



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101359558 B

(45) 授权公告日 2012. 06. 06

(21) 申请号 200810133529. 5

(22) 申请日 2008. 07. 11

(30) 优先权数据

10-2007-0070263 2007. 07. 12 KR

(73) 专利权人 LS 产电株式会社

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 柳在九

(74) 专利代理机构 北京金信立方知识产权代理

有限公司 11225

代理人 黄威 张彬

(51) Int. Cl.

H01H 71/00 (2006. 01)

H01H 71/08 (2006. 01)

H01H 73/08 (2006. 01)

H02B 11/127 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1758404 A, 2006. 04. 12,

CN 2478224 Y, 2002. 02. 20,

US 2003/0210114A1 A1, 2003. 11. 13,

CN 1577684 A, 2005. 02. 09,

CN 88102715 A, 1988. 11. 30,

US 6160229 A, 2000. 12. 12,

审查员 蒋金燕

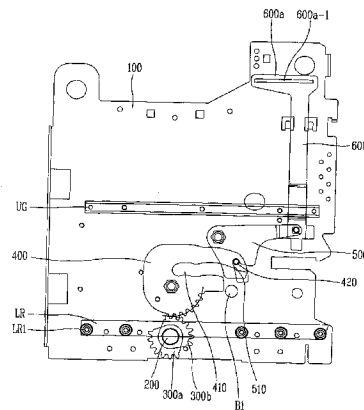
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 7 页

(54) 发明名称

空气断路器及其控制端子自动连接装置

(57) 摘要

本发明公开一种空气断路器的控制端子自动连接装置和具有该装置的空气断路器, 该装置包含: 凸轮; 杠杆, 其一端部可以连接到所述凸轮或与所述凸轮分离, 且当连接到所述凸轮时通过从所述凸轮传送来的转动驱动力可转动; 杆, 连接到所述杠杆, 且因此根据杠杆的转动可在垂直方向上移动; 固定控制端子模块, 其安装在主体上; 和可以动控制端子模块, 其安装在支架上, 且可移动到连接到主体的固定控制端子模块的位置和与其断开的位置。



1. 一种空气断路器的控制端子自动连接装置,空气断路器中包括支架和主体,所述支架电连接到电路上的电力负载和电源,所述主体可移动到连接位置、测试位置和断开位置,在所述连接位置中,所述主体电连接到所述支架;在所述测试位置中,所述主体从所述支架电断开,但连接控制电源且执行信号的输入/输出;在所述断开位置中,所述主体从所述支架电断开,不供应所述控制电源且不执行信号的输入/输出;所述控制端子自动连接装置包括:

型心轴,其设置有螺纹部且通过连接到手柄而可手动转动;

可移动板,其通过啮合连接到所述型心轴的所述螺纹部,以沿着所述转动的型心轴的所述螺纹部可前后移动;

齿条,其安装在所述可移动板的上表面上,以随着前后移动的所述可移动板而可前后移动;

小齿轮,其安装在所述主体的相应位置上以与所述齿条啮合,且因而根据前后移动的所述齿条可枢转;

凸轮,其设置有与所述小齿轮啮合的齿部,因而可转动以传送来自所述小齿轮的转动驱动力;

杠杆,其一端部可以连接到所述凸轮或与所述凸轮分离,且当连接到所述凸轮时通过从所述凸轮传送的转动驱动力可转动;

杆,其连接到所述杠杆,且因而根据所述杠杆的转动在垂直方向上可移动;

固定控制端子模块,其固定地安装在所述主体上;和

可移动控制端子模块,其安装在所述支架上,连接到所述杆,因此随着垂直移动的所述杆而可垂直移动,并可移动到连接于所述主体的所述固定控制端子模块的位置和从其断开的位置,

其中所述凸轮设置有用以传送所述转动驱动力的突起,且其中所述杠杆设置有与所述凸轮的所述突起相应的槽部,以允许插入所述凸轮的所述突起以传送所述转动驱动力,或分离所述凸轮的所述突起以停止传送所述转动驱动力,

其中所述凸轮的所述齿部的半径比所述小齿轮的半径大以扩大扭矩,

其中突出部从所述主体或支撑所述主体以随着所述主体移动的部件突出,且

其中所述凸轮设置有开口朝向引导主体到连接位置或断开位置的下导轨的槽部,所述槽部接触到所述突出部以提供水平驱动力,或所述槽部与所述突出部分离以停止提供所述水平驱动力,从而将所述主体从所述测试位置水平移动到所述连接位置,或将所述主体从所述连接位置水平移动到所述测试位置。

2. 根据权利要求 1 所述的装置,其中将所述凸轮的枢轴设置为邻近所述主体高度的中间,以有效地传送用于水平移动所述主体的所述水平驱动力。

3. 根据权利要求 1 所述的装置,其中设置在所述凸轮上的所述槽部由凸轮槽部组成,所述凸轮槽部具有从所述凸轮的所述枢轴延伸得长的凸轮轮廓,以获得足够大的扭矩以将所述主体的电端子和所述支架的电端子彼此连接。

4. 根据权利要求 3 所述的装置,其中所述凸轮轮廓包括:

入口面,其形成所述凸轮槽部的入口;

第一圆弧面,其以大于 90° 且小于 180° 的角度从所述入口面延伸,且具有预定的第

一曲率半径以减小所述主体的惯性力；和

第二圆弧面，其从所述第一圆弧面延伸，且具有小于所述第一曲率半径的第二曲率半径。

5. 根据权利要求 1 所述的装置，其中所述小齿轮包括：安装在一共同的转动轴上且与所述齿条啮合的第一小齿轮，以及与所述凸轮的齿部啮合的第二小齿轮。

6. 根据权利要求 1 所述的装置，其中固定在所述主体上的所述固定控制端子模块包括：

多个连接器，在其中安装有电连接端子且其各外部由电绝缘材料包覆；和支撑所述连接器的支撑部件。

7. 根据权利要求 6 所述的装置，其中所述连接器是销连接器。

8. 根据权利要求 1 所述的装置，其中安装在所述支架上的所述可移动控制端子模块包括：

多个连接器，在其中安装有电连接端子且其各外部由电绝缘材料包覆；和支撑所述连接器的支撑部件。

9. 根据权利要求 8 所述的装置，其中所述连接器是销连接器。

10. 一种空气断路器，包括：

支架，其电连接到电路上的电力负载和电源；

主体，其可移动到连接位置、测试位置和断开位置，在所述连接位置中，所述主体电连接到所述支架；在所述测试位置中，所述主体从所述支架电断开，但连接控制电源且执行信号的输入/输出；在所述断开位置中，所述主体从所述支架电断开，不供应所述控制电源且不执行信号的输入/输出；

型心轴，其设置有螺纹部且通过连接到手柄而可手动转动；

可移动板，其通过啮合连接到所述型心轴的所述螺纹部，以沿着所述转动的型心轴的所述螺纹部可前后移动；

齿条，其安装在所述可移动板的上表面上，以随着前后移动的所述可移动板而可前后移动；

小齿轮，其安装在所述主体的相应位置上以与所述齿条啮合，且因此根据前后移动的所述齿条相应地可转动；

凸轮，其设置有与所述小齿轮啮合的齿部，因而可转动以传送来自所述小齿轮的转动驱动力；

杠杆，其一端部可以连接到所述凸轮或从所述凸轮分离，且当连接到所述凸轮时通过从所述凸轮传送的转动驱动力可转动；

杆，其连接到所述杠杆，且因而根据所述杠杆的转动在垂直方向上可移动；

固定控制端子模块，其固定地安装在所述主体上；和

可移动控制端子模块，其安装在所述支架上，连接到所述杆，因此随着垂直移动的所述杆而可垂直移动，并可移动到连接于所述主体的所述固定控制端子模块的位置和从其断开的位置，

其中所述凸轮设置有用于传送所述转动驱动力的突起，且其中所述杠杆设置有与所述凸轮的所述突起相应的槽部，以允许插入所述凸轮的所述突起以传送所述转动驱动力，或

分离所述凸轮的所述突起以停止传送所述转动驱动力，

其中所述凸轮的所述齿部的半径比所述小齿轮的半径大以扩大扭矩，

其中突出部从所述主体或支撑所述主体以随着所述主体移动的部件突出，且

其中所述凸轮设置有开口朝向引导主体到连接位置或断开位置的下导轨的槽部，所述槽部接触到所述突出部以提供水平驱动力，或所述槽部与所述突出部分离以停止提供所述水平驱动力，从而将所述主体从所述测试位置水平移动到所述连接位置，或将所述主体从所述连接位置水平移动到所述测试位置。

11. 根据权利要求 10 所述的空气断路器，其中将所述凸轮的枢轴设置为邻近所述主体高度的中间，以有效地传送用于水平移动所述主体的所述水平驱动力。

12. 根据权利要求 10 所述的空气断路器，其中设置在所述凸轮上的所述槽部由凸轮槽部组成，所述凸轮槽部具有从所述凸轮的所述枢轴延伸得长的凸轮轮廓，从而获得足够大的扭矩以将所述主体的电端子和所述支架的电端子彼此连接。

