



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103367016 A

(43) 申请公布日 2013. 10. 23

(21) 申请号 201310100369. 5

(22) 申请日 2013. 03. 26

(30) 优先权数据

12161169. 3 2012. 03. 26 EP

(71) 申请人 ABB 技术有限公司

地址 瑞士苏黎世

(72) 发明人 弗朗切斯科·贝洛尼

皮耶里诺·贝尔托洛托

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

公司 11227

代理人 田军锋 魏金霞

(51) Int. Cl.

H01H 31/00 (2006. 01)

H01H 31/06 (2006. 01)

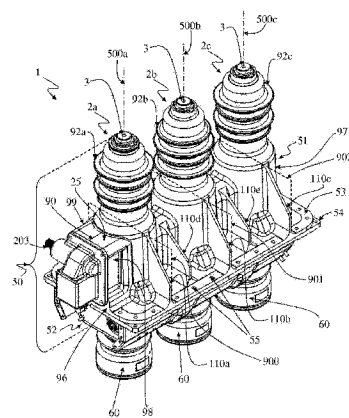
权利要求书4页 说明书15页 附图16页

(54) 发明名称

电气开关装置和相关的电气设备

(57) 摘要

一种用于电路的电气开关装置,包括:至少电相,该电相包括与切断器单元相关联的至少断路器单元,其中,断路器单元包括可以相对于相应的断路器固定触头在闭合位置与断开位置之间被致动的断路器可动触头,并且其中,切断器单元包括可以相对于相应的切断器固定触头在连接位置与切断位置之间被致动的至少切断器可动触头;壳体,该壳体包括联接到金属壳的绝缘壳。壳体容纳至少电相的至少断路器单元和相关联的切断器单元。



1. 一种用于电路(102)的电气开关装置(1),其特征在于,所述电气开关装置(1)包括:

- 至少电相(2),所述电相(2)包括与切断器单元(20)相关联的至少断路器单元(10),其中,所述断路器单元(10)包括至少断路器可动触头(11),所述断路器可动触头(11)在所述断路器单元(10)运行期间能够在其电联接到相应的断路器固定触头(12)的闭合位置和其与所述相应的断路器固定触头(12)电分离的断开位置之间被致动,并且其中,所述切断器单元(12)包括至少切断器可动触头(21),所述切断器可动触头(21)能够在所述切断器单元(20)运行期间在其连接到相应的切断器固定触头(22)的连接位置和其与所述相应的切断器固定触头(22)断开的至少切断位置之间被致动;

- 壳体(50),所述壳体(50)包括由绝缘材料制成的第一壳(51),所述第一壳(51)联接到由金属材料制成的第二壳(52),所述壳体(50)容纳所述至少电相(2)的所述至少断路器单元(10)和相关联的所述切断器单元(20)。

2. 根据权利要求1所述的开关装置(1),其特征在于,所述至少电相(2)包括与所述断路器单元(10)和所述切断器单元(20)中的一者操作性地相关联的接地装置(21、23),所述壳体(50)容纳所述接地装置(21、23)。

3. 根据权利要求2所述的开关装置(1),其特征在于,所述切断器单元(20)包括接地触头(23),并且所述至少切断位置包括:

- 第一切断位置,所述切断器可动触头(21)在所述第一切断位置与所述相应的切断器固定触头(22)断开并且与所述接地触头(23)断开;

- 第二切断位置,所述切断器可动触头(21)在所述第二切断位置与所述相应的切断器固定触头(22)断开并且连接到所述接地触头(23)。

4. 根据权利要求1所述的开关装置(1),其特征在于,所述开关装置(1)包括:

- 至少电端子(4),所述电端子(4)操作性地连接到所述切断器单元(20)并且从所述壳体(50)突出到外部以用于将所述切断器单元(20)连接到所述电路(102)的相应部分(101);

- 绝缘器(60),所述绝缘器(60)联接到所述壳体(50)并且适于:包围所述电端子(4)的至少一部分;以及容纳一个或多个传感器(61),所述一个或多个传感器(61)适于对与流过所述电端子(4)的电流(I_{phase})相关联的至少电参数进行感测。

5. 根据权利要求1所述的开关装置(1),其特征在于,所述开关装置(1)包括:

- 第一致动装置(200),所述第一致动装置(200)操作性地连接到所述至少断路器可动触头(11)并且适于引起所述至少断路器可动触头(11)的致动;

- 第二致动装置(300),所述第二致动装置(300)操作性地连接到所述至少切断器可动触头(21)并且适于引起所述至少切断器可动触头(21)的致动;

其中,所述壳体(50)容纳所述第一致动装置(200)的至少一部分和所述第二致动装置(300)的至少一部分。

6. 根据权利要求5所述的开关装置(1),其特征在于:

- 所述第一致动装置(200)包括操作性地连接于彼此的运动链(201)和驱动装置(203),其中,所述运动链(201)操作性地连接到所述至少断路器可动触头(11)并且适于由所述驱动装置(203)驱动以引起所述断路器可动触头(11)的致动;

并且,其特征在于,所述第一壳(51)包括:

- 中央部分(90),所述中央部分(90)限定容纳至少所述运动链(201)的内部主腔室(91);

- 绝缘体(92),所述绝缘体(92)与所述至少电相(2)相关联,所述绝缘体(92)从所述中央部分(90)突出并且限定容纳所述断路器单元(10)的内部断路器腔室(93)。

7. 根据权利要求6所述的开关装置(1),其特征在于:

- 所述驱动装置(203)包括驱动轴(203),所述驱动轴(203)能够绕旋转轴线(204)旋转并且操作性地连接到所述运动链(201),其中,所述运动链(201)操作性地连接到所述至少断路器可动触头(11)并且适于在所述驱动轴(203)绕所述旋转轴线(204)旋转时引起所述至少断路器可动触头(11)的致动;

- 在所述第一壳(51)的所述中央部分(90)中限定有接近开口(59);

所述开关装置(1)包括盖(400),所述盖(400)操作性地联接到所述中央部分(90)以便覆盖所述接近开口(59),所述盖(400)适于覆盖并支承所述驱动轴(203)。

8. 根据权利要求6所述的开关装置,其特征在于,所述第一壳(51)的所述中央部分(90)包括:

- 凸缘部分(53),所述凸缘部分(53)联接到所述第二壳(52);

- 第一平行侧壁(98)和第二平行侧壁(98),所述第一平行侧壁(98)和所述第二平行侧壁(99)从所述凸缘部分(53)横向地突出;

- 至少第一支承凸片(110),所述第一支承凸片(110)将所述第一侧壁(98)连接到所述凸缘部分(53);

- 至少第二支承凸片(111),所述第二支承凸片(111)将所述第二侧壁(99)连接到所述凸缘部分(53)。

9. 根据权利要求6所述的开关装置(1),其特征在于,所述运动链(201)包括:

- 主杆(210),所述主杆(210)操作性地连接到所述驱动装置(203)并且适于由所述驱动装置(203)驱动以便沿着运动轴线(600)成直线地移动到所述主腔室(91)中;

- 可动活塞(211),所述可动活塞(211)与所述断路器单元(10)相关联并且能够在第一位置与第二位置之间移动,所述可动活塞(211)以下述方式操作性地连接到所述相关联的断路器单元(10)的所述至少断路器可动触头(11):所述可动活塞(211)从所述第一位置到所述第二位置的移动引起所述断路器可动触头(11)从所述闭合位置到所述断开位置的致动,而所述可动活塞(211)从所述第二位置到所述第一位置的移动引起所述断路器可动触头(11)从所述断开位置到所述闭合位置的致动;

- 联动装置,所述联动装置将所述可动活塞(211)操作性地连接到所述主杆(210),并且所述联动装置适于在所述主杆(210)沿着所述运动轴线(600)在第一方向(X_1)上移动时引起所述可动活塞(211)从所述第一位置朝向所述第二位置的移动,以及在所述主杆(210)沿着所述运动轴线(600)在相对于所述第一方向相反的第二方向(X_2)上移动时引起所述可动活塞(211)从所述第二位置朝向所述第一位置的移动。

10. 根据权利要求9所述的开关装置(1),其特征在于,所述联动装置包括可动元件(212),所述可动元件(212):

- 操作性地连接到所述主杆(210)以便在所述主杆(210)沿着所述运动轴线(600)在

所述第一方向(X_1)上移动时从第三位置移动到第四位置,以及在所述主杆(210)沿着所述运动轴线(600)在所述第二方向(X_2)上移动时从所述第四位置移动到所述第三位置;

- 通过弹性装置(214)操作性地连接到所述可动活塞(211);

其中,所述可动元件(212)从所述第四位置到所述第三位置的移动能够引起所述可动活塞(211)从所述第二位置到所述第一位置的移动和所述弹性装置(213)的压缩,而所述可动元件(212)从所述第三位置到所述第四位置的移动能够引起所述可动销(211)从所述第一位置到所述第二位置的移动和被压缩的所述弹性装置(213)向休止位置的返回。

11. 根据权利要求10所述的开关装置(1),其特征在于,所述联动装置包括:

- 框架,所述框架具有由第一连接销(230)横向地连接的面对的第一支承侧翼(215)和第二支承侧翼(216);

- 第一杠杆(231)和第二杠杆(232),所述第一杠杆(231)和所述第二杠杆(232)各自具有分别枢转地连接到所述第一连接销(230)的第一端部(234)和相反的第二端部(235)的支点部分(233),其中,所述第一杠杆(231)和所述第二杠杆(232)中的每个杠杆具有从所述支点部分(233)突出的第一臂(236)和第二臂(237);

- 第二连接销(240),所述第二连接销(240)横向地连接所述第一杠杆(231)和所述第二杠杆(232)的所述第一臂(236)并且连接到所述主杆(210);所述第一杠杆(231)和所述第二杠杆(232)的所述第二臂(237)连接到所述可动元件(212)。

12. 根据权利要求10所述的开关装置(1),其特征在于,所述联动装置包括:

- 框架,所述框架具有面对的第一支承侧翼(215)和第二支承侧翼(216),其中,在所述第一支承侧翼(215)和所述第二支承侧翼(216)中分别限定有第一凹部(250)和第二凹部(251);

- 第一滑动销(252)和第二滑动销(254),所述第一滑动销(252)具有能够移动地插入到所述第一凹部(250)中的端部(253),所述第二滑动销(254)具有能够移动地插入到所述第二凹部(251)中的端部(255),所述第一滑动销(252)和所述第二滑动销(254)操作性地连接到所述可动元件(212),以便所述第一滑动销(252)和所述第二滑动销(254)沿着相应的所述第一凹部(250)和所述第二凹部(251)的移动引起所述可动元件(212)在所述第三位置与所述第四位置之间的相应的移动;

- 第一板(256)和第二板(257),所述第一板(256)和所述第二板(257)连接到所述主杆(210)并且分别包括第一引导槽(258)和第二引导槽,其中,所述第一滑动销(252)的一部分能够移动地插入到所述第一引导槽(258)中并且所述第二滑动销(254)的一部分能够移动地插入到所述第二引导槽中;

所述第一引导槽(258)和所述第二引导槽构造为在所述主杆(210)沿着所述运动轴线(600)移动时引起所述第一滑动销(252)和所述第二滑动销(254)沿着相应的所述第一凹部(250)和所述第二凹部(251)移动。

13. 根据权利要求11或12所述的开关装置(1),其特征在于,所述第一支承侧翼(215)和所述第二支承侧翼(216)由导电材料制成并且连接到所述切断器单元(20)的所述切断器固定触头(22),其中,柔性导体(217)将所述第一支承侧翼(215)和所述第二支承侧翼(216)电连接到所述断路器可动触头(11)。

14. 一种电气设备(700),其特征在于,所述电气设备(700)包括:

– 根据权利要求 5 所述的开关装置(1)；

– 第一操作机构(701)，所述第一操作机构(701)操作性地连接到所述开关装置(1)的所述第一致动装置(200)并且适于驱动所述开关装置(1)的所述第一致动装置(200)以引起所述断路器单元(10)的所述至少断路器可动触头(11)的致动；

– 第二操作机构(801)，所述第二操作机构(801)操作性地连接到所述开关装置(1)的所述第二致动装置(300)并且适于驱动所述开关装置(1)的所述第二致动装置(300)以引起所述切断器单元(20)的所述至少切断器可动触头(21)的致动；

– 互锁装置(750)，所述互锁装置(750)操作性地连接到所述第一操作机构(701)和所述第二操作机构(801)并且适于在所述至少断路器可动触头(11)处于所述闭合位置时避免由所述第二操作机构(801)驱动所述第二致动装置(300)。

