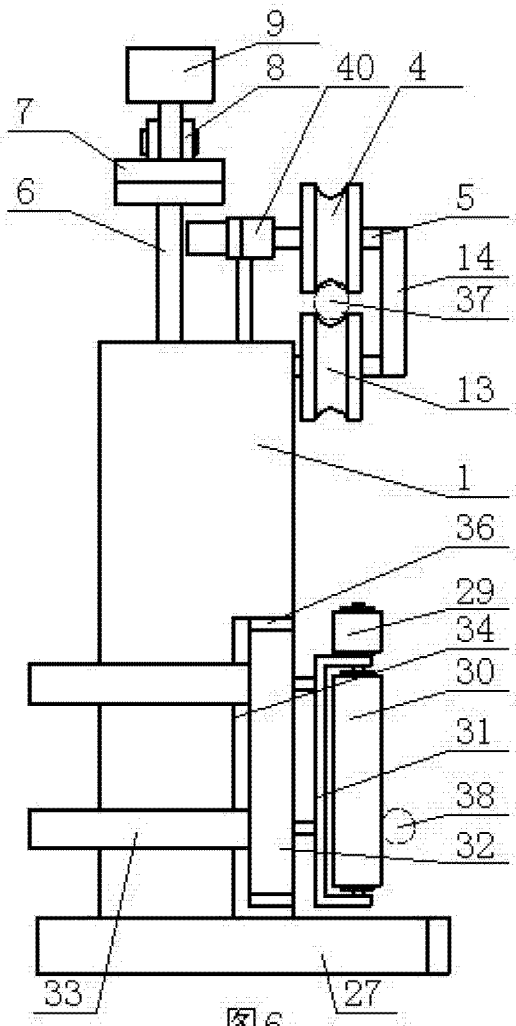


图6

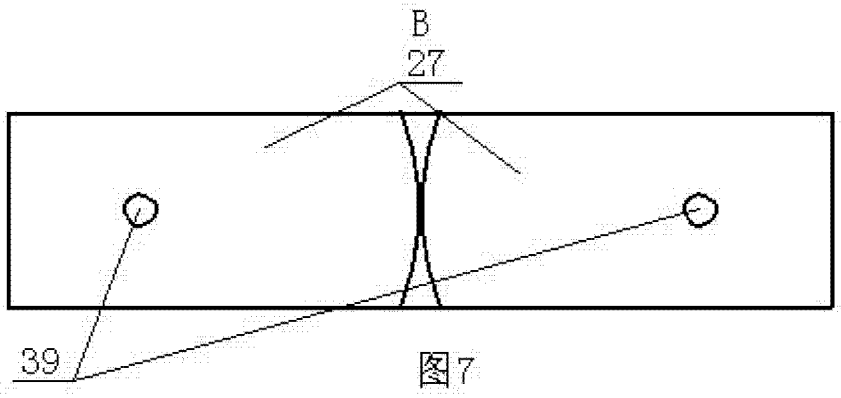


图7

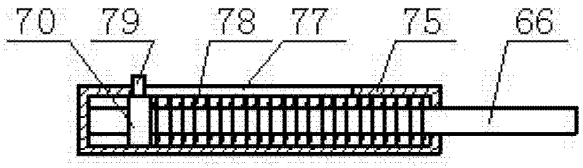


图8

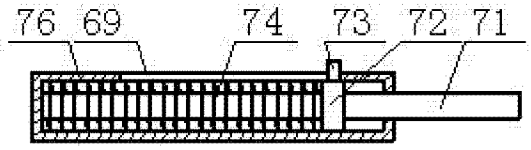


图9

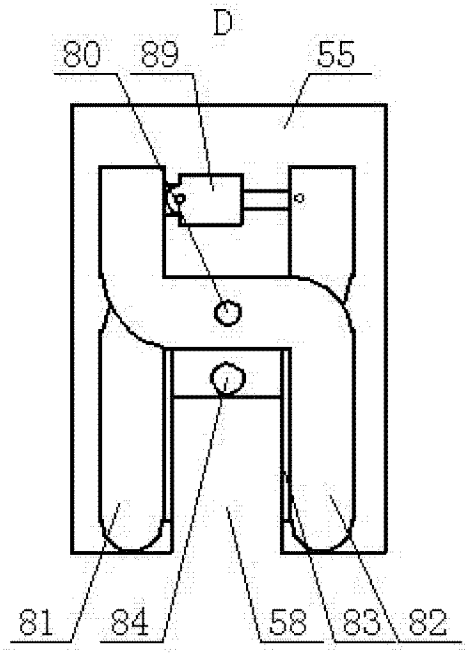


图10

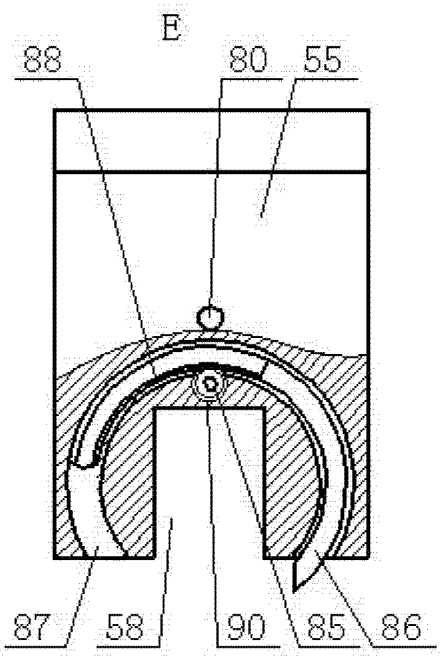


图11