13. 根据权利要求 12 所述的空气断路器，其中所述凸轮轮廓包括：

入口面，其形成所述凸轮槽部的入口；

第一圆弧面，其以大于 90° 且小于 180° 的角度从所述入口面延伸，且具有预定的第一曲率半径以减小所述主体的惯性力；和

第二圆弧面，其从所述第一圆弧面延伸，且具有小于所述第一曲率半径的第二曲率半径。

14. 根据权利要求 10 所述的空气断路器，其中所述小齿轮包括：安装在一共同的转动轴上且与所述齿条啮合的第一小齿轮，以及与所述凸轮的齿部啮合的第二小齿轮。

空气断路器及其控制端子自动连接装置

[0001] 技术领域

[0002] 本发明涉及抽出式空气断路器,尤其涉及在可移动至断开位置、测试位置和连接位置三个位置的抽出式空气断路器中的控制端子自动连接装置,以及具有该装置的空气断路器,所述控制端子自动连接装置在测试位置和连接位置能够使安装在主体上的控制端子和安装在支架上的控制端子彼此相连接,并在断开位置能够使所述端子彼此自动断开。

背景技术

[0003] 图 1 是表示相关技术的抽出式空气断路器的整体外观的立体图。

[0004] 如图 1 所示,相关技术的抽出式空气断路器包括支架 10 和主体 20。

[0005] 支架 10 上设置有连接至电路上的电力负载和电源的电端子(未示出)。而主体 20 上设置有与支架 10 的电端子连接或断开的相应的电端子(未示出)。主体 20 可移动至与支架 10 的电端子连接的拉入位置和从所述电端子断开的抽出位置。

[0006] 支架 10 的上部设置有控制端子 11,所述控制端子 11 安装在支架 10 的宽度方向上。控制端子 11 上设置有多个具有预定长度的连接销 11a。多个连接销 11a 以恒定间隔彼此隔开。这里,在本发明和相关技术两者中,控制端子包括将控制信号输入到空气断路器的控制器(所谓的过载继电器,简称 OCR)的端子,传送所述控制器的输出信号的端子,和向所述控制器提供电源的端子。

[0007] 主体 20 的上部设置有控制端子 21,控制端子 21 插进支架 10 的控制端子 11 内因而与其电连接。控制端子 21 上设置有多个具有预定长度的连接销 21a。多个连接销 21a 以恒定间隔彼此隔开。

[0008] 根据这种结构,当将主体 20 的电端子和支架 10 的电端子彼此相连接时,支架 10 的控制端子 11 和主体 20 的控制端子 21 在为连接主体 20 的移动方向相同的方向上移动(图 1 中向后)。因此,连接销 11a、21a 彼此啮合,因而彼此电连接。

[0009] 但是,在相关技术的抽出式空气断路器中,由于安装在支架 10 上的控制端子 11 和安装在主体 20 上的控制端子 21 在与为连接主体 20 的方向相同的方向彼此连接,所以主体 20 的负载通过控制端子 21 没有缓冲地转移到支架的控制端子 11。因此,可能损坏控制端子 11、21。

[0010] 另外,当由断路器未充分移动而引起控制端子 21 未完全连接至支架 10 的控制端子 11 时,可能出现缺陷连接。因此可能不能控制空气断路器。

[0011] 另外,由于控制端子 11、21 的连接销 11a、21a 向外暴露,可能发生诸如接地故障、电击的电气事故。且,当连接销 11a、21a 因外部冲击而受损坏或连接销 11a、21a 的表面被杂质污染时,可能出现缺陷连接。

[0012] 另外,假设根据相关技术为控制端子 11、21 布线,就需要在多个连接销 11a、21a 的后侧逐一焊接与连接销 11a、21a 相应的多根线。因此,布线过程需要很长时间,导致低生产率,因此增加生产成本。

[0013] 另外,根据相关技术的控制端子 11、12 分别设置有输入控制信号的端子、传送控

制器的输出信号的端子和为控制器供应电源的端子,这些端子的形状相同且其之间以恒定间隔连续设置。因此,所述端子彼此不容易被区分且其相应的布线过程不容易执行。

[0014] 另外,根据相关技术的控制端子 11、21 分别具有向控制器输入控制信号的端子、传送控制器的输出信号的端子和为控制器供应电源的端子,且这些端子是集成形成的。因此控制端子 11、21 的各个长度很长且唯一,如图 1 所示,据此可能花费大量钱财来制造控制端子 11、21 的模具。

发明内容

[0015] 因此,本发明的第一目的是提供一种空气断路器的控制端子自动连接装置,以及具有该装置的空气断路器。在连接位置该装置能够将主体拉入支架,且连接到电路的负载和电源的主体的电端子和支架的电端子彼此相连接;在断开位置能够将主体从支架抽出,电端子彼此断开,或能够自动且可靠地执行主体和支架的控制端子之间的连接和断开,且能够防止向控制端子施加过大的负载。

[0016] 本发明的第二目的是提供一种空气断路器的控制端子自动连接装置,和具有该装置的空气断路器。所述装置能够扩大使主体的电端子和支架的电端子彼此连接所需的扭矩。

[0017] 本发明的第三目的是提供一种空气断路器的控制端子自动连接装置,和具有该装置的空气断路器。所述装置能够通过最小化控制端子的导体部的暴露来最小化诸如接地故障、电击的电气事故。

[0018] 本发明的第四目的是提供一种空气断路器的控制端子自动连接装置,和具有该装置的空气断路器。所述装置能够提高控制端子的布线生产力并因此减小空气断路器的制造成本。

[0019] 本发明的第五目的是提供一种空气断路器的控制端子自动连接装置,和具有该装置的空气断路器。所述装置能够最小化控制端子的布线失误且方便实施布线过程。

[0020] 本发明的第六目的是提供一种空气断路器的控制端子自动连接装置,和具有该装置的空气断路器。因为不需要制造控制端子的模具,所以能够大大地减少制造成本。

[0021] 为了达到这些和其它的优点且根据本发明的目的,如这里所具体实现的和广泛说明的,首先提供一种空气断路器的控制端子自动连接装置,空气断路器中包含支架和主体,所述支架电连接到电路上的电力负载和电源,所述主体可移动地连接到连接位置、测试位置和断开位置,在所述连接位置中,所述主体电连接到所述支架;在所述测试位置中,所述主体从所述支架电断开,但连接控制电源且执行信号的输入/输出;在所述断开位置中,所述主体从所述支架电断开,不供应所述控制电源且不执行信号的输入/输出。所述控制端子自动连接装置包含:型心轴,其设置有螺纹部且通过连接到手柄而可手动转动;可移动板,其通过螺钉连接到所述型心轴的所述螺纹部,以沿着所述转动的型心轴的所述螺纹部可前后移动;齿条,其安装在所述可移动板的上表面上,以随着前后移动的所述可移动板而前后移动;小齿轮,其安装在所述主体的相应位置上以与所述齿条啮合,且因此根据前后移动的所述齿条可转动;凸轮,其设置有与所述小齿轮啮合的齿部,因此可转动以传送来自所述小齿轮的转动驱动力;杠杆,其一端部可以连接到所述凸轮或从所述凸轮分离,且当连接到所述凸轮时通过从所述凸轮传送的转动驱动力可转动;杆,其连接到所述杠杆,且因此

根据所述杠杆的转动在垂直方向上可移动；固定控制端子模块，其安装在所述主体上；和可移动控制端子模块，其安装在所述支架上，连接到所述杆，因此随着垂直移动的所述杆而垂直移动，并移动到连接到所述主体的所述固定控制端子模块的位置和从其断开的位置。

[0022] 本发明的第二目的可以通过提供根据本发明的控制端子自动连接装置和具有该装置的空气断路器来实现，在所述装置中设置具有半径比小齿轮的半径大的齿轮部的凸轮，通过齿轮的比率来扩大小齿轮的扭矩，以将主体水平移动到连接位置。

[0023] 本发明的第三目的可以通过提供根据本发明的控制端子自动连接装置和具有该装置的空气断路器来实现，在所述装置中安装在主体上的固定控制端子模块和安装在支架上的可移动控制端子模块包括多个连接器，安装有电连接端子且其各外部用电绝缘材料包覆。

[0024] 本发明的第四目的可以通过提供控制端子自动连接装置和具有该装置的空气断路器来实现，在所述装置中将控制端子设置为具有销连接器的结构，因此导线的销连接器和控制端子的销连接器彼此连接，以简化布线过程和提高控制端子的布线生产力，由此减少空气断路器的制造成本。

[0025] 本发明的第五目的可以通过提供控制端子自动连接装置和具有该装置的空气断路器来实现，在所述装置中控制端子分别设置有根据功能用于向控制器输入控制信号的连接器，用于输出控制器的控制信号的连接器和用于向控制器提供电源的连接器，以最小化布线失误和方便实施布线过程。

[0026] 本发明的第六目的可以通过提供控制端子自动连接装置和具有该装置的空气断路器来实现，在所述装置中控制端子分别设置有根据功能用于输入控制端子、用于从控制器输出和用于向控制器提供电源的一般的（容易在市场上得到的）和短的连接器和短的连接器，以节省用于制造专门的控制端子的模具的成本，因此大大地减少空气断路器的制造成本。