15. 根据权利要求 14 所述的电气设备(700)，其特征在于，所述互锁装置(750)适于在所述至少切断器可动触头(21)正在由所述第二致动装置(300)致动时避免由第一操作机构(701)驱动所述第一致动装置(200)。

16. 根据权利要求 15 所述的电气设备(700)，其特征在于，所述互锁装置(750)包括：

– 盖板(751)，所述盖板(751)与所述第二操作机构(801)操作性地相关联并且能够在覆盖位置与接近位置之间移动，所述盖板(751)在所述覆盖位置避免接近所述第二操作装置(801)而引起对所述第二致动装置(300)的驱动，所述盖板(751)在所述接近位置允许接近所述第二操作机构(801)；

– 互锁元件(752)，所述互锁元件(752)放置在所述盖板(751)上；

并且，其特征在于，所述第一操作机构(701)包括：

– 阻挡元件(753)，所述阻挡元件(753)操作性地连接到所述第一致动装置(300)以便能够在与所述至少断路器可动触头(11)处于所述闭合位置相对应的阻挡位置和与所述至少断路器可动触头(11)处于所述断开位置相对应的操作位置之间移动；

其中，处于所述阻挡位置的所述阻挡元件(753)能够接触处于所述覆盖位置的所述盖板(751)的所述互锁元件(752)并且阻挡处于所述覆盖位置的所述盖板(751)。

17. 根据权利要求 16 所述的电气设备(700)，其特征在于，所述互锁装置(750)包括：

– 抵接元件(780)，所述抵接元件(780)放置在所述盖板(741)上；

– 杠杆(790)，所述杠杆(790)能够绕自身的支点部分(791)旋转并且具有从所述支点部分(791)突出的第一臂(792)和第二臂(793)；

第二互锁元件(795)，所述第二互锁元件(795)操作性地连接到所述第二臂(793)并且与所述第一操作机构(701)的一个或多个相应的部分操作性地相关联；

其中，所述抵接元件(780)能够在所述盖板(751)从所述覆盖位置到所述接近位置的移动期间抵靠所述第一臂(792)，并且其中，所述第二互锁元件(795)构造为在所述盖板(751)处于所述接近位置时与所述第一操作机构(701)的所述一个或多个相应的部分操作性地相互作用，以避免由所述第一操作机构(701)驱动所述第一致动装置(200)。

18. 一种开关柜(1000)，其特征在于，所述开关柜包括根据权利要求 1 所述的至少开关装置(1)和 / 或根据权利要求 14 所述的至少电气设备(700)。

电气开关装置和相关的电气设备

技术领域

[0001] 本发明涉及开关装置和相关的电气设备。

背景技术

[0002] 正如已知的,开关装置是设计为允许安装有开关装置的电路的特定部分的正确操作以及允许操作者对该电路进行正确操作的装置。

[0003] 已知断路器是执行防止在相关联的电路中发生故障的保护功能的开关装置;具体地,断路器在其运行期间可以在其允许相关联的电路的两个部分之间的电流流动的闭合位置与其中断该电流流动的断开位置之间被致动。具体地,断路器适于中断故障电流,例如短路电流或过载。

[0004] 已知切断器是执行相关联的电路的两个部分之间的切断功能的开关装置,以便确保对两个切断的部分中的一个切断部分作业的操作者的安全。具体地,切断器在其运行期间可以在由切断器自身实现的两个部分之间的电连接的连接位置与由切断器自身物理地分离两个部分以便中断它们的电连接的切断位置之间被致动。

[0005] 作为断路器,处于连接位置的切断器可以经受住流过其的故障电流,但与断路器相反,切断器不能被致动而中断该故障电流。因此,断路器和切断器在电路的每个相中通常是相关联的,并且优选是串联连接的,以便分别在电路的两个部分之间执行电流中断功能以及在这两个部分之间执行切断功能。

[0006] 在正常的运行条件下,电流经由电流路径在电路的两个部分之间流动,该电流路径由处于闭合位置的断路器和处于连接位置的切断器实现。切断器可以仅在断路器已经从闭合位置致动到断开位置之后从连接位置致动到切断位置。

[0007] 断路器和相关联的切断器安装在例如开关柜的电气单元中。该电气单元包括配电隔室和负载隔室,配电隔室含有例如配电条的配电装置,负载隔室含有连接到一个或多个电负载的线缆(或其他连接装置)。

[0008] 配电装置与相应的一个或多个电负载经由断路器和相关联的切断器操作性地电连接;具体地,断路器和切断器在配电隔室和负载隔室之间被定位到电气单元中。

[0009] 在一些应用中,配电隔室和负载隔室之间需要金属的接地分离部。

[0010] 通常,断路器和相关联的切断器被认为是分离的装置,即,各自具有占据到电气单元中的专用空间或隔室的自身的壳体。在这种情况下,电气单元的其他内部空间必须由为电连接相关联的断路器和切断器(放置在电气单元的不同位置中)提供的连接装置占据。

[0011] 在这种情况下,上述的金属的接地分离部通常通过使切断器的壳体完全由金属材料制成来实现。

[0012] 欧洲专利申请 EP1928065 (以与本公开同一申请人的名义提交)公开了一种切断器单元,该切断器单元具有通过联接第一绝缘壳和第二金属壳来限定的壳体,其中通过金属壳来实现金属的接地分离部。

[0013] 在其他已知的解决方案中,相关联的断路器和切断器被容纳到同一壳体或箱中,

该壳体或箱完全由金属制成以便提供金属的接地分离部。

[0014] 在本领域的现状中, 尽管已知的解决方案表现得相当令人满意, 但是仍存在进一步进行改进的原因和期望。

发明内容

[0015] 这种期望通过用于电路的电气开关装置来实现, 该电气开关装置包括:

[0016] - 至少电相, 该电相包括与切断器单元相关联的至少断路器单元, 其中断路器单元包括能够在断路器单元运行期间在其电联接到相应的断路器固定触头的闭合位置和其与相应的断路器固定触头电分离的断开位置之间被致动的断路器可动触头, 并且其中, 切断器单元包括能够在切断器单元运行期间在其连接到相应的切断器固定触头的连接位置和其与相应的切断器固定触头断开的至少切断位置之间被致动的至少切断器可动触头;

[0017] - 壳体, 该壳体包括由绝缘材料制成的第一壳, 第一壳联接到由金属材料制成的第二壳, 该壳体容纳至少电相的至少断路器单元和相关联的切断器单元。

[0018] 本公开的另一方面是提供一种电气设备, 其包括:

[0019] - 开关装置, 其例如是由所附权利要求限定并在下面的描述中公开的开关装置;

[0020] - 第一操作机构, 该第一操作机构操作性地连接开关装置的第一致动装置并且适于驱动开关装置的第一致动装置以引起断路器单元的至少断路器可动触头的致动;

[0021] - 第二操作机构, 该第二操作机构操作性地连接到开关装置的第二致动装置并且适于驱动开关装置的第二致动装置以引起切断器单元的至少切断器可动触头的致动;

[0022] - 互锁装置, 所述互锁装置操作性地连接到第一和第二操作机构并且适于在至少断路器可动触头处于闭合位置时避免由第二操作机构驱动第二致动装置。

[0023] 本公开的另一方面是提供一种开关柜, 其包括至少开关装置和 / 或至少电气设备, 该开关装置和电气设备例如是通过所附权利要求限定并在下面的描述中公开的开关装置和电气设备。

[0024] 在下面的描述中, 尤其涉及例如适于用在中压应用中的电气开关装置、电气设备和开关柜, 其中出于本公开的目的, 术语“中压”指的是具有 1kV 到数十 kV——例如 30kV 或 40kV——范围内的运行电压的应用。

[0025] 要详细阐明的是, 根据本发明的开关装置、电气设备和开关柜可以使用在具有更高电压的应用中, 例如使用在具有高于 40kV 的电压的应用中。

附图说明

[0026] 通过在附图中示出的根据本发明的电气开关装置、电气设备和开关柜的示例性而非排他性的实施方式的描述, 其他的特征和优点将变得更加明显, 在附图中:

[0027] - 图 1 示出了根据本发明的开关装置中的电相的电气原理图;

[0028] - 图 2 为根据本发明的开关装置的立体图;

[0029] - 图 3 为图 2 的开关装置的部件的分解图;

[0030] - 图 4 为图 2 的开关装置的金属壳的立体图;

[0031] - 图 5 为根据本发明的开关装置的侧向剖面图, 其具有与其断路器单元相关联的运动链的第一示例;

- [0032] - 图 6 为图 5 的开关装置的电相的正视剖面图；
- [0033] - 图 7 示出了图 5 的开关装置的运动链的第一示例，其中断路器单元和驱动装置与该运动链相关联；
- [0034] - 图 8 示出了与图 5 的开关装置的运动链的相应部分相关联的断路器单元；
- [0035] - 图 9 为根据本发明的开关装置的侧向剖面图，其具有与其断路器单元相关联的运动链的第二示例；
- [0036] - 图 10 为图 9 的开关装置的电相的正视剖面图；
- [0037] - 图 11 示出了图 9 的开关装置的运动链的第二示例，其中断路器单元和驱动装置与该运动链相关联；
- [0038] - 图 12 示出了与图 9 的开关装置的运动链的相应部分相关联的断路器单元；
- [0039] - 图 13 示出了连接到根据本发明的开关装置且通过互锁装置操作性地连接于彼此的第一操作机构和第二操作机构，其中开关装置的断路器单元处于闭合状态。
- [0040] - 图 14 为图 13 的与第一操作机构的操作轴相关联的互锁装置的视图；
- [0041] - 图 15 示出了图 13 的互锁装置以及第一和第二操作机构，其中开关装置的断路器单元处于断开状态；
- [0042] - 图 16 为根据本发明的开关柜和安装在其中的电气设备的侧向剖面图。

具体实施方式

[0043] 应当指出，在下面的详细说明中，相同或者类似的部件——从结构上和 / 或功能上的观点来看——具有相同的附图标记，而不论它们是否在本公开的不同的实施方式中示出；还应当指出，为了清楚并且简要地描述本公开，附图可以不必是按照比例的并且可以以稍微示意性的方式示出本公开的某些特征。

[0044] 本公开涉及适于安装在电路 102 中且具有一个或多个电相 2 或电极 2 的电气开关装置 1。每个相 2 将电路 102 的第一部分 100 和第二部分 101 操作性地电连接(如在图 1 的示例中示出的)。

[0045] 例如，电路 102 的第一部分 100 可以是分配器或线路，部分 100 适于分配电能，而第二部分 101 可以是提取电能的负载部分 101。

[0046] 在图 2-3、图 5 和图 9 的示例性实施方式中包括用附图标记 2a、2b 和 2c 表示的三个电相；要阐明的是，根据本发明的开关装置 1 可以根据需要而具有不同于所示出示例的任意数量的电相 2，例如单个电相 2、两个电相 2 或四个电相 2。

[0047] 开关装置 1 的每个电相 2 包括与切断器单元 20 相关联的至少断路器单元 10。

[0048] 具体地，对于每个电相 2 而言，开关装置 1 包括：与断路器单元 10 相关联且适于将断路器单元 10 电连接到电路 102 的第一部分 100 的至少电端子 3；以及与切断器单元 20 相关联且适于将切断器单元 20 电连接到电路 102 的第二部分 101 的至少电端子 4。

[0049] 断路器单元 10 包括至少断路器可动触头 11（此后为了简单起见而称为“可动触头 11”），该断路器可动触头 11 在断路器单元 10 自身运行期间可以在其电联接到相应的断路器固定触头 12（此后为了简单起见而称为“固定触头 12”）的闭合位置和与相应的固定触头 12 电分离的断开位置之间被致动。

[0050] 参照图 1 的示例，对于每个电相 2 而言，可动触头 11 从断开位置到闭合位置的致

动允许电流 I_{phase} 经由电联接的可动触头 11 和固定触头 12 而流动在电路 102 的第一部分 100 和第二部分 101 之间。

[0051] 可动触头 11 从闭合位置到断开位置的致动通过可动触头和固定触头 11、12 之间的电分离引起该电流 I_{phase} 的中断。这种致动可以由操作者的手动干预而引起或者在例如过载或短路的电气故障出现时自动地(通过致动器装置)引起。

[0052] 切断器单元 20 包括至少切断器可动触头 21 (此后为了简单起见而称为“可动触头 21”),该切断器可动触头 20 在切断器单元 20 自身运行期间可以在其连接到相应的切断器固定触头 22 (此后为了简单起见而称为“固定触头 22”)的连接位置和其与相应的固定触头 22 断开的至少切断位置之间被致动。