[0027] 从下文结合附图对本发明的详细说明，本发明的上述和其它的目的、特征、方案和优点变得更清楚。

附图说明

[0028] 附图被包含在本发明中并作为说明书一部分，以使本发明得到更好地理解。附图说明本发明的优选实施方式，且与说明书一起用于解释本发明的原理。

[0029] 附图中：

[0030] 图 1 是表示相关技术中的抽出式空气断路器的整体外观的立体图；

[0031] 图 2 是表示根据本发明一实施方式的抽出式空气断路器的整体外观的立体图；

[0032] 图 3 是表示根据本发明的凸轮详细构造的前视图；

[0033] 图 4 是表示根据本发明的抽出式空气断路器的型心轴、可移动板和设置在可移动板上的齿条的构造的立体图；

[0034] 图 5 是沿图 2 中的 II-II 线所取的横截面视图，其表示当本发明的抽出式空气断路器位于断开位置时，根据本发明一实施方式的控制端子自动连接装置的状态；

[0035] 图 6 是沿图 2 中的 II-II 线所取的横截面视图，其表示当本发明的抽出式空气断路器位于测试位置时，根据本发明一实施方式的控制端子自动连接装置的状态；

[0036] 图 7 是沿图 2 中的 II-II 线所取的横截面视图，其表示当本发明的抽出式空气断

路器位于连接位置时,根据本发明一实施方式的控制端子自动连接装置的状态;及

[0037] 图 8 是表示根据本发明一实施方式的控制端子自动连接装置中的主体的固定控制端子模块和支架的可移动控制端子模块的断接状态的放大立体图。

具体实施方式

[0038] 说明书现将给出本发明详细的优选实施方式,实例将在附图中表示。

[0039] 首先,参照图 2 说明抽出式空气断路器,图 2 是表示根据本发明一实施方式的抽出式空气断路器的整体外观的立体图。

[0040] 如图 2 所示,根据本发明的一实施方式的抽出式空气断路器包括支架 A 和主体 B。

[0041] 支架 A 可以通过电端子(安装在支架的后侧,但未示出)连接到电路上的电力负载和电源。

[0042] 主体 B 可以选择性地移动到连接位置、测试位置和断开位置。在连接位置,主体 B 电连接至支架 A;在测试位置,即使主体 B 从支架 A 电断开,主体 B 也可以接收用于控制器的电源及实施向控制器输入信号、从控制器输出信号;在断开位置,主体 B 从支架 A 断开,不应用于控制器的电源且不实施向控制器输入信号和从控制器输出信号。

[0043] 图 2 中,支架 A 的前下部固定安装有前操作面板 FP,如图 4 所示。在前操作面板 FP 长度方向上的中间部分设置型心轴(spindle)S 的手柄连接孔 S1。

[0044] 图 2 中,可移动控制端子模块(参看图 8 中的 700)安装在根据本发明的空气断路器的控制端子自动连接装置的支架 A 上,且安装在支架 A 的前上部以通过杆 600 可垂直移动。可移动控制端子模块(参看图 8 中的 700)包括多个连接器 720(图 2 中有三个连接器 720),和通常支撑连接器 720 的支撑部件 710。未解释的参考标记 710a 是延伸支撑部,其在支撑部件 710 的长度方向从两端部延伸,以通过支架 A 支撑支撑部件 710。延伸支撑部 710a 可以和支撑部件 710 一起沿着支架 A 上的凹槽(未给出参考标记)向上和向下移动,支架 A 上设置的凹槽允许在垂直方向上移动支撑部件 710。

[0045] 同时,参照图 2、图 4 和图 5,将说明根据本发明的空气断路器的控制端子自动连接装置的优选实施方式。

[0046] 如图 4 所示,根据本发明的空气断路器的控制端子自动连接装置包括型心轴 S 和可移动板 MP。型心轴 S 的手柄连接孔 S1 暴露在前面板 FP 的中间部分。可移动板 MP 可沿着型心轴 S 的螺纹部前后移动,且可移动板 MP 上设置有螺纹孔部 P1,螺纹孔部 P1 设有与型心轴 S 的螺纹部啮合的母螺纹部。

[0047] 在可移动板 MP 的上表面上设置一对具有可移动板 MP 的整个或部分长度的齿条 R。

[0048] 型心轴 S 设置有螺纹部且通过连接到手柄(未示出)而可手动转动(枢转)。型心轴 S 也可以通过马达(未示出)电力转动。

[0049] 齿条 R 安装在可移动板 MP 的上表面上,因而可随着可移动板 MP 的前后移动而前后移动。

[0050] 参照图 5,根据本发明的控制端子自动连接装置还包括小齿轮 300a、300b,凸轮 400,杠杆 500 和杆 600。

[0051] 小齿轮 300a、300b 可转动地安装在支架的侧板 100 上的预定位置处,以在主体 B

的测试位置、连接位置和断开位置与齿条 R 啮合。且,小齿轮 300a、300b 根据齿条 R 在主体 B 的测试位置和连接位置的前后移动而可转动。小齿轮 300a、300b 包括与齿条 R 啮合的第一小齿轮 300a 和与凸轮 400 的齿部啮合的第二小齿轮 300b。第一小齿轮 300a 和第二小齿轮 300b 安装在一个共同的转动轴 200 上。

[0052] 凸轮 400 设置有与小齿轮 300a、300b 啮合的齿部,且凸轮 400 可转动以传送从小齿轮 300a、300b 传送的转动驱动力。

[0053] 凸轮 400 的齿部的半径比小齿轮 300a、300b 的半径大以扩大扭矩。

[0054] 杠杆 500 具有与凸轮 400 连接或与凸轮 400 分离的一端部。当连接到凸轮 400 时,从凸轮 400 传送的转动驱动力使杠杆 500 枢转。

[0055] 凸轮 400 设有用于传送转动驱动力的突起 420。且,为了允许插进凸轮的突起 420 以传送转动驱动力或允许分离凸轮的突起 420 以停止传送转动驱动力,杠杆 500 设置与凸轮的突起 420 相对应的槽部 510。此处,凸轮的突起 420 仅需从凸轮 400 的板表面突出以传送凸轮 400 的转动驱动力,因此可以修改构造为通过从凸轮 400 的板表面突出连接的销部件。图 5 中,突出部 B1 可以从主体 B 或从支撑主体 B 以与主体 B 一起移动的部件(可以实施为连接到主体的板状导轨)突出。

[0056] 为了有效地传送水平驱动力以水平移动主体(参见图 2 中的 B),优选地,将凸轮 400 的枢轴设置到邻近于主体高度的中部。

[0057] 图 5 中,为了将主体从测试位置水平移动到连接位置,凸轮 400 设置有槽部 410,槽部 410 与断路器或支撑主体的部件的突出部 B1 接触以提供水平驱动力,或从突出部 B1 分离以停止提供水平驱动力。

[0058] 为了获得足够大的扭矩以使主体的电端子和支架的电端子彼此连接,设置在凸轮上的槽部 410 由从凸轮 400 的枢轴延伸的具有凸轮轮廓 400b-1、400b-3、400b-5 的凸轮槽部组成,如图 3 所示。

[0059] 凸轮轮廓 400b-1、400b-3、400b-5 包括形成凸轮槽部的入口的入口面 400b-1。为了减小主体的惯性力,凸轮轮廓 400b-1、400b-3、400b-5 包括第一圆弧面 400b-3,第一圆弧面 400b-3 从入口面 400b-1 以大于 90° 且小于 180° 的角度延伸通过拐点 400b-2,且具有预定的第一曲率半径 a。凸轮轮廓 400b-1、400b-3、400b-5 包括第二圆弧面 400b-5,第二圆弧面 400b-5 从第一圆弧面 400b-3 延伸通过拐点 400b-4,且具有比第一曲率半径 a 小的第二曲率半径 b。因为第二圆弧面 400b-5 的第二曲率半径 b 比第一曲率半径 a 小,所以当空气断路器实施拉入操作(移动到连接位置)时,在通过使支架和主体的各个电端子彼此连接产生的反作用力达到最大值后,可以减小凸轮 400 的角加速度和惯性力矩。因此,通过使具有比第一曲率半径 a 小的第二曲率半径 b 的第二圆弧面 400b-5 接触突出部 B1,减小由凸轮 400 产生的扭矩,因此可以平稳地实现拉入操作,即移动到连接位置。

[0060] 杆 600 连接到杠杆 500,因此杆 600 根据杠杆 500 的转动而可在垂直方向移动。图 5 中,通过一对彼此间隔且间隙比杆 600 的宽度(未给出参考标记)大的导向部件(未给出参考标记),可以引导杆 600 平稳地在垂直方向移动。杆 600 具有设置有上头部 600a 的上部,上头部 600a 构造成具有通过延伸杆 600 的宽度的头状的形状。上头部 600a 设置有水平支撑裂缝部 600a-1,水平支撑裂缝部 600a-1 被构造为在上头部 600a 的宽度方向上由支撑部件 710 的延伸支撑部 710a 穿过,所述支撑部件 710 将在下文说明。