[0053] 参照图 1 的示例,可动触头 21 和固定触头 22 之间的连接适于实现电路 102 的第一部分 100 和第二部分 101 之间的电连接。可动触头 21 从连接位置到切断位置的致动引起第一部分 100 和第二部分 101 之间的物理分离(以便中断它们之间的电连接)。

[0054] 优选地,如在图 1 中的示例中示出的,电相 2 的断路器单元 10 和切断器单元 20 串联连接在电路 102 的第一部分 100 和第二部分 101 之间。

[0055] 具体地,在图 1 的示例中,断路器单元 10 的固定触头 12 连接到电端子 3,可动触头 11 连接到切断器单元 20 的固定触头 22,并且可动触头 21 连接到电端子 4。

[0056] 可替代地,断路器单元 10 的可动触头 11 可以连接到电端子 3 并且相应的固定触头 12 连接到切断器单元 20,和/或切断器单元 20 的固定触头 22 可以连接到电端子 4 并且相应的可动触头 21 连接到断路器单元 10。

[0057] 参照图 1 的示例,在开关装置 1 正常运行的情况下,对于每个电相 2 而言,电流 I_{phase} 经由电流路径流动在第一和第二部分 100、101 之间,该电流路径通过将断路器单元 10 的可动触头 11 和固定触头 12 电联接并且将切断器单元 20 的可动触头 21 和固定触头 22 连接来实现。

[0058] 在断路器单元 10 的可动触头 11 已经从闭合位置致动到断开位置而中断电流 I_{phase} 之后,切断器单元 20 的可动触头 21 也可以从连接位置致动到切断位置以便提供第一部分 100 和第二部分 101 之间的电连接中的进一步的物理中断。

[0059] 根据本发明的开关装置 1 具有壳体 50,该壳体 50 有利地包括与由金属材料制成的第二壳 52 (此后为了简单起见而称为“金属壳 52”)联接的由绝缘材料制成的第一壳 51 (此后为了简单起见而称为“绝缘壳 51”)。

[0060] 壳体 50 容纳开关装置 1 中的每个电相 2 的至少断路器单元 10 和相关联的切断器单元 20。

[0061] 根据优选但非限制性的实施方式,绝缘壳 51 和金属壳 52 以气密的方式联接。通过该气密联接限定的壳体 50 可以填充有例如六氟化硫(SF_6)的绝缘气体;可替代地,在用于较低电压的应用中,气密壳体 50 可以填充有空气。

[0062] 根据图 2-4 的示例性实施方式,绝缘壳 51 和金属壳 52 包括分别用附图标记 53 和 54 表示的凸缘部分;该凸缘部分 53、54 适于实现第一壳 51 和金属壳 52 之间的相互联接。具体地,凸缘部分 53 和 54 可以包括用于例如衬垫的密封装置的一个或多个底座,并且可以设有用于使绝缘壳 51 和金属壳 52 以气密方式联结的联接和固定装置。

[0063] 绝缘壳 51 可以例如由聚合材料(例如热塑材料或热固材料)制成。在热固性聚合

物中,例如可以应用环氧树脂或者聚酯纤维。在室外安装开关装置 1 的情况下(即,当开关装置 1 放置在室外并且没有放置到专用的外壳和 / 或电气单元中),绝缘壳 51 可以完全地由聚合物材料制成或者包括聚合物材料制成的至少覆盖层,该聚合物材料耐受外部环境且例如为环氧环脂化合物树脂或涂硅材料。

[0064] 金属壳 52 可以例如由钢制成,例如为不锈钢或者预镀锌钢。

[0065] 每个电相 2 的电端子 3 和电端子 4 从壳体 50 突出到外部以分别将相关联的断路器单元 10 和切断器单元 20 连接到电路 102 的第一部分 100 和第二部分 101。

[0066] 根据图 2-6 和图 9-10 的示例性实施方式,绝缘器 60 与开关装置 1 的每个切断器单元 20 相关联。该绝缘器 60 优选以气密方式联接到壳体 50 并且适于:包围从壳体 50 突出到外部的电端子 4 的至少一部分;并且容纳适于对与流过电端子 4 的电流 I_{phase} 相关联的至少电参数进行感测的一个或多个传感器(在图中用附图标记 61 示意性地描绘并且指示)。根据这种解决方案,一个或多个传感器 61 有利地集成到绝缘器 60 中。

[0067] 开关装置 1 包括:

[0068] - 第一致动装置(在图 1 的示例中用附图标记 200 示意性地描绘并且指示),该第一致动装置操作性地连接到开关装置 1 中的每个断路器单元 10 的可动触头 11 并且适于引起开关装置 1 中的每个断路器单元 10 的可动触头 11 的致动;

[0069] - 第二致动装置(在图 1 的示例中用附图标记 300 示意性地描绘并且指示),该第二致动装置操作性地连接到与相应的断路器单元 10 相关联的每个切断器单元 20 的可动触头 21 并且适于引起与相应的断路器单元 10 相关联的每个切断器单元 20 的可动触头 21 的致动。

[0070] 根据优选但非限制性的实施方式,壳体 50 有利地容纳致动装置 200 的至少一部分和致动装置 300 的至少一部分。

[0071] 根据优选但非限制性的实施方式,开关装置 1 的每个相 2 包括操作性地与该相 2 的切断器单元 20 或断路器单元 10 相关联的接地装置。

[0072] 具体地,与断路器单元 10 操作性地相关联的接地装置适于通过断路器单元 10 自身将电路 102 的第一部分 100 连接到电接地处。操作性地与切断器单元 20 相关联的接地装置适于通过切断器 20 自身将电路 102 的第二部分 101 连接到电接地处。例如,在图 1 中示意性描绘的接地装置 30 与切断器单元 20 操作性地相关联。

[0073] 在电路 102 的接地的部分 100 或部分 101 中,避免或至少降低了放电或感生电流,这改善了对该接地的部分 100 或 101 作业的操作者的安全性。

[0074] 在开关装置 1 的每个电相 2 包括接地装置 30 的情况下,壳体 50 也有利地容纳该接地装置 30。

[0075] 根据优选但非限制性的实施方式,每个电相 2 的切断单元 20 有利地布置为还实现接地装置 30,即,切断器单元 20 可以在其运行期间其可以将电路 102 的相关联的部分 101 连接到电接地处的方式被布置。

[0076] 根据图 2-6 和图 9-10 的示例性实施方式,切断器单元 20 包括接地触头 23,即电连接到地的触头 23,并且该切断器单元 20 的可动触头 21 可以在连接位置和下述位置之间被致动:

[0077] - 第一切断位置,可动触头 21 在第一切断位置与相应的固定触头 22 和接地触头

23 断开；

[0078] - 第二切断位置或接地位置，可动触头 21 在第二切断位置或接地位置与相应的固定触头 22 断开并且连接到接地触头 23。

[0079] 当可动触头 21 处于接地位置时，电路 102 的相关联的部分 101 通过由可动触头 21 和电端子 4 提供的电连接而电连接到接地触头 23。

[0080] 优选地，壳体 50 的金属壳 52 接地，即，其连接到电接地处以便执行电路 102 的第一部分 100 和第二部分 100 之间的金属接地分离部。在这种情况下，接地触头 23 优选连接到金属壳 52；例如，接地触头 23 可以安装在金属壳 52 的相应的部分上（如在图 4 的示例性实施方式中示出的）。

[0081] 根据图 3-4 的示例性实施方式，金属壳 52 至少适于：支承可动触头 21 并且容纳开关装置 1 的每个切断器单元 20 的接地触头 23；容纳致动装置 300，该致动装置 300 操作性地连接到每个相关联的可动触头 21 且适于引起每个相关联的可动触头 21 的致动。

[0082] 在图 3-4 的示例性实施方式中，金属壳 52 包括主体部 70，该主体部 70 包括：底壁 71；从底壁 71 的两个相反的端部横向地突出的前壁 72 和后壁 73；从底壁 71 横向地突出以便将第一前壁 72 和第二前壁 73 连结的第一和第二平行侧壁 74、75。侧壁 74、75 的上端部以及前壁和后壁 72、73 的上端部构造为限定整体凸缘的上边缘（全局地用附图标记 76 表示）。

[0083] 金属壳 52 还包括放置并固定到凸缘的上边缘 76 上的凸缘部分 54。

[0084] 凸缘部分 54 固定到绝缘壳 51 的相应的凸缘部分 53，以便限定整个壳体 50。具体地，分别横穿凸缘部分 53、凸缘部分 54 和凸缘的上边缘 76 限定有通孔 55、56 和 77。这些通孔 55、56 和 77 被限定为在凸缘部分 54 与凸缘的上边缘 76 接触并且绝缘壳 51 的凸缘部分 53 与凸缘部分 54 接触（图 3-4）时彼此对准。以这种方式，螺丝可以插入到通过三个通孔 55、56、77 的对准而限定的每个孔中，以便将第一壳 51 和金属壳 52 相互固定。

[0085] 在底壁 71 中限定有三个贯通开口 80，从而允许进入到三个电端子 4 的壳体 50 中的自由通道；该三个电端子 4 连接到电相 2a、2b、2c 的三个切断器单元 20。

[0086] 三个绝缘器 60 以保持整个壳体 50 气密条件的方式在三个穿通开口 80 处联接到底壁 71。每个端子 4 在金属壳 52 外部由相应的绝缘器 60 包围。

[0087] 每个切断器单元 20 的可动触头 21 在壳体 50 内部枢转地安装在相应的电端子 4 的上部分上；电端子 4 和相关联的绝缘器 60 进而由金属壳 52 的底壁 71 来支承。

[0088] 在图 2-6 和图 9-10 的示例性实施方式中，致动装置 300 包括驱动轴 301。驱动轴 301 的端部以驱动轴 301 能够绕旋转轴线 302 旋转的方式并且以保持整个壳体 50 的气密条件的方式操作性地联接到金属壳 52 的前壁 72 和后壁 73。驱动轴 301 的至少端部 303 能够以其可以操作性地连接到适于引起驱动轴 301 绕轴线 302 旋转的装置的方式从金属壳 52 的外部被触及。

[0089] 驱动轴 301 在金属壳 52 之内定位在可动触头 21 与第二侧壁 75 之间。接地触头 23 固定到第一侧壁 74，每个接地触头与相应的接触部 21 的移动方向对准。金属壳 52 与固定到金属壳 52 的接地触头 23 一起连接到电接地处。

[0090] 驱动轴 301 通过常规的联动装置以驱动轴 301 绕轴线 302 的旋转引起每个可动触头 21 在连接位置、第一切断位置和接地位置之间致动的方式操作性地连接到每个可动触

头 21。

[0091] 根据图 2-3 和图 5-12 的示例性实施方式,与开关装置 1 中的每个断路器单元 10 相关联的致动装置 200 包括操作性地连接于彼此的运动链 201 和驱动装置 203。运动链 201 操作性地连接到每个相关联的断路器单元 10 的可动触头 11 并且适于由驱动装置 203 驱动以引起可动触头 11 在断开位置与闭合位置之间的致动。

[0092] 绝缘壳 51 包括:

[0093] - 中央部分 90,其限定容纳至少运动链 201 的内部主腔室 91;

[0094] - 绝缘体 92,其与开关装置 1 的每个电相 2 相关联,绝缘体 92 从中央部分 90 突出并且限定容纳相关联的电相 2 的断路器单元 10 的内部断路器腔室 93。

[0095] 可以从主腔室 91 接近每个断路器腔室 93,以便运动链 201 可以与容纳在相应的腔室 93 中的每个断路器单元 10 的可动触头 11 操作性地相互作用(如在图 5 和 9 中的示例中示出)。

[0096] 根据优选实施方式,绝缘壳 51 有利地制造成单件,即,中央部分 90 和从中央部分 90 突出的一个或多个绝缘体 92 在制造过程期间是整体制造的。

[0097] 根据图 2-3、图 5-7 和图 9-11 的示例性实施方式,驱动装置 203 可以包括驱动轴 203,该驱动轴 203 可以绕旋转轴线 204 旋转并且操作性地直接连接到运动链 201 或者经由联动装置 205 连接到运动链 201。运动链 201 进而操作性地连接到每个断路器单元 10 的可动触头 11 并且适于在驱动轴 203 绕轴线 204 旋转期间引起每个断路器单元 10 的可动触头 11 的致动。

[0098] 根据一个示例性解决方案,在绝缘壳 51 的中央部分 90 中限定有接近开口 59;开关装置 1 包括盖 400,该盖 400 操作性地联接到中央部分 90 以覆盖接近开口 59 并且该适于以其可以绕轴线 204 旋转的方式覆盖并且支承驱动轴 203。接近开口 59 允许自由地进入到(常规类型的)联动装置 205 的主腔室 91 中以便操作性地连接驱动轴 203 和运动链 201。

[0099] 具体地,盖 400 联接到绝缘壳 51 以便保持整个壳体 50 的气密条件并且优选由金属材料制成以更好地支承驱动轴 203 并且承受在轴 203 自身旋转期间产生的力。

[0100] 在图 2-3、图 5-6 和图 9-10 的示例性实施方式中,绝缘壳 51 的中央部分 90 包括:凸缘部分 53、以面对彼此的方式从凸缘部分 53 的相反的端部横向地突出的第一前壁 96 和第二前壁 97;以横向地连结第一和第二前壁 96 和 97 的方式从凸缘部分 53 横向地突出的第一和第二平行侧壁 98 和 99。

[0101] 具体地,接近开口 59 限定在第一前壁 96 中,并且盖 400 固定到该壁 96 以便覆盖该开口 59 并且支承驱动轴 203。

[0102] 在图 2-3 和图 5-12 的示例性实施方式中,断路器 10 包括限定可发生可动触头 11 与固定触头 12 之间的电连接/电分离的内部密封环境的球形件 15。优选地,球形件 15 的内部空间是真空;可替代地,该内部空间可以填充绝缘气体。

[0103] 相应地,相关联的绝缘体 92 呈适于限定内部断路器腔室 93 的大致圆筒形形状,该内部断路器腔室 93 容纳断路器单元 10 的球形件 15。在绝缘体 92 的上端部中限定有通孔 95 以允许进入到与所容纳的断路器单元 10 相关联的电端子 3 的断路器腔室 93 中的自由通道。具体地,电端子 3 经过相应的通孔 95 以便保持整个壳体 50 的气密条件。

[0104] 在开关装置 1 包括至少两个电相 2 的情况下,与这些相 2 相关联的绝缘体 92 优选

各自沿着相应的纵向轴线 500 从中央部分 90 突出。具体地,绝缘体 92 的纵向轴线 500 在共同的平面中相互平行,以便使绝缘体 92 相互对准。

[0105] 在图 2-3、图 5 和图 9 的示例性实施方式中,绝缘壳 51 的中央部分 90 包括横向地连结第一和第二侧壁 98 和 99 (以及第一和第二前壁 96 和 97) 的上壁 25。各自呈大致圆筒形形状的第一绝缘体 92a、第二绝缘体 92b 和第三绝缘体 92c 分别与第一、第二和第三电相 2a、2b 和 2c 相关联。该第一、第二和第三绝缘体 92a、92b 和 92c 分别沿着第一纵向轴线 500a、第二纵向轴线 500b 和第三纵向轴线 500c 横向地从上壁 25 突出(所述第一、第二和第三纵向轴线 500a、500b 和 500c 位于实际上与图 5 和图 9 的图幅一致的共同的平面上)。具体地,主绝缘体 92a、92b 和 92c 相互对准,以便第一绝缘体 92a 与第二绝缘体 92b 并排放置,该第一绝缘体进而与第三绝缘体 92c 并排放置。

[0106] 多个绝缘翅片 41、42 和 43 分别从主绝缘体 92a、92b 和 92c 突出。

[0107] 优选地,绝缘壳 51 的中央部分 90 包括:将第一侧向面 98 连接到凸缘部分 53 的至少支承凸片 110;和将第二侧向面 99 连接到凸缘部分 53 的至少支承凸片 111。这些支承凸片 110、111 适于加强绝缘壳 51 的整体结构。

[0108] 在图 2 的示例性实施方式中,所述至少支承凸片 110 包括:

[0109] - 支承凸片 110a,其位于包括绝缘体 92a 的纵向轴线 500a 的平面 900 中;

[0110] - 支承凸片 110b,其位于包括绝缘体 92b 的纵向轴线 500b 的平面 901 中;

[0111] - 支承凸片 110c,其位于包括绝缘体 92c 的纵向轴线 500c 的平面 902 中;

[0112] - 支承凸片 110d,其放置在支承凸片 110a 和 100b 之间;和

[0113] - 支承凸片 110e,其放置在支承凸片 100b 和 110d 之间。

[0114] 所述至少支承凸片 111 包括:

[0115] - 与支承凸片 110a 对准的支承凸片(即位于支承凸片 100a 的相同平面 900 中);

[0116] - 与支承凸片 110b 对准的支承凸片(即位于支承凸片 100b 的相同平面 901 中);

[0117] - 与支承凸片 110c 对准的支承凸片(即位于支承凸片 100c 的相同平面 902 中);

[0118] - 与支承凸片 110d 对准的支承凸片(即位于支承凸片 100d 的相同平面中);和

[0119] - 与支承凸片 110e 对准的支承凸片(即位于支承凸片 100e 的相同平面中)。

[0120] 根据图 5-12 的示例性实施方式,容纳在绝缘壳 51 的主腔室 91 中的运动链 201 包括操作性地连接到驱动装置 203(例如所示出的示例性实施方式的驱动轴 203)的主杆 210。

[0121] 主杆 210 适于由驱动装置 203 驱动以便沿着运动轴线 600 成直线地移动到主腔室 91 中。

[0122] 根据优选但非限制性的实施方式,主杆 210 完全地或者部分地由例如塑料的绝缘材料制成。例如,如在图 7 和图 11 的示例性实施方式中示出地,主杆 210 可以由绝缘模块部件制成;这些模块部件优选固定地彼此联接。

[0123] 运动链 201 还包括与容纳在相应的断路器腔室 53 中的每个断路器单元 10 相关联的可动活塞 211。

[0124] 可动活塞 211 可以在第一位置和第二位置之间移动,可动活塞 211 以下述方式操作性地连接到每个相关联的断路器单元 10 的可动触头 11:可动活塞 211 从第一位置到第二位置的移动引起可动触头 11 从闭合位置到断开位置的致动,而可动活塞 211 从第二位置到第一位置的移动引起可动触头 11 从断开位置到闭合位置的致动。例如,可动活塞 211 直

接地联接相关联的可动触头 11 的一部分。

[0125] 运动链 201 还包括与每个可动活塞 211 相关联的联动装置。联动装置操作性地将相关联的可动活塞 211 连接到主杆 210。该联动装置适于在主杆 210 沿着运动轴线 600 在第一方向 X_1 上移动时引起可动活塞 211 从第一位置朝向第二位置的移动(图 5 和图 9)以及在主杆 210 沿着运动轴线 600 在相对于第一方向 X_1 相反的第二方向 X_2 上移动时引起可动活塞 211 从第二位置朝向第一位置的移动。

[0126] 根据图 5-8 的示例性实施方式并且根据图 9-12 的示例性实施方式,在相关联的可动活塞 211 和主杆 210 之间的联动装置包括可动元件 212。

[0127] 可动元件 212 操作性地连接到主杆 210 以便在该主杆 210 沿着运动轴线 600 在第一方向 X_1 上移动时从第三位置移动到第四位置以及主杆 210 沿着运动轴线 600 在第二方向 X_2 上移动时从第四位置移动到第三位置。

[0128] 可动元件 212 通过弹性装置 213 操作性地连接到可动活塞 211。具体地,元件 212 从第四位置到第三位置的移动能够引起可动活塞 211 从第二位置到第一位置的移动并且引起弹性装置 213 的压缩。

[0129] 被压缩的弹性装置 213 适于通过可动活塞 211 将弹力 F_E 施加到处于闭合位置的可动触头 11。该弹力 F_E 被朝向可动触头 11 引导并且具有校准为确保联接的可动触头 11 与固定触头 12 之间的足够的接触压力的值。

[0130] 可动元件 212 从第三位置到第四位置的移动能够引起可动活塞 211 从第一位置到第二位置的移动和被压缩的弹性装置 213 向休止位置的返回。

[0131] 在图 5-8 的示例性实施方式和图 9-12 的示例性实施方式中,可动活塞 211 例如通过紧固装置固定到从球形体 15 突出到外部的可动触头 11 的一部分。可动元件 212 包括插入有活塞 211 的一部分的杯形件 212。

[0132] 弹性装置 213 放置在杯形件 212 的底壁与可动活塞 212 的插入到杯形件 12 中的一部分之间并且连接到杯形件 212 的底壁和可动活塞 212 的插入到杯形件 12 中的一部分,以便操作性地连接杯形件 212 和可动活塞 211。当杯形件 212 处于第三位置时,弹性装置 213 由可动活塞 211 压缩并且朝向处于闭合位置的可动触头 11 施加弹力 F_E 。

[0133] 根据图 5-8 的示例性实施方式并且根据图 9-12 的示例性实施方式,主杆 210 与相关联的可动活塞 211 之间的联动装置包括框架,该框架具有面对的第一和第二支承侧翼 215 和 216。

[0134] 优选地,第一和第二支承侧翼 215、216 由导电材料制成并且通过触头 217 电连接到相关联的断路器单元 10 的可动触头 11。触头 217 是柔性类型的并且连接到可动触头 11 以便其可以根据可动触头 11 在闭合位置与断开位置之间的致动来弯曲。

[0135] 第一导电支承侧翼 215 和第二导电支承侧翼 216 连接到设置在相关联的断路器单元 10 的同一电相 2 中的切断器单元 20 的固定触头 22。以这种方式,通过柔性触头 217 和第一和第二支承侧翼 215、216 有利地实现了同一相 2 中的切断器单元 20 与断路器单元 10 之间的串联连接。

[0136] 在图 8 的示例性实施方式和图 12 的示例性实施方式中,柔性触头 217 的端部在物理上和电气上连接到第一和第二支承侧翼 215、216 的上端部 218、219;柔性触头 217 的中央部分放置于相互联接的可动触头 11 和可动活塞 211 之间。第一和第二支承侧翼 215、216

的下端部 220、221 由同一电相 2 中的切断器单元 20 的固定触头 22 横向地连结。

[0137] 在图 5-8 的示例性实施方式中,在主杆 210 和相应的可动活塞 11 之间的联动装置还包括:

[0138] - 第一连接销 230,其横向地连接第一和第二支承侧翼 215、216;

[0139] - 第一杠杆 231 和第二杠杆 232,第一杠杆 231 和第二杠杆 231 各自具有分别枢转地连接到第一连接销 230 的第一端部 234 和相反的第二端部 235 的支点部分 233,其中,第一和第二杠杆 231、232 中的每个杠杆具有从支点部分 233 突出的第一臂 236 和第二臂 237;

[0140] - 第二连接销 240,其横向地连接第一和第二杠杆 231 和 232 的第一臂 236。

[0141] 第二连接销 240 连接到主杆 210;并且第二臂 237 连接到可动杯形件 212。

[0142] 由于连接销 240 和主杆 210 之间的连接,第一和第二杠杆 231、232 中的每个杠杆在主杆 210 沿着运动轴线 600 移动时绕杠杆的支点部分 233 旋转。

[0143] 由于第二臂 237 和可动杯形件 212 之间的连接,由主杆 210 沿着轴线 600 在第一方向 X_1 上的移动(图 5)所引起的第一和第二杠杆 231、232 的旋转引起可动杯形件 212 从第三位置到第四位置的移动。可动杯形件 212 的该移动进而引起可动活塞 211 从第一位置到第二位置的相应的移动,并且因此,引起断路器单元 10 的可动触头 11 从闭合位置到断开位置的致动。

[0144] 由主杆 210 沿轴线 600 在第二方向 X_2 上的移动(图 5)所引起的第一和第二杠杆 231、232 的旋转引起可动杯形件 212 从第四位置到第三位置的移动。可动杯形件 212 的该移动进而引起可动活塞 211 从第二位置到第一位置的相应的移动,并且因此,引起断路器单元 10 的可动触头 11 从断开位置到闭合位置的致动。

[0145] 在图 9-12 的示例性实施方式中,分别在联动装置的第一支承侧翼 215 和第二支承侧翼 216 中限定有第一凹部 250 (由图 12 中的点线绘出)和第二凹部 251。

[0146] 该联动装置还包括:

[0147] - 第一滑动销 252 和第二滑动销 254,该第一滑动销 252 具有可移动地插入到第一凹部 250 中的端部 253,该第二滑动销 254 具有可移动地插入到第二凹部 251 中的端部 255;