[0061] 参照图 2 和图 8, 根据本发明的空气断路器的控制端子自动连接装置还包括固定控制端子模块 800 和可移动控制端子模块 700。

[0062] 固定控制端子模块 800 固定地安装在主体上。固定控制端子模块 800 包括多个连接器 820 (图 8 中有三个连接器) 和支撑连接器 820 的支撑部件 810。各个连接器 820 实施为销连接器, 其中多个连接端子由电导体形成 (未示出) 并且其外部由电绝缘材料包覆。且, 优选地, 三个连接器 820 根据它们的功能实施, 一连接器用于向控制器输入控制信号, 一连接器用于传输控制器的输出信号, 以及一连接器用于向控制器供应电源。各连接器 820 被配置成通常使用的销连接器。

[0063] 可移动控制端子模块 700 安装在支架上 (参见图 2 中的 A 和图 5 中的 100)。且, 可移动控制端子模块 700 连接到杆 600, 因而可随着在垂直方向上移动的杆 600 而在垂直方向上移动。即, 图 5 中, 由于设置在杆 600 的上头部 600a 的水平支撑裂缝部 600a-1 被支撑部件 710 的延伸支撑部 710a 穿过, 如图 2 所示, 所以可移动控制端子模块 700 可随着在垂直方向上移动的杆 600 而在垂直方向上移动。因此, 可以将可移动控制端子模块 700 移动到与主体的固定控制端子模块 800 连接的位置和与固定控制端子模块 800 断开的位置。

[0064] 安装在支架上的可移动控制端子模块 700 包括多个连接器 720 (图 8 中为三个连接器) 和支撑连接器 720 的支撑部件 710。优选地, 三个连接器 720 根据它们的功能实施, 一连接器用于向控制器输入控制信号, 一连接器用于传输控制器的输出信号, 以及一连接器用于向控制器供应电源。各连接器 720 设置成通常使用的且容易在市场上获得的销连接器。同样, 连接器 720 包括上销连接器部和下销连接器部, 因此可以将上销连接器部连接到用于输入控制信号的导线的连接器 (未示出)、用于传输控制器的输出信号的导线的连接器 (未示出), 以及用于向控制器提供电源的导线的连接器 (未示出), 而下销连接器部可以连接到主体的连接器 820 上。

[0065] 如上文所述, 参照图 2, 支撑部件 710 在长度方向上的两个端部处设有延伸支撑部 710a。

[0066] 各个连接器 720 设有电连接端子, 即, 多个连接端子由电导体形成且由电绝缘材料包覆。且, 各个连接器 720 实施为销连接器。

[0067] 图 5 中, 未解释的参考标记 100 指的是支架的两侧板 (参见图 2 中的 A), 未解释的参考标记 UG 指的是当实施拉入或抽出操作时引导主体的上导向部, 未解释的参考标记 LR 指的是引导主体到连接位置或断开位置的下导轨, 而未解释的参考标记 LR1 指的是枢转安装在下导轨 LR 且当将主体移动到连接位置或断开位置时用于减小惯性力的多根辊子。

[0068] 同时, 将参照图 2、图 5 和图 8 说明根据本发明的具有控制端子自动连接装置的空气断路器的构造。

[0069] 根据本发明的空气断路器包括支架 A, 主体 B, 型心轴 S, 可移动板 MP, 齿条 R, 小齿轮 300a、300b, 凸轮 400, 杠杆 500, 杆 600, 固定控制端子模块 800 和可移动控制端子模块 700。

[0070] 支架 A 设置有电端子 (位于图 2 中 A 的后侧, 但未示出), 电端子可以连接到电路上的负载和电源。

[0071] 主体 B 可移动到连接位置、测试位置和断开位置。在所述连接位置, 主体 B 电连接到支架 A; 在所述测试位置, 主体 B 从支架电断开但控制电源连接到支架, 且可以执行信号

输入 / 输出 ; 在所述断开位置, 主体 B 从支架 A 断开、控制电源未断开且未执行信号输入 / 输出。

[0072] 型心轴 S 设置有螺纹部, 如图 4 所示。且, 手柄连接孔 S1 设在型心轴 S 上, 因此通过连接到手柄 (未示出) 可手动转动型心轴 S。

[0073] 可移动板 MP 通过螺钉连接到型心轴 S 的螺纹部, 因而沿转动型心轴 S 的螺纹部可前后移动。

[0074] 齿条 R 安装在可移动板 MP 的上表面上, 因而可随着前后移动的可移动板 MP 而前后移动。

[0075] 小齿轮 300a、300b 安装在支架的侧板 100 上的预定位置, 以在主体 B 的测试位置、连接位置和断开位置与齿条 R 啮合。且, 小齿轮 300a、300b 在主体 B 的测试位置、连接位置和断开位置根据前后移动的齿条 R 而转动。

[0076] 凸轮 400 设置有多个与小齿轮 300a、300b 啮合的齿部, 凸轮 400 可转动以传送从小齿轮 300a、300b 传送来的转动驱动力。

[0077] 杠杆 500 具有连接到凸轮 400 或从凸轮 400 分离的一端部。且, 当连接到凸轮 400 时, 通过从凸轮 400 传送来的转动驱动力可转动杠杆 500。

[0078] 杆 600 连接到杠杆 500, 因而根据转动的杠杆 500 可在垂直方向上移动。

[0079] 固定控制端子模块 800 安装在主体 B 上。

[0080] 可移动控制端子模块 700 安装在支架 A 上且连接到杆 600。因此, 可移动控制端子模块 700 随着在垂直方向上移动的杆 600 而可在垂直方向上移动, 因此可移动到被连接到主体 B 的固定控制端子模块 800 的位置和从固定控制端子模块 800 断开的位置。

[0081] 空气断路器的各个组件的有关细节将在结合本发明的优选实施方式描述空气断路器的控制端子自动连接装置时说明, 因此这里将省略对其的说明。

[0082] 同时, 将参照图 2 到图 7 结合本发明的优选实施方式说明空气断路器的控制端子自动连接装置以及具有所述装置的空气断路器的操作。

[0083] 首先, 将主体从图 5 所示的断开位置移动到图 6 所示的测试位置。

[0084] 如图 2 所示, 当将手柄 (未示出) 插进位于空气断路器的前操作面板 FP 长度方向上的中间部分的手柄连接孔 S1 且因而型心轴 S 以顺时针方向转动时, 沿着如图 4 所示的型心轴 S 的螺纹部, 即朝向图 2 中的前操作面板 FP (图 5 中向右), 将可移动板 MP 移动到空气断路器的前侧。

[0085] 由于小齿轮 300a、300b 位于支架的侧板 100o 的预定位置, 所以 安装在可移动板 MP 上的齿条 R 在测试位置与小齿轮 300a、300b 的第一小齿轮 300a 啮合, 且在逆时针方向转动第一小齿轮 300a。因此, 转动轴 200 在逆时针方向转动, 且共轴连接到转动轴 200 的第二小齿轮 300b 也在逆时针方向转动。

[0086] 因此, 具有与第二小齿轮 300b 啮合的齿部的凸轮 400 从图 5 所示的状态在顺时针方向转动。这里, 由于凸轮 400 的齿部的半径比小齿轮 300a、300b 的半径大, 所以凸轮 400 产生比第二小齿轮 300b 的扭矩更大的扭矩。且, 从主体或从可以随着主体支撑移动的支撑部件突出的突出部 B1 位于凸轮 400 的槽部 410 的入口处。

[0087] 凸轮 400 的扭矩通过裂缝部 510 传送至连接到凸轮 400 的突起 420 的杠杆 500 上, 凸轮 400 的扭矩是由凸轮 400 以顺时针方向转动产生的, 因此杠杆 500 以顺时针方向转动,

如图 6 所示。

[0088] 因此,杆 600 由引导部件(未给出参考标记)引导且在垂直方向下降,杆 600 的下端部连接到杠杆 500 的一端部。

[0089] 根据杆 600 的下降,通过延伸穿过杆 600 的水平支撑裂缝部 600a-1 的延伸支撑部 710a,连接到杆 600 的支架 A 的可移动控制端子模块 700 也在垂直方向下降。因此,如图 8 所示,将可移动控制端子模块 700 的连接器 720 插进固定在主体上的固定控制端子模块 800 的连接器 820,且阴导体部(female conductor portion)和阳导体部(male conductor portion)彼此接触以便彼此机械连接和电连接,在连接器 720、820 两者中阴导体部和阳导体部分别具有销连接器(未示出)结构。因此,实现将主体从断开位置到测试位置的移动操作和控制端子的自动连接操作。

[0090] 接着,参照图 2 到图 8,特别是图 6 和图 7,将说明在根据本发明的空气断路器的控制端子自动连接装置和具有该装置的空气断路器中,将主体从测试位置移动到连接位置的操作。

[0091] 当以图 6 所示的状态将手柄(未示出)插进位于图 2 的前操作面板 FP 长度方向的中间部分的手柄连接孔 S1 时,从而型心轴 S 在顺时针方向进一步转动,图 4 所示的可移动板 MP 沿着型心轴 S 的螺纹部朝向空气断路器的前侧进一步移动,即,朝向图 2 中的前操作面板 FP(图 5 中向右)。

[0092] 在测试位置与安装在可移动板 MP 上的齿条 R 啮合的第一小齿轮 300a 在逆时针方向进一步转动。因此,转动轴 200 在逆时针方向进一步转动,而共轴连接到转动轴 200 的第二小齿轮 300b 也在逆时针方向进一步转动。

[0093] 因此,具有与第二小齿轮 300b 啮合的齿部的凸轮 400 从图 6 所示的状态在顺时针方向进一步转动。这里,由于凸轮 400 的齿部的半径比小齿轮 300a、300b 的半径大,所以凸轮 400 产生比第二小齿轮 300b 的扭矩更大的扭矩。且,通过凸轮 400 在顺时针方向的转动,槽部 410 按压在测试位置位于凸轮 400 的槽部 410 的入口处的突出部 B1。因此,如图 7 所示,突出部 B1 沿着槽部 410 的凸轮轮廓在水平方向移动,从而定位于支架的后侧,即,图中的左侧。如图 3 所示,由于与入口面 400b-1 和第一圆弧面 400b-3 接触,所述第一圆弧面 400b-3 以大于 90° 且小于 180° 的角度通过拐点 400b-2 从入口面 400b-1 延伸,且具有预定的第一曲率半径 a,通过凸轮 400 在顺时针方向转动,通过突出部 B1 被按压的主体在水平方向平稳且迅速地移动到连接位置。因此,完成主体从测试位置到连接位置的移动操作,在所述连接位置,主体和支架的电端子彼此电连接和机械连接。同样,因为突出部 B1 接触到具有比第一曲率半径 a 小的第二曲率半径 b 的第二圆弧面 400b-5,所以在通过使支架和主体的各个电端子彼此连接所产生的反作用力达到最大值后,减小凸轮 400 的各角加速度和惯性力矩。即,通过使突出部 B1 接触具有比第一曲率半径 a 小的第二曲率半径 b 的第二圆弧面 400b-5,减小凸轮 400 产生的扭矩,因此可以平稳地实现拉入操作,即,移动到连接位置。

[0094] 这里,随着凸轮 400 在顺时针方向进一步转动,凸轮 400 的突起 420 与杠杆 500 的裂缝部 510 分离,如图 7 所示。因此,不再将凸轮 400 的扭矩传送到杠杆 500。

[0095] 因此,不将驱动力从端子 400 传送到控制端子,即,当实施到连接位置的转移操作时,可移动控制端子模块 700 通过杠杆 500 和杆 600。因此,能够防止过大的负载被施加到

控制端子,即,可移动控制端子模块 700 和固定控制端子模块 800。

[0096] 但是,如图 7 所示,杆 600 通过自身负载保持其下降状态,因此支架 A 的可移动控制端子模块 700 也保持在垂直方向上下降的状态,可移动控制端子模块 700 通过延伸穿过杆 600 的水平支撑裂缝部 600a-1 的延伸支撑部 710a 连接到杆 600。因此,如图 8 所示,在测试位置将可移动控制端子模块 700 的连接器 720 插进固定在主体上的固定控制端子模块 800 的连接器 820,因此在连接器 720、820 两者中具有销连接器结构的阴导体部和阳导体部(未示出)彼此接触,以保持彼此机械连接和电连接。因此,将主体从测试位置移动到连接位置,且同时,控制端子彼此自动连接。同样,电路中的电力负载和电源彼此电连接。且,将电源提供到空气断路器的控制器,并且输入/输出端子维持连接状态。

[0097] 同时,将说明将主体从图 7 所示的连接位置移动到图 6 所示的测试位置的操作。

[0098] 当将手柄(未示出)插进位于图 2 的前操作面板 FP 长度方向的中间部分的手柄连接孔 S1,然后以逆时针方向转动型心轴 S 时,图 4 所示的可移动板 MP 朝向空气断路器的后侧移动,即,沿型心轴 S 的螺纹部以远离图 2 中的前操作面板 FP 的方向(图 5 中向左)。

[0099] 安装在向后移动的可移动板 MP 上的齿条 R 也向后移动,因此与齿条 R 啮合的第一小齿轮 300a 以顺时针方向转动。因此,转动轴 200 以顺时针方向转动且共轴连接到转动轴 200 的第二小齿轮 300b 也以顺时针方向转动。

[0100] 因此,通过从图 7 所示的状态以逆时针方向转动,将具有与第二小齿轮 300b 啮合的齿部的凸轮 400 改变为图 6 所示的状态。这里,由于凸轮 400 的齿部的半径比小齿轮 300a、300b 的半径大,所以凸轮 400 产生的扭矩比第二小齿轮 300b 的扭矩大。且,此处,通过凸轮 400 以逆时针方向转动,槽部 410 按压位于在连接位置的凸轮 400 的槽部 410 的第二圆弧面 400b-5 的突出部 B1,因而突出部 B1 沿着槽部 410 的凸轮轮廓朝向支架的前侧水平移动,即,图中向右,如图 6 所示。因此,通过突出部 B1 的水平转移,主体也朝向支架的前侧移动。因此,主体和支架的电端子彼此机械分离和电分离。

[0101] 且,如图 6 所示,由凸轮 400 以逆时针方向转动,使凸轮 400 的突起 420 接触到杠杆 500 的裂缝部 510 的入口。

[0102] 下端部连接杠杆 500 的一端部的杆 600 在垂直下降时维持连接状态。

[0103] 因此,支架 A 的可移动控制端子模块 700 也维持其垂直下降的状态,可移动控制端子模块 700 通过延伸穿过杆 600 的水平支撑裂缝部 600a-1 的延伸支撑部 710a 连接到杆 600。因此,如图 8 所示,将可移动控制端子模块 700 的连接器 720 插进固定在主体上的固定控制端子模块 800 的连接器 820 里,然后在连接器 720、820 两者中具有销连接器结构的阴导体部和阳导体部(未示出)彼此接触,以保持其机械连接状态和电连接状态。将主体从连接位置移动到测试位置的结果是,控制端子保持彼此连接,电路上的负载和电源彼此电断开,将电源提供到空气断路器的控制器,且主体和支架的输入/输出端子彼此连接。

[0104] 同时,将说明将主体从图 6 所示的测试位置移动到图 5 所示的断开位置的操作。

[0105] 当将手柄(未示出)插进位于图 2 的前操作面板 FP 长度方向的中间部分的手柄连接孔 S1,然后以逆时针方向进一步转动型心轴 S 时,图 4 所示的可移动板 MP 朝向空气断路器的后侧移动,即,沿型心轴 S 的螺纹部以更远离图 2 中的前操作面板 FP 的方向(图 6 中向左)。

[0106] 也将安装在可移动板 MP 上的齿条 R 移动到更远离前操作面板 FP(图 6 中向左),

因此与齿条 R 啮合的第一小齿轮 300a 进一步从测试位置以顺时针方向转动。因此,转动轴 200 以顺时针方向进一步转动,且共轴连接到转动轴 200 的第二小齿轮 300b 也以顺时针方向进一步转动。

[0107] 因此,具有与第二小齿轮 300b 啮合的齿部的凸轮 400 从图 6 所示的状态以逆时针方向转动。这里,突出部 B1 从凸轮 400 的槽部 410 分离并将进入图 5 所示的状态。

[0108] 且,由于凸轮 400 以逆时针方向转动,通过裂缝部 510 连接到凸轮 400 的突起 420 的杠杆 500 以逆时针方向转动,如图 5 所示。

[0109] 因此,下端部连接到杠杆 500 的一端部的杆 600 由引导部件(未给出参考标记)引导,因而在垂直方向上升。

[0110] 由于杆 600 的上升,支架 A 的可移动控制端子模块 700 也在垂直方向上升,可移动控制端子模块 700 通过延伸穿过杆 600 的水平支撑裂缝部 600a-1 的延伸支撑部 710a 连接到杆 600。因此,如图 8 所示,可移动控制端子模块 700 的连接器 720 与固定在主体上的固定控制端子模块 800 的连接器 820 断开,且在连接器 720、820 两者中具有销连接器结构的阴导体部和阳导体部(未示出)彼此机械断开和电断开。因此,完成将主体从测试位置移动到断开位置的操作和控制端子的自动连接操作。

[0111] 在根据本发明的控制端子自动连接装置和具有该装置的空气断路器中,在连接位置、测试位置和断开位置能够自动地和可靠地使主体的控制端子和支架的控制端子彼此连接或断开。

[0112] 另外,根据本发明,当将主体移动到连接位置时,不会将驱动力从凸轮传送到控制端子,这能够防止向控制端子施加过多的负载。

[0113] 另外,根据本发明,能够扩大将主体和支架的电端子彼此连接所需的扭矩。

[0114] 另外,根据本发明,控制端子被实施为由电绝缘材料进行包覆且上下彼此连接的销连接器,因此能够最小化导体部的暴露,由此能够最小化诸如接地故障和电击的电气事故。

[0115] 另外,根据本发明,控制端子实施为销连接器,因此可以通过将导线的销连接器和控制端子的销连接器彼此连接来简单地实施布线过程,因而能够提高布线的生产力,由此能够减少空气断路器的生产成本。