[0148] - 第一板 256 和第二板 257,该第一板 256 和第二板 257 连接到主杆 210 并且分别包括第一引导槽 258 和第二引导槽(在图 9-12 中不可见)。

[0149] 第一滑动销 252 的一部分可移动地插入到第一引导槽 258 中,并且第二滑动销 253 的一部分可移动地插入到第二引导槽中。

[0150] 第一引导槽 258 和第二引导槽构造为当主杆 201 沿着运动轴线 600 移动时引起第一和第二滑动销 252、253 沿着相应的第一和第二凹部 250、251 移动。

[0151] 第一和第二滑动销 254、255 以第一和第二滑动销 254、255 沿着相应的第一和第二凹部 250、251 的移动引起可动杯形件 212 在第三位置与第四位置之间的相应移动的方式操作性地连接到可动杯形件 212。

[0152] 具体地,主杆 210 沿着运动轴线 600 在第一方向 X_1 上的移动(图 9)引起第一和第二滑动销 254、255 相应地移动到第一和第二凹部 250、251 中;第一和第二滑动销 254、255 的该移动引起可动杯形件 212 从第三位置移动到第四位置,并因此引起可动活塞 211 从第一位置移动到第二位置。以这种方式,断路器单元 10 的可动触头 11 从闭合位置被致动到

断开位置。

[0153] 主杆 210 沿着运动轴线 600 在第二方向 X_2 上的移动(图 9)引起第一和第二滑动销 254、255 相应地移动到第一和第二凹部 250、251 中;第一和第二滑动销 254、255 的该移动引起可移动杯形部 212 从第四位置移动到第三位置,并因此引起可动活塞 211 从第二位置移动到第一位置。以这种方式,断路器单元 10 的可动触头 11 从断开位置被致动到闭合位置。

[0154] 参照图 13-15 的示例性实施方式,本发明也涉及一种电气设备 700,其包括根据本公开的开关装置 1。电气设备 700 还包括:

[0155] - 第一操作机构 701,该第一操作机构 701 操作性地连接到开关装置 1 的致动装置 200 并且适于驱动开关装置 1 的致动装置 200 以引起开关装置 1 自身的每个断路器单元 10 的可动触头 11 的致动;

[0156] - 第二操作机构 801,该第二操作机构 801 操作性地连接到开关装置 1 的致动装置 300 并且适于驱动开关装置 1 的致动装置 300 以引起与相应的断路器单元 10 相关联的每个切断器单元 20 的可动触头 21 的致动。

[0157] 实际上,第一操作机构 701 适于提供用于致动每个可动触头 11 的所需能量,其中,该能量通过致动装置 200 传输到可动触头 11。

[0158] 第二操作结构 801 适于提供用于致动每个可动触头 21 的能量,其中,该能量通过致动装置 300 传输到可动触头 21。

[0159] 例如,第一操作机构 701 和第二操作机构 801 是用于分别操作断路器和切断器的已知类型的操作机构,这属于现有技术。因此,在此仅介绍并在下面简要描述对于理解根据本发明的进一步的特征和解决方案有必要的该第一和第二操作机构 701、801 的元件。

[0160] 在图 13-15 的示例性实施方式中,操作机构 701 包括适于绕旋转轴线 703 旋转的操作轴 702;操作轴 702 通过常规的联动装置操作性地连接到开关装置 1 的驱动装置 203;具体地,操作轴 702 绕轴线 703 的旋转适于操作该驱动装置 204,并因此适于经由运动链 201 致动每个断路器单元 10 的可动触头 11。

[0161] 例如,操作轴 702 操作性地连接到所示出的示例性实施方式的驱动轴 203,以便随其绕轴线 703 的旋转引起该驱动轴 203 绕轴线 204 的相应的旋转。具体地,操作轴 702 在第一旋转方向上的旋转引起驱动轴 203 绕轴线 204 的相应的旋转。驱动轴 203 的该旋转驱动运动链 201 并且引起可动触头 11 从闭合位置到断开位置的致动。可以通过操作者对第一致动机构 701 的手动干预或者通过断开致动器的干预——例如由于在安装有电气设备 700 的电路中发生故障——而引起操作轴 702 在第一旋转方向上的旋转。

[0162] 操作轴 702 绕轴线 703 在相对于上述第一旋转方向相反的第二旋转方向上的旋转引起驱动轴 203 绕轴线 204 的相应的旋转。驱动轴 203 的该旋转驱动运动链 201 并且引起可动触头 11 从断开位置致动到闭合位置。

[0163] 在图 13-15 的示例性实施方式中,操作机构 801 是在专利申请 EP2249360 中(以与本发明的同一申请人的名义提交)公开的类型操作机构。具体地,该操作机构 801 具有由基板 802 和前板 803 限定的内部容积,并且包括通过常规的联动解决方案操作性地连接到开关装置 1 的致动装置 300 的第一操作轴 804 和第二操作轴 805。第一操作轴 804 的致动和第二操作轴 805 的致动适于操作该致动装置 300,并因此适于致动开关装置 1 的每个切断

器单元 20 的可动触头 21。

[0164] 具体地,第一操作轴 804 的致动适于通过致动装置 300 引起可动触头 21 在连接位置与第一切断位置之间的致动,而第二操作轴 805 的致动适于通过致动装置 300 引起可动触头 21 在第一切断位置与接地位置之间的致动。

[0165] 例如,操作轴 804 和 805 操作性地连接到驱动轴 301 的端部 303 (能够从如在图 4 中示出的金属壳 52 接近),以便通过操作轴 804 和 805 的致动引起驱动轴 301 绕轴线 302 相应的旋转。具体地,由第一操作轴 804 引起驱动轴 301 的旋转能够引起可动触头 22 在连接位置与第一切断位置之间的致动;并且由第二操作轴 805 引起的驱动轴 301 的旋转能够引起可动触头 22 在第一切断位置与接地位置之间的致动。

[0166] 贯穿前板 803 限定有第一接近孔 810 和第二接近孔 811,以便提供分别接近第一操作轴 804 和第二操作轴 805 的端部,从而允许该第一和第二操作轴 804、805 的致动。例如,第一操作轴 804 和第二操作轴 805 可以连接到用于分别通过接近孔 801 和 811 进行手动致动的操作手柄。

[0167] 优选地,电气设备 700 可以包括互锁装置 750,该互锁装置 750 操作性地连接到第一和第二操作机构 701,801 并且适于在开关装置 1 的每个断路器单元 10 的可动触头 11 处于闭合位置时避免由操作机构 801 驱动致动装置 300。

[0168] 根据示例性实施方式,互锁装置 750 包括:

[0169] - 盖板 751,该盖板 751 与操作机构 801 操作性地相关联并且可以在覆盖位置与接近位置之间移动,盖板在该覆盖位置避免接近操作装置 801 以引起对致动装置 300 的驱动,盖板在该接近位置允许接近操作机构 801;

[0170] - 互锁元件 752,该互锁元件放置在盖板 751 上,以便其可以与盖板 751 一起移动。

[0171] 根据该示例性实施方式,第一操作机构 701 包括阻挡元件 753,该阻挡元件 753 以能够在阻挡位置与操作位置之间移动的方式操作性地连接到致动装置 200;阻挡位置相应于可动触头 11 处于闭合位置;并且操作位置相应于可动触头 11 处于断开位置。

[0172] 具体地,处于阻挡位置的阻挡元件 753 能够接触处于覆盖位置的盖板 751 的互锁元件 752 并阻挡处于该覆盖位置的盖板 751。处于操作位置的阻挡元件 753 与处于覆盖位置的盖板 751 的相应的互锁元件 752 中脱离,以便允许该盖板 751 朝向接近位置的移位。

[0173] 在图 13 的示例性实施方式中,处于覆盖位置的盖板 751 覆盖操作机构 801 的第二接近孔 811 的一部分和接近孔 810 的一部分,以便避免相应的第一和第二操作轴 804 和 805 的致动。

[0174] 以在盖板 741 处于接近位置时分别与第一接近孔 810 和第二接近孔 811 对准的方式横穿盖板 751 限定有第一通孔 755 和第二通孔 756。

[0175] 参照图 15 的示例性实施方式,当第一接近孔 810 和第二接近孔 811 分别与第一通孔 755 和第二通孔 756 对准时,第一接近孔 810 和第二接近孔 811 的部分没有由盖板 751 覆盖。以这种方式,操作者可以接近并且操作相应的第一和第二操作轴 804 和 805。

[0176] 在图 13-15 的示例性实施方式中,操作机构 801 放置在操作机构 701 下方,以便盖板 751 在其从覆盖位置移位到接近位置期间朝向操作机构 701 移动。具体地,互锁元件 152 是固定到盖板 750 的上部分 760 并且从盖板 750 的上部分 760 突出的销 152。

[0177] 相应地,阻挡元件 753 包括安装在第一操作机构 701 的操作轴 702 上以便基本上

与相应的销 752 的移动方向对准的凸轮 753。

[0178] 在操作轴 702 已经引起可动触头 11 从断开位置致动到闭合位置之后, 凸轮 753 处于阻挡位置; 如在图 13 中示出的, 由于操作轴 702 相应地被阻挡在静止的条件下, 处于阻挡位置中的凸轮 753 接触并且阻挡销 752 的头部。因此, 盖板 750 被阻挡在图 13 中示出的覆盖位置, 在覆盖位置, 该盖板 750 部分地覆盖第一和第二接近孔 801、810。

[0179] 在操作轴 702 已经引起可动触头 11 从闭合位置致动到断开位置之后, 凸轮 753 到达操作位置。如在图 15 中示出的, 处于操作位置的凸轮 753 与销 752 的头部脱离, 以便允许该凸轮 753 和相关联的盖板 751 的移动。具体地, 在图 15 中, 盖板 750 处于接近位置, 在该接近位置, 提供穿过对准的第一和第二通孔 755 和 756 而到接近孔 801、810 的入口。

[0180] 根据优选但非限制性的实施方式, 互锁装置 750 也可以有利地适于避免在可动触头 21 正在由致动机构 300 致动时由操作机构 701 驱动致动装置 200。

[0181] 根据图 13-15 的示例性实施方式, 互锁装置 750 可以包括:

[0182] - 抵接元件 780, 该抵接元件 780 放置在盖板 751 上, 以便其可以与盖板 751 一起移动;

[0183] - 杠杆 790, 该杠杆 790 能够绕自身的支点部分 791 旋转并且具有从该支点部分 791 突出的第一臂 792 和第二臂 793;

[0184] - 第二互锁元件 795, 该第二互锁元件 795 操作性地连接到第二臂 793 并且与操作机构 701 的一个或多个相应的部分操作性地相关联。

[0185] 抵接元件 780 能够在盖板 751 从覆盖位置到接近位置的移动期间抵靠杠杆 790 的第一臂 792。这种相互作用引起杠杆 790 绕其支点部分 791 的旋转, 进而引起连接于第二臂 793 的第二互锁元件 795 的移动。

[0186] 具体地, 第二互锁元件 795 构造成在盖板 751 处于接近位置时操作性地与第一操作机构 701 的相关联的一个或多个部分相互作用, 以便避免由该操作机构 701 驱动致动装置 300。

[0187] 在图 13-15 的示例性实施方式中, 抵接元件 780 是从盖板 760 的上部分 760 朝向第一操作机构 701 突出的柳钉 780。第二互锁机构 795 是钩形元件 705。

[0188] 在柳钉 780 的头部抵靠第一臂 791 时, 由于盖板 751 从覆盖位置移位到接近位置, 第二臂 792 相应地向下转动, 从而钩形元件 705 与第一操作机构 701 的相关联的部分或者一个部分相互作用。这种相互作用引起对操作机构 701 的阻挡。

[0189] 参照图 16, 本公开也涉及电气单元 1000 或开关柜 1000, 其包括根据本发明的至少开关装置 1 和 / 或至少电气设备 700。

[0190] 在图 16 的示例性实施方式中, 开关柜 1000 包括外壳 1001, 开关装置 1 安装在该外壳之内。该开关装置 1 放置在上隔室 1002 或配电隔室 1002 与下隔室 1003 或负载隔室 1003 之间, 上隔室 1002 或配电隔室 1002 包含配电条, 下隔室 1003 或负载隔室 1003 包含与从配电条中提取能量的一个或多个电负载相关联的负载线缆或连接件。

[0191] 具体地, 壳体 50 的绝缘壳 51 放置在配电隔室 1002 处, 以便与每个断路器单元 10 相关联的电端子 3 可以连接到相应的配电条。壳体 50 的金属壳 52 放置在负载隔室 1003 处, 以便与每个切断器单元 20 相关联的电端子 4 可以连接到相应的负载线缆或者连接器。