[0116] 另外,根据本发明,控制端子设置有连接器,所述连接器依据其功能有:用于向控制器输入控制信号的连接器、用于传送控制器的输出信号的连接器和用于向控制器提供电源的连接器,因此能够最小化布线失误且方便实施布线过程。

[0117] 另外,根据本发明,控制端子设置有一般的和短的连接器的连接器,所述连接器根据其功能有:用于向控制器输入控制信号的连接器、用于传送控制器的输出信号的连接器和用于向控制器提供电源的连接器,因此不需要花费用于制造专门控制端子的模具的成本,由此能够大大地减少空气断路器的制造成本。

[0118] 上述的实施方式和优点仅是示例性的,不应解释为对本公开的限制。本教导可以容易应用于其它类型的装置。本说明书意在说明,而不是限制权利要求的范围。许多替换物、修改和变化对本领域的技术人员来说是显而易见的。这里说明的示例性实施方式的特征、结构、方法和其它特性可以以多种方式结合以获得附加的和/或可选的示例性实施方式。

[0119] 由于本发明的特征可以不脱离其特性而以多种形式体现,也应当理解的是上文所述的实施方式不为上述说明的任何细节所限制,除非另有说明,而应当在所附的权利要求所限定的范围内作广泛地解释,因此落入权利要求的界线或与该界线相等同之内的所有改变和修改将因而包含在所附的权利要求中。

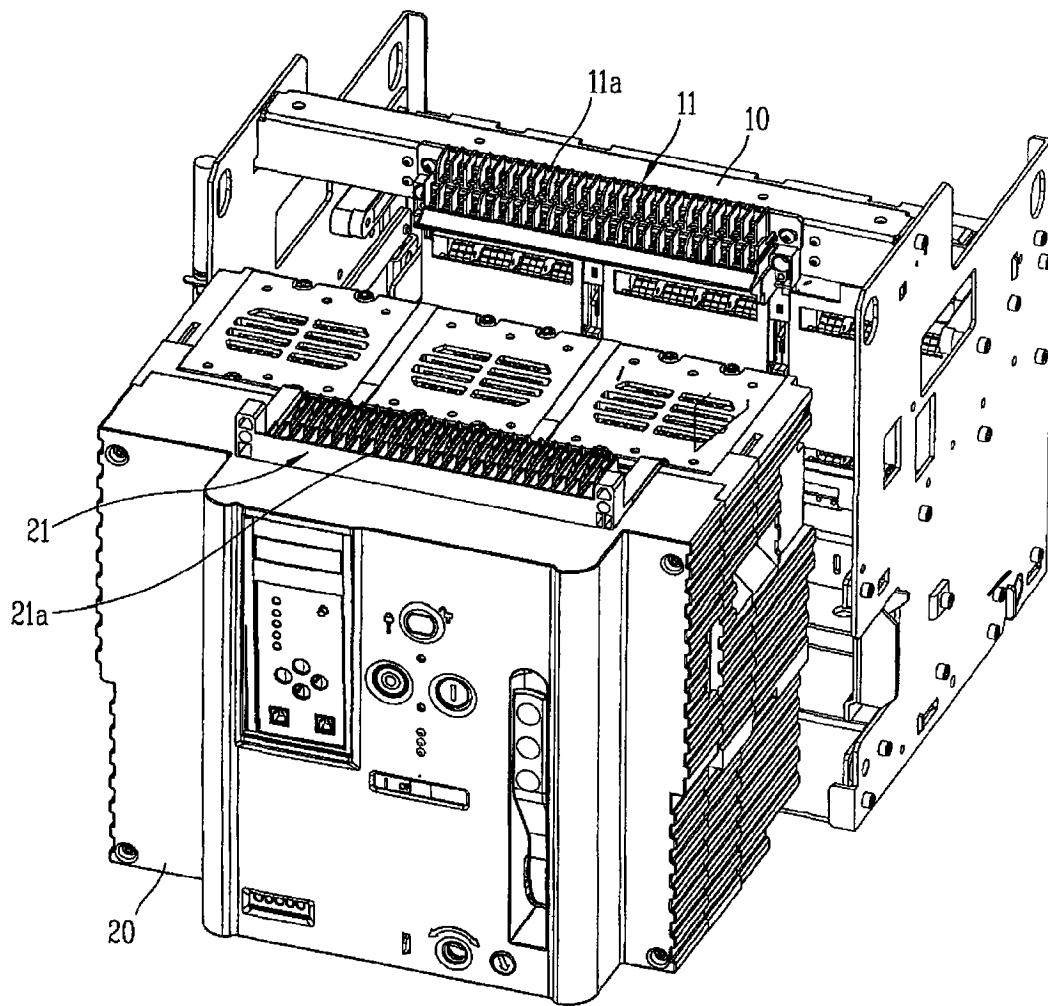


图 1

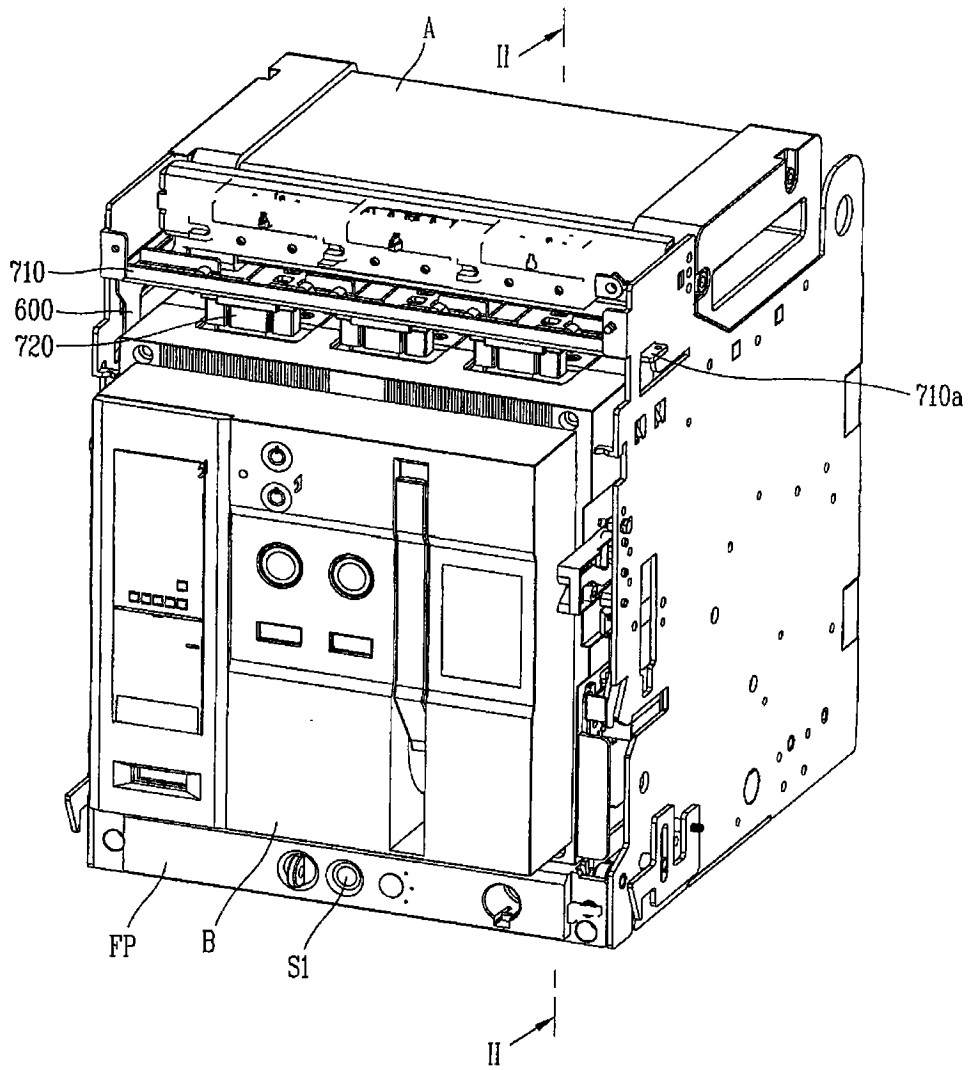


图 2

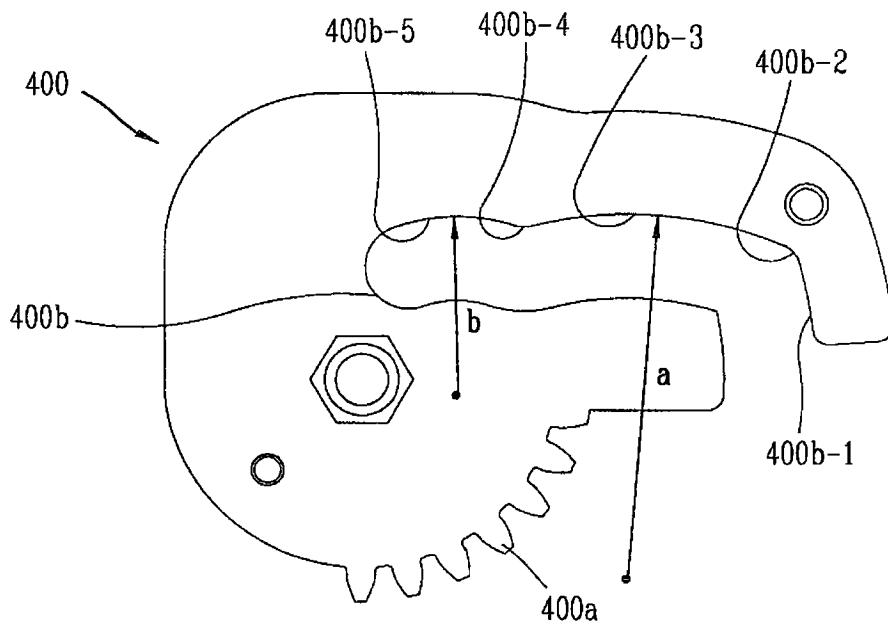


图 3

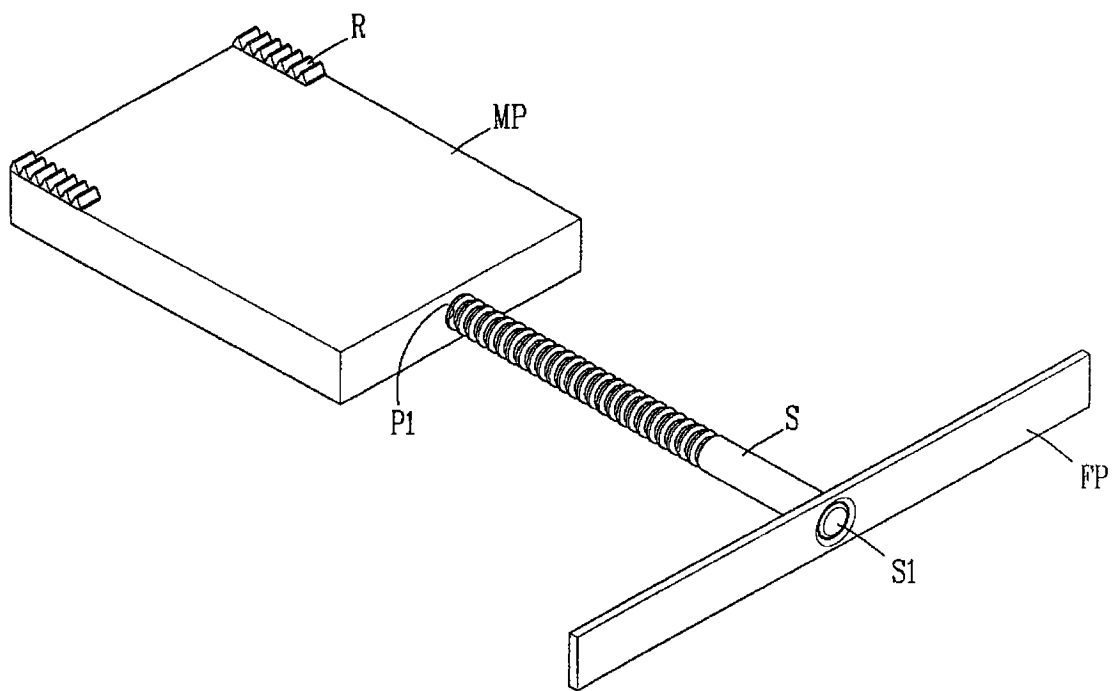


图 4