[0192] 以这种方式, 壳体 50 (尤其是接地的金属壳 52) 实现了配电隔室 1002 与负载隔室

1003 之间的接地的金属分离部(earthed metal segregation)。

[0193] 如在图 13 和图 15 中示出的,操作机构 701 和操作机构 801 操作性地连接到开关装置 1 中的断路器单元 10 的致动装置 200 和切断器单元 20 的致动装置 300,以便实现安装在开关柜 1000 中的整个电气设备 700。

[0194] 第一和第二操作机构 701、801 能够以它们可以由操作者容易地操作以引起开关装置 1 的断路器单元 10 或切断器单元 20 的致动的方式从外壳 1001 的外部触及。

[0195] 考虑到启动情况,在此简要地公开安装在开关柜单元 1000 中的电气设备 700 的功能操作,在启动情况下,每个断路器单元 10 的可动触头 11 相对于相应的固定触头 12 处于闭合位置,而每个切断器单元 20 的可动触头 21 相对于相应的固定触头 22 处于连接位置。

[0196] 在这种情况下,对于每个电流相 2a、2b、2c 而言,允许电流 I_{phase} 流动通过断路器单元 10 的电联接的可动触头 11 和固定触头 12 并且流动通过切断器单元 20 的连接的可动触头 21 和固定触头 22。具体地,对于每个电相 2a、2b、2c 而言,电流 I_{phase} 在电端子 3 与电端子 4 之间流动,并因此在上隔壁 1002 中的配电条与下隔壁 1003 中的负载线缆之间流动。

[0197] 如在图 13 中示出的,在所考虑的启动状态下,盖板 751 处于覆盖位置,并且操作轴 702 的凸轮 753 向下转动并与销 752 的头部接触。

[0198] 由于操作销 702 被阻挡在静止的状态下,因此不能执行盖板 751 朝向接近位置的移动。以这种方式,每个切断器单元 20 的可动触头 21 不能在可动触头 11 处于闭合位置且电流 I_{phase} 流动时被致动。

[0199] 对第一致动机构 701 的干预引起操作轴 702 绕轴线 703 的旋转并且引起驱动轴 203 绕轴线 204 的相应的旋转。驱动轴 203 的该旋转驱动运动链 201 以将每个断路器单元 1 的可动触头 11 从闭合位置致动到断开位置,以便中断电流 I_{phase} 流过电联接的可动触头 11 和固定触头 11。

[0200] 紧随操作轴 702 绕轴线 703 的旋转,凸轮 753 向上转动从而与相关联的销 752 的头部脱离;该情况在图 15 中示出。以这种方式,仅在每个电相 2a、2b、2c 中流动的电流 I_{phase} 中断之后,盖板 751 可以自由地从覆盖位置移位到接近位置。

[0201] 参照图 15,盖板 751 从覆盖位置到接近位置的移位使得可以通过相应的第一和第二接近孔 810 和 811 对操作机构 801 的第一和第二操作轴 804 和 805 进行致动。

[0202] 具体地,首先,操作者可以手动地致动第一操作轴 804 以引起驱动轴 301 绕轴线 302 的相应的旋转。驱动轴 301 的该旋转引起每个切断器单元 20 的可动触头 21 从连接位置到第一切断位置的移位。由于固定触头 22 和可动触头 21 在第一切断位置被切断,提供了电端子 3 和电端子 4 之间的电连接中的进一步的物理中断。在可动触头 21 从连接位置被致动到第一切断位置之后,操作者(保持盖板 751 处于接近位置中)还可以手动地致动第二操作轴 804 以引起驱动轴 301 绕轴线 302 的相应的旋转。驱动轴 310 的该旋转引起可动触头 21 从第一切断位置进一步到接地位置的移位。在接地位置,可动触头 21 仍然与相应的固定触头 22 断开,并且可动触头 21 连接到相应的接地触头 23。

[0203] 以这种方式,连接到每个端子 4 的负载线缆通过切断器单元 20 接地,并且操作者可以以改进的安全性在负载隔壁 1003 中进行操作。

[0204] 在盖板由操作者保持处于接近位置时,钩形元件 795 与操作机构 701 的相关联的部分以防止该对操作机构 701 致动的方式相互作用。

[0205] 以这种方式,当切断器单元 2 的可动触头 21 正在由操作机构 801 致动时,相关联的断路器单元 10 的可动触头 11 不能由操作机构 701 致动,以改进对开关柜 1000 作业的操作者的整体安全性。

[0206] 实际上,已经看到根据本发明的开关装置 1 如何允许实现相对于已知解决方案提供一些改进的预期目的。

[0207] 单个开关装置 1 执行相关联的电路 102 的部分 100 与部分 101 之间的至少电流中断功能(通过断路器单元 10)和该部分 100 与该部分 101 之间的切断功能(通过切断器单元 20)。优选地,开关装置 1 自身也执行在相应的电路 102 的部分 100、101 中的一个——即与一个或多个电负载相关联的部分——上的接地功能。

[0208] 通过将多个功能集成到单个装置中,大大地降低了占据到如开关柜 1000 的相应电气单元的外壳 1001 中的整体空间。此外,在分离的电气装置(每个装置仅实现一个特定的功能)之间的复杂且笨重的连接通过将中断功能、切断功能(甚至接地功能)集成到单个开关装置 1 中来避免。

[0209] 一个或多个断路器单元 10 (执行中断功能)和一个或多个切断器单元 20 (执行切断功能)全部容纳在具有紧凑且同时坚固的结构的一个壳体 50 中。

[0210] 此外,同一壳体 50 可以容纳执行接地功能的接地装置 30 和 / 或分别与断路器单元 19 和切断器单元 20 相关联的致动装置 200 和 300 的至少一部分。

[0211] 通过联接绝缘壳 51 和金属壳 52 来限定壳体 50 是尤其有利的。

[0212] 绝缘壳 51 实现整个壳体 50 的经济且紧凑的尺寸。由于该尺寸由绝缘材料制成,因此可以降低其在开关柜 1000 中相对于带电部分(即通电部分)——例如在配电隔室 1002 中的条——的电间距,由此,进一步降低开关柜 1000 的外壳 1001 中的空间浪费。

[0213] 根据之前公开的示例性实施方式,根据实际且经济的解决方案,紧凑的绝缘壳 51 构造为容纳断路器单元 10 和至少相关联的运动链 201。通过将绝缘壳 51 制造成单件,这种优点进一步得到改进。

[0214] 连接到地的金属壳 52 实现整个壳体 50 的确保考虑到相关标准(例如在配电柜 100 的负载隔室 1003 与配电隔室 1002 之间的所需要的接地的金属分离部)尺寸,即使将仅单独的、多功能且极其紧凑的装置——如开关装置 1——放置在配电隔室 1002 的配电条与负载隔室之间,并且即使将该装置 1 的绝缘壳 51 极其靠近配电条放置,也可以实现整个壳体 50 的这种尺寸。

[0215] 此外,全部部分 / 部件可以用其他的技术上等同的元件来替代;实际上,根据需求和现有技术,材料的类型和尺寸可以是任意的。

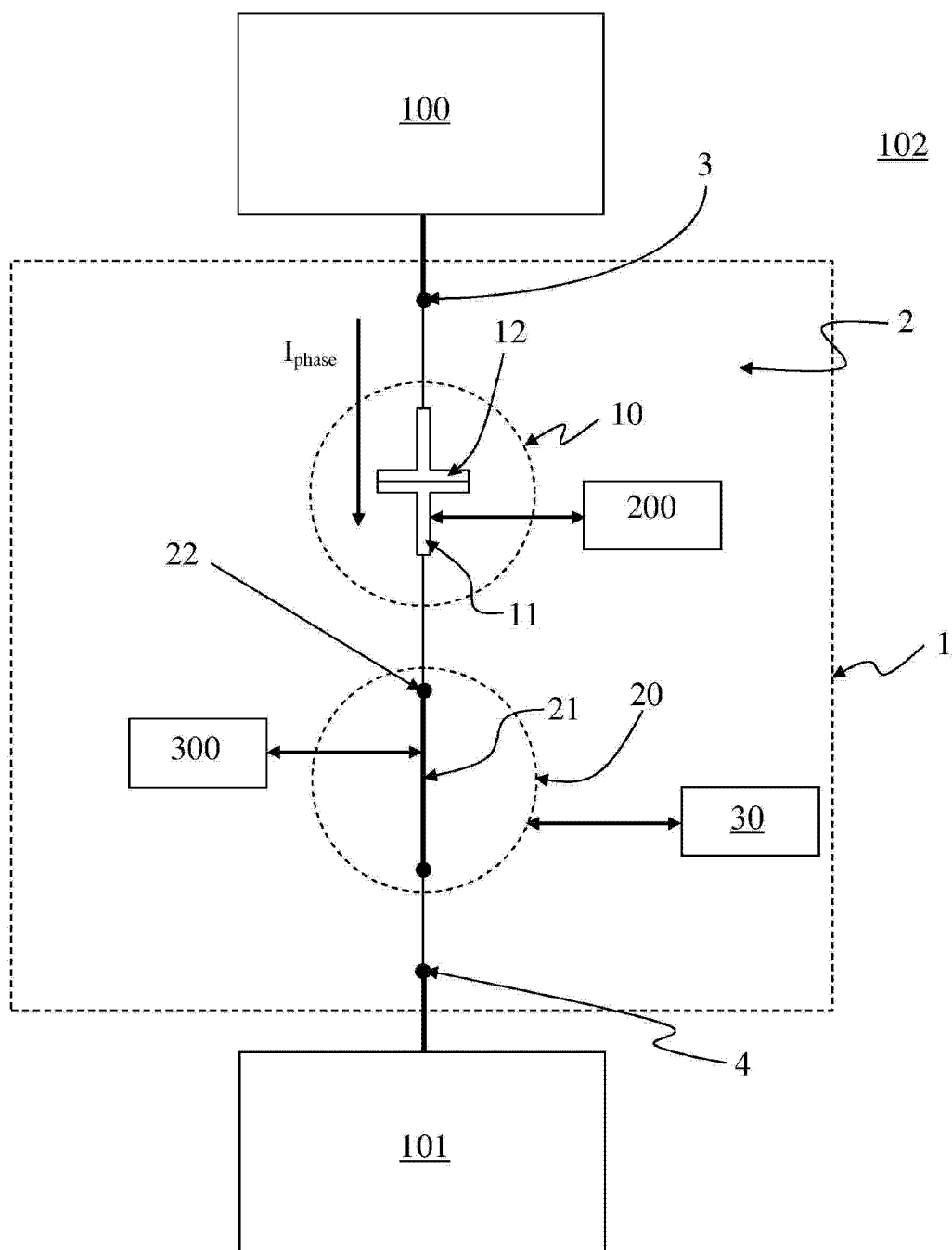


图 1

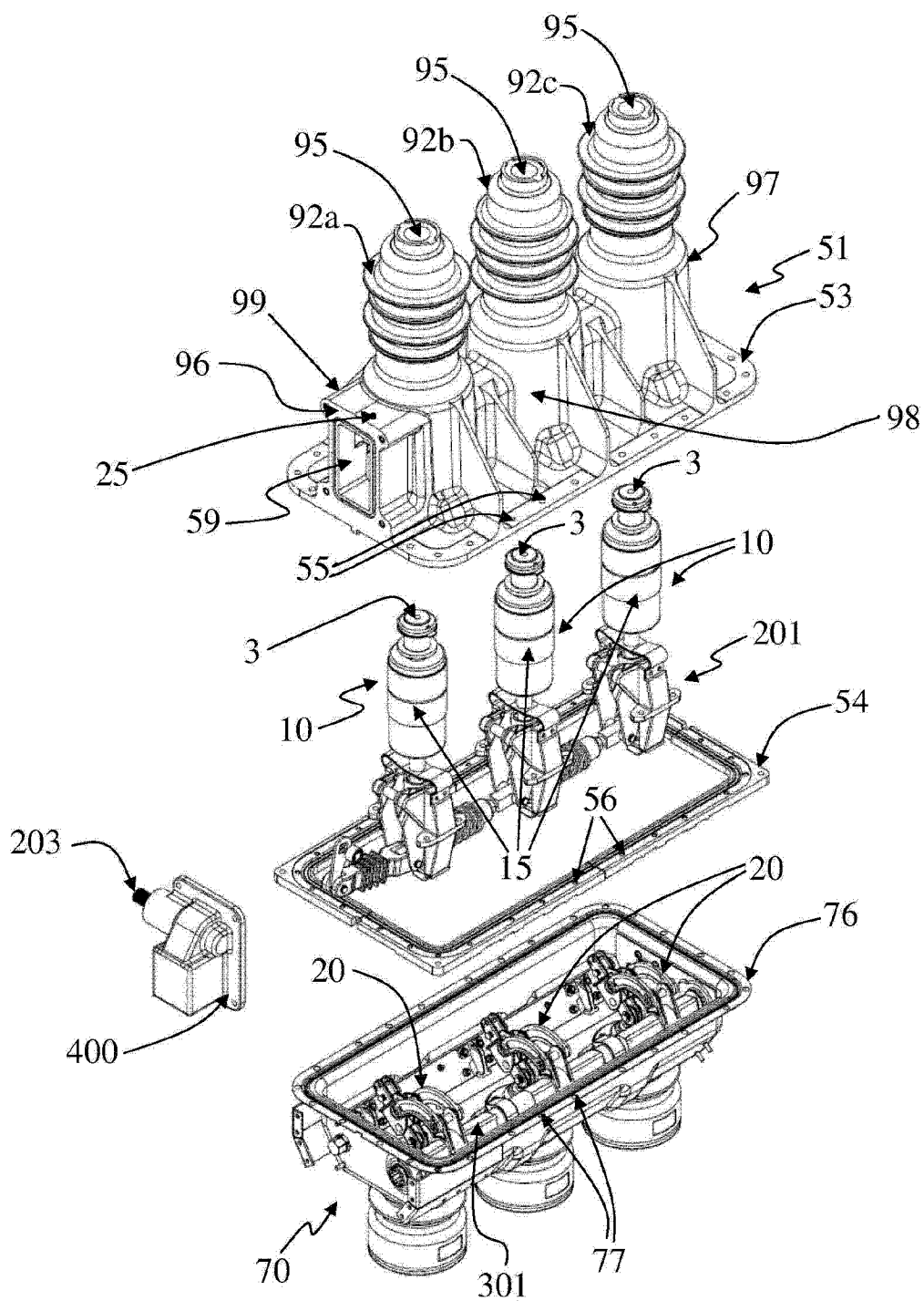


图 3

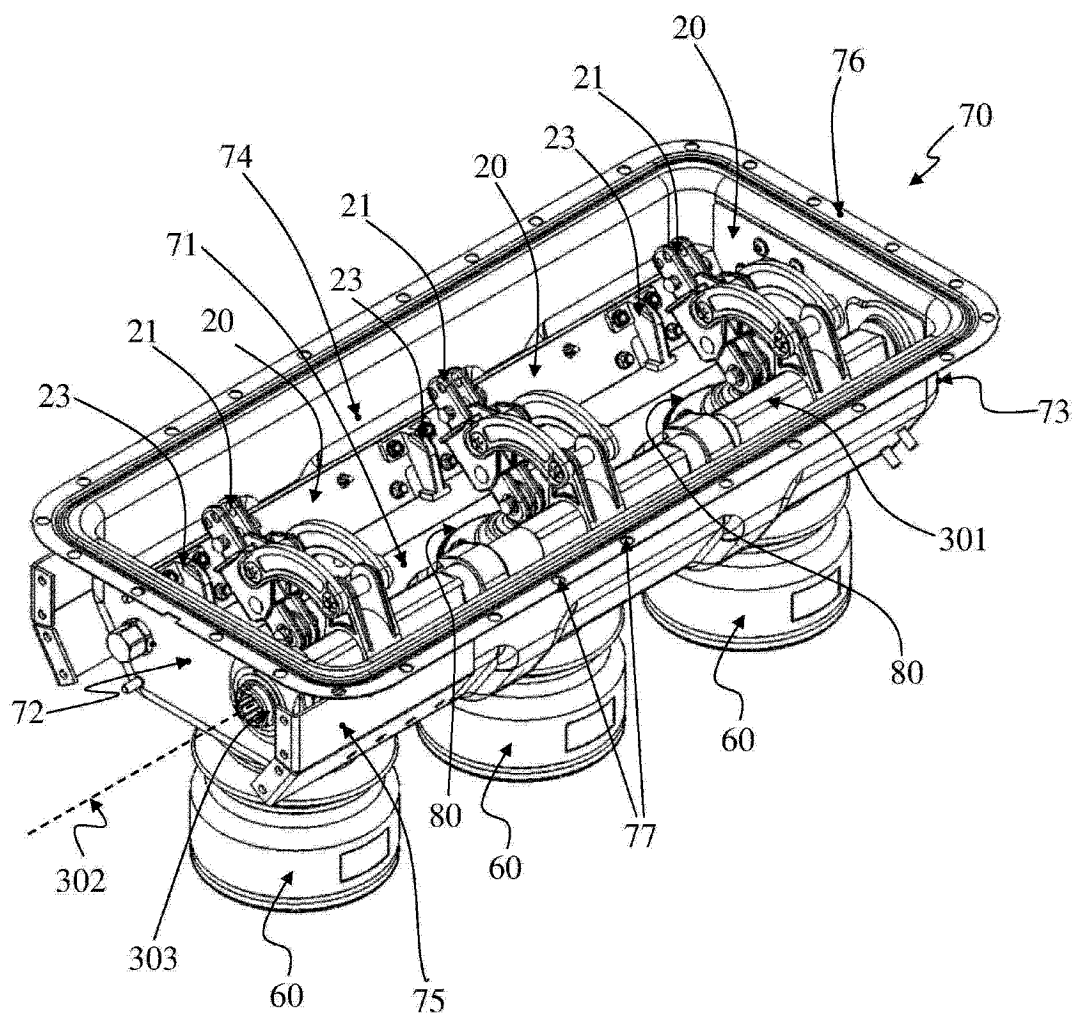


图 4