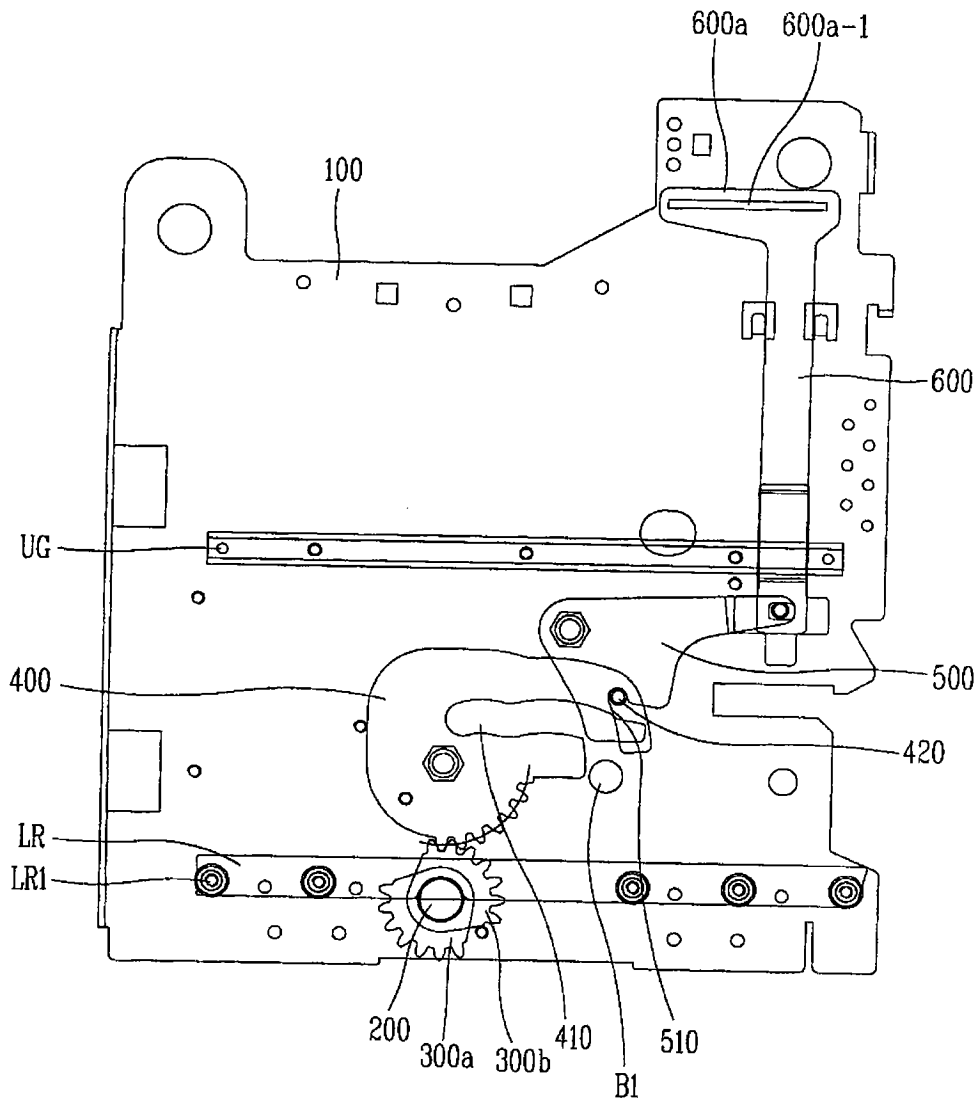


图 5

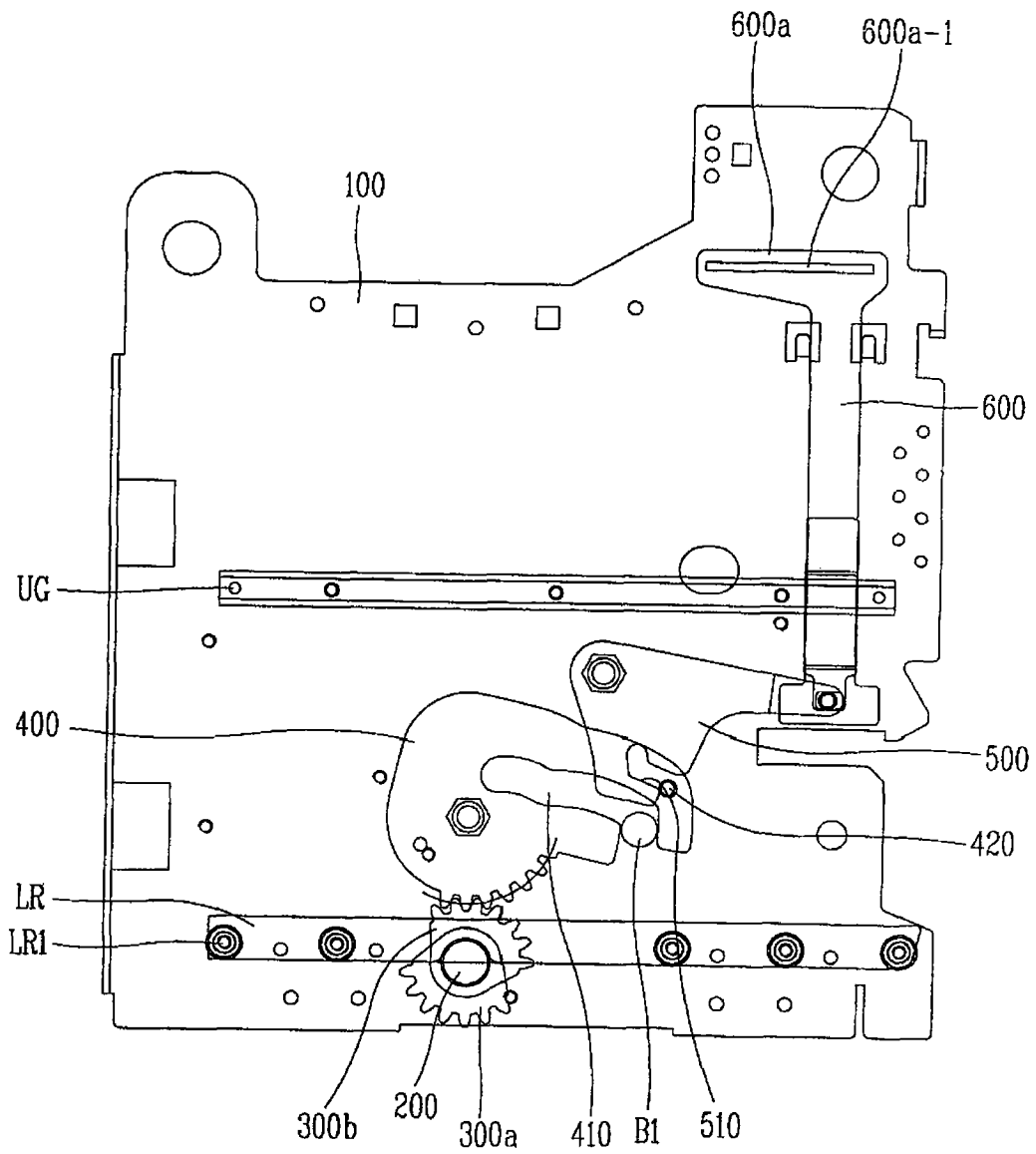


图 6

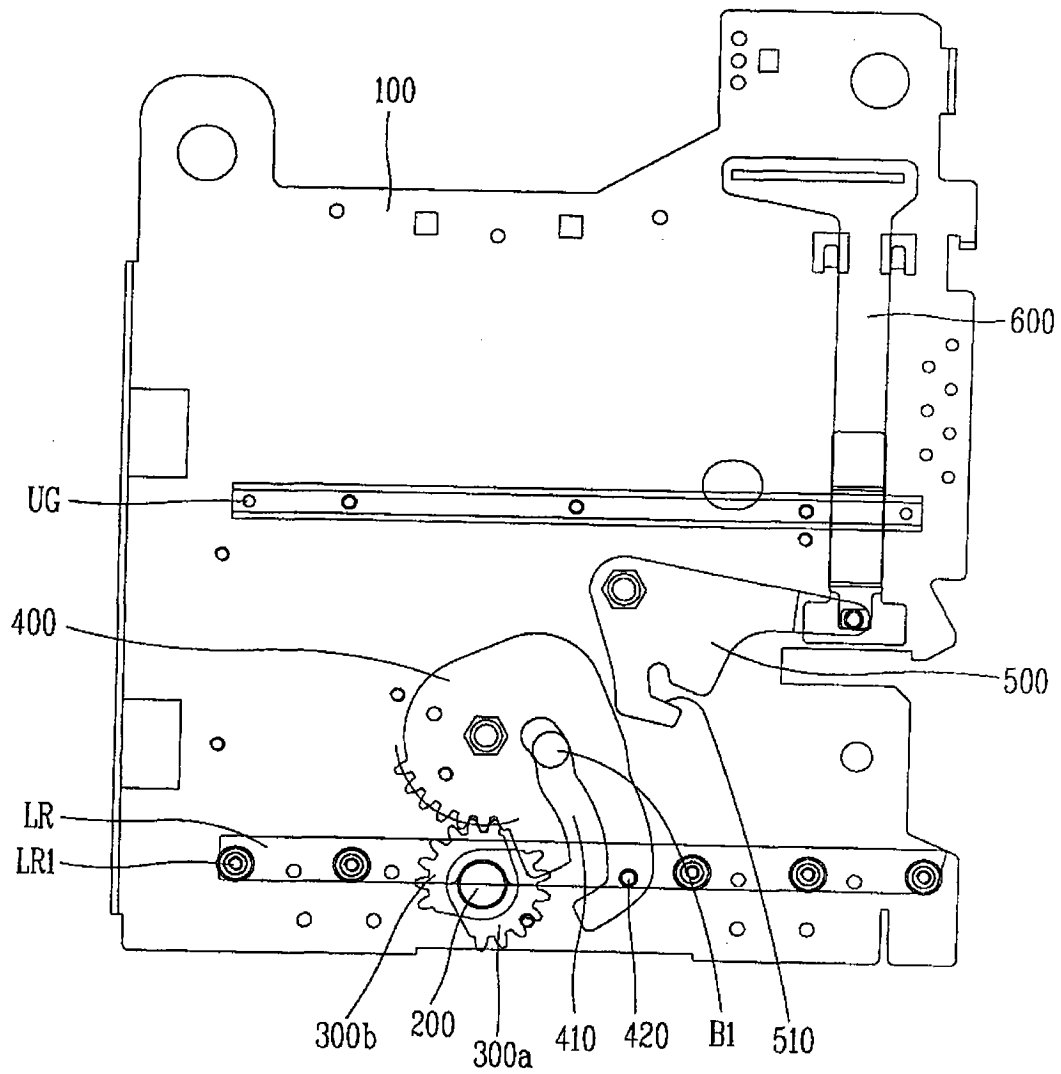


图 7

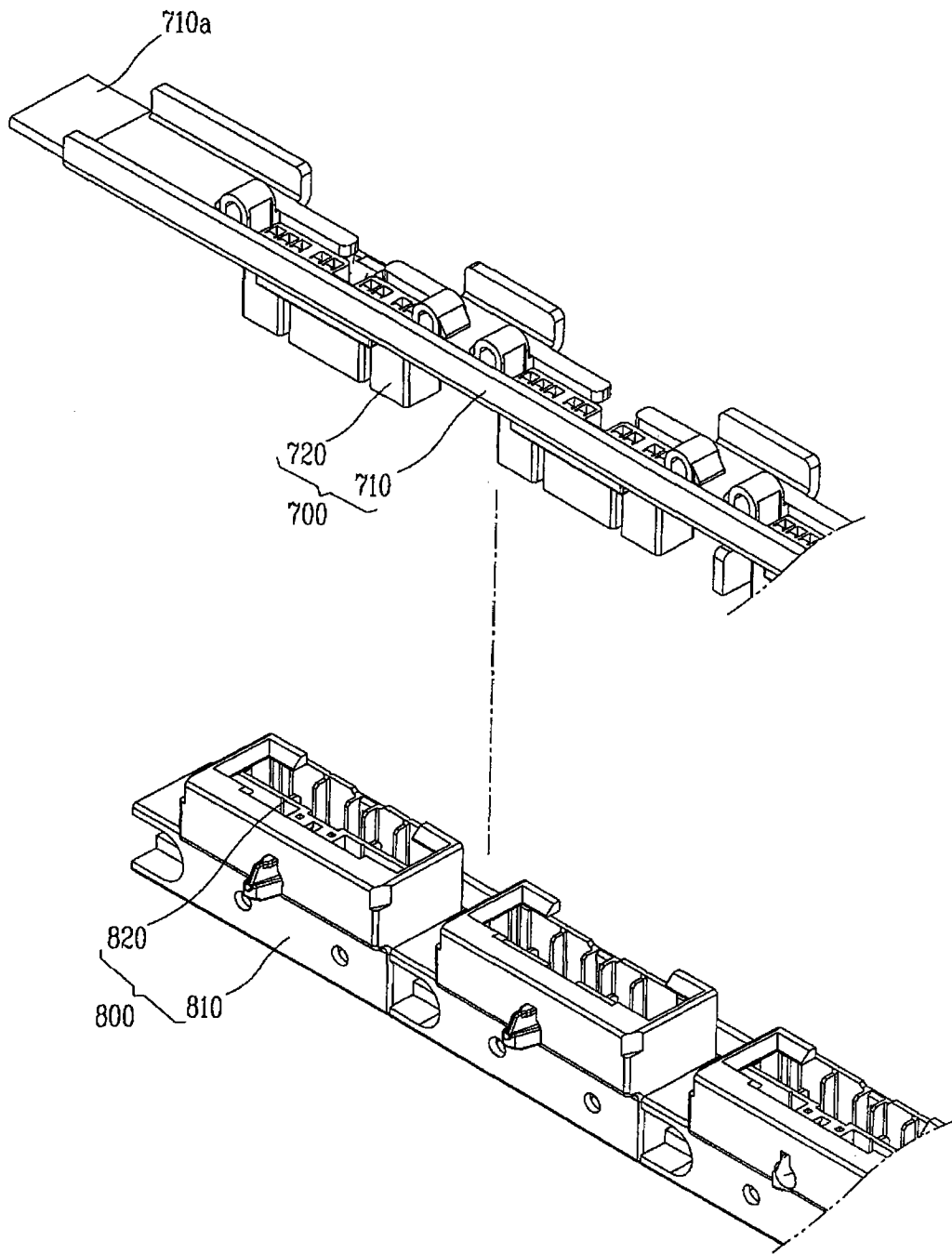


图 8