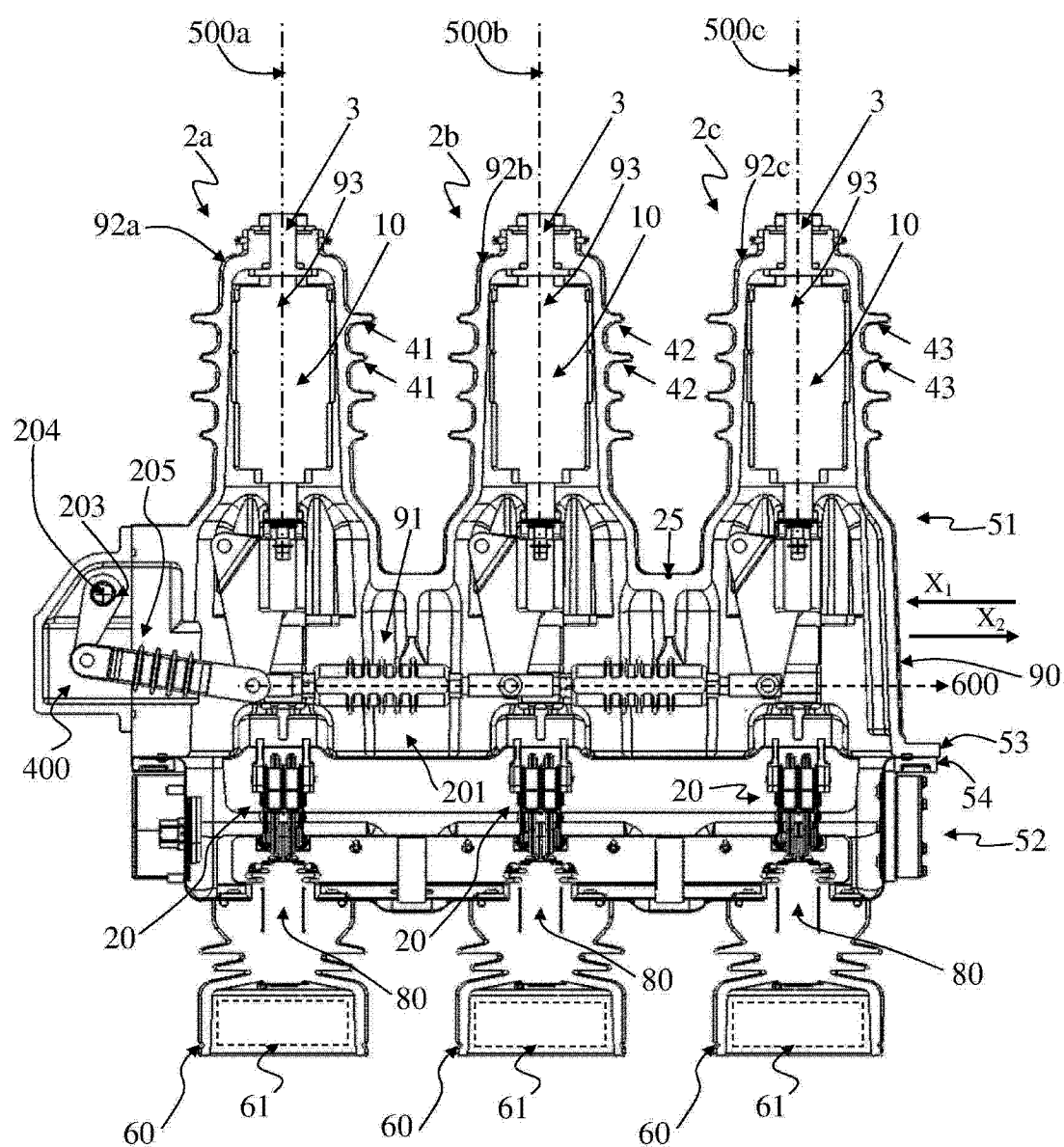


图 5

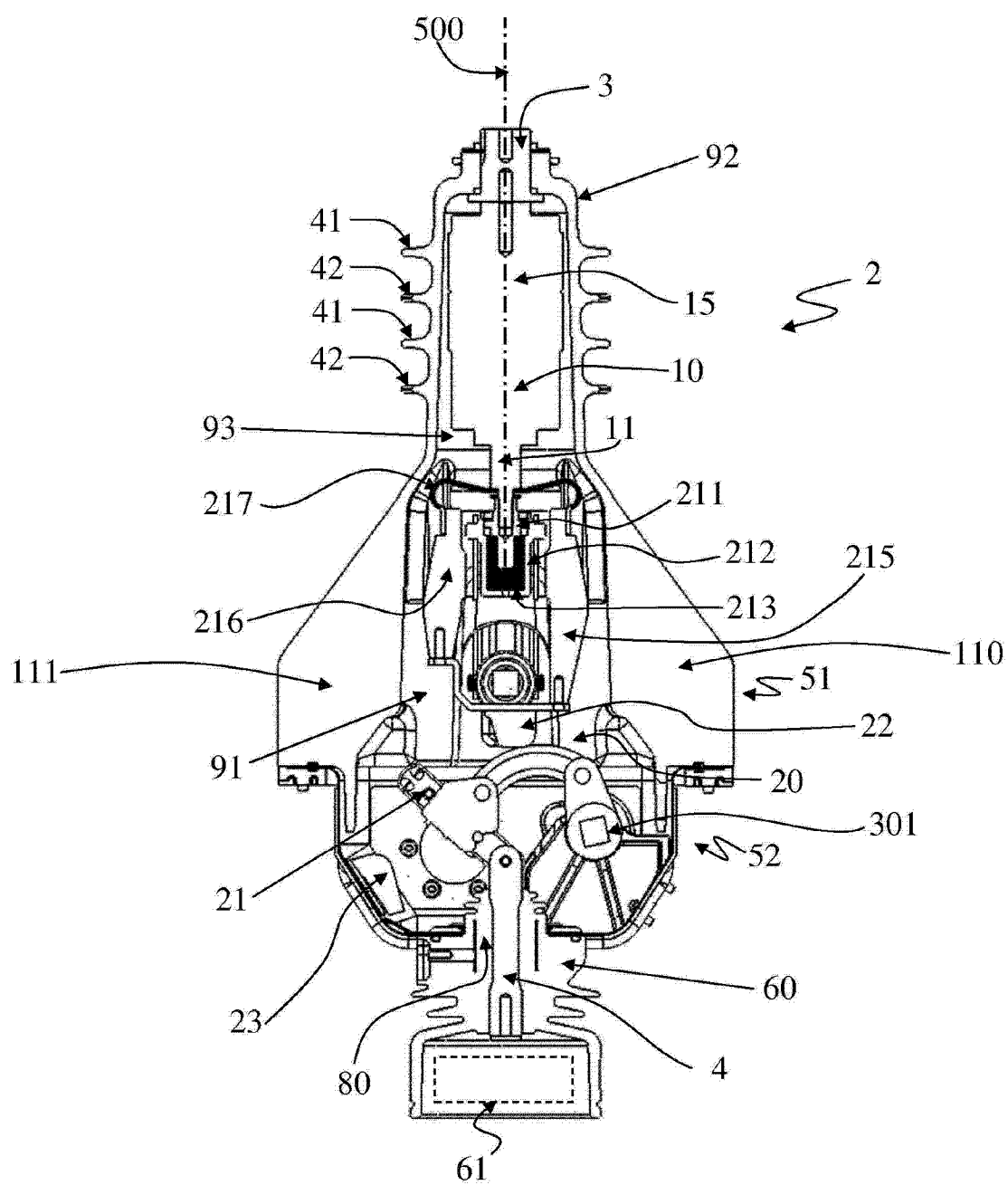


图 6

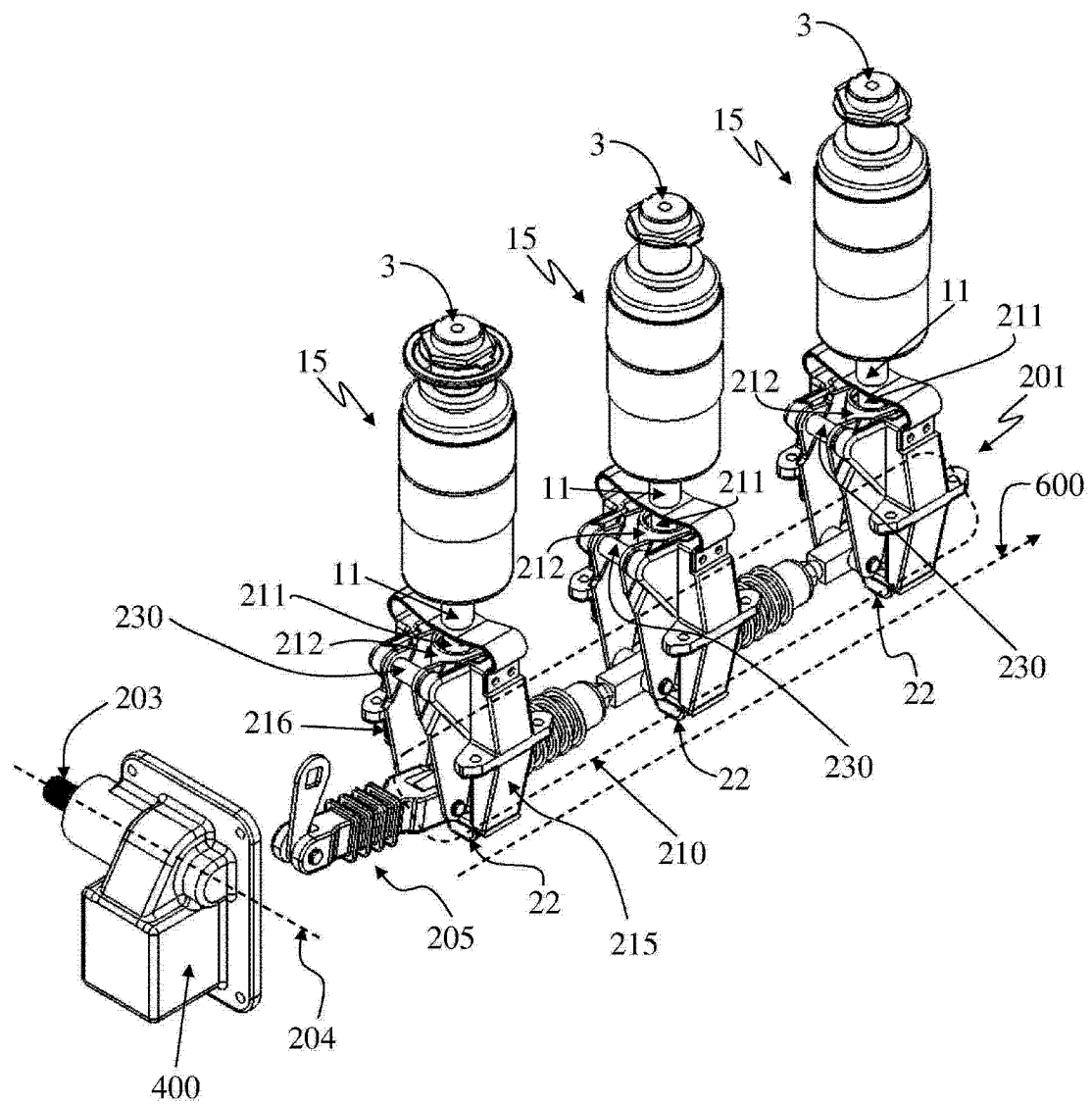


图 7

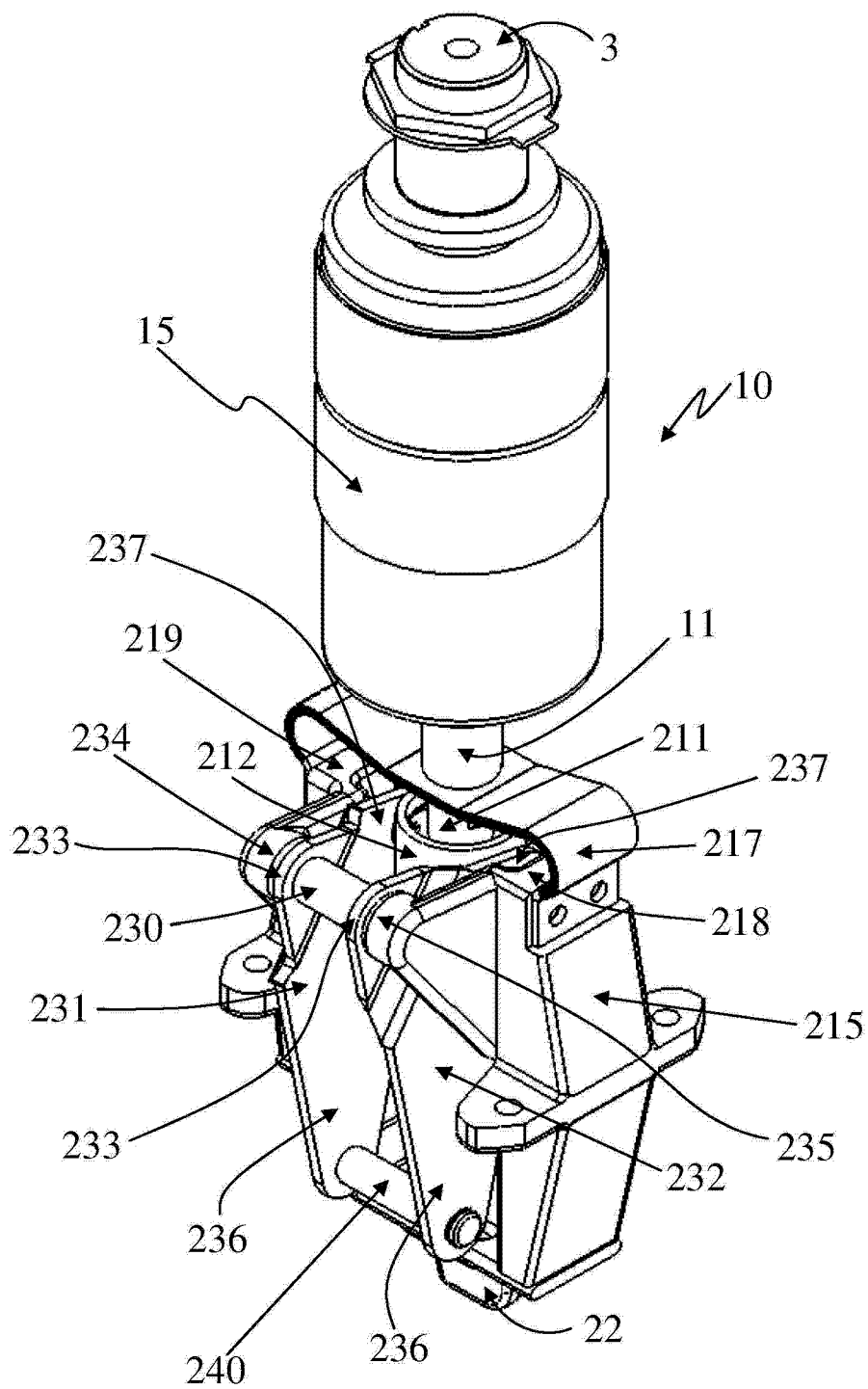


图 8

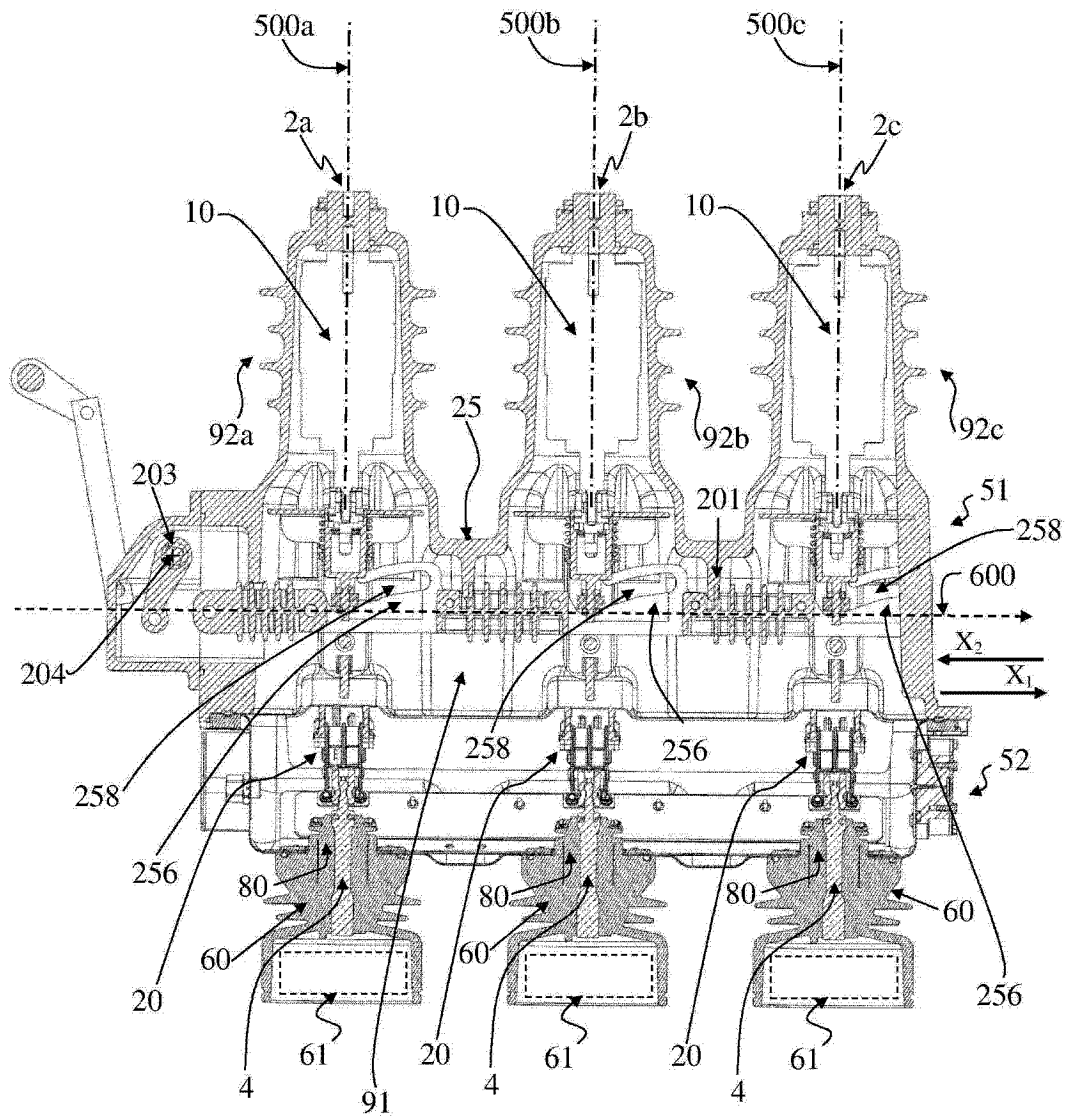


图 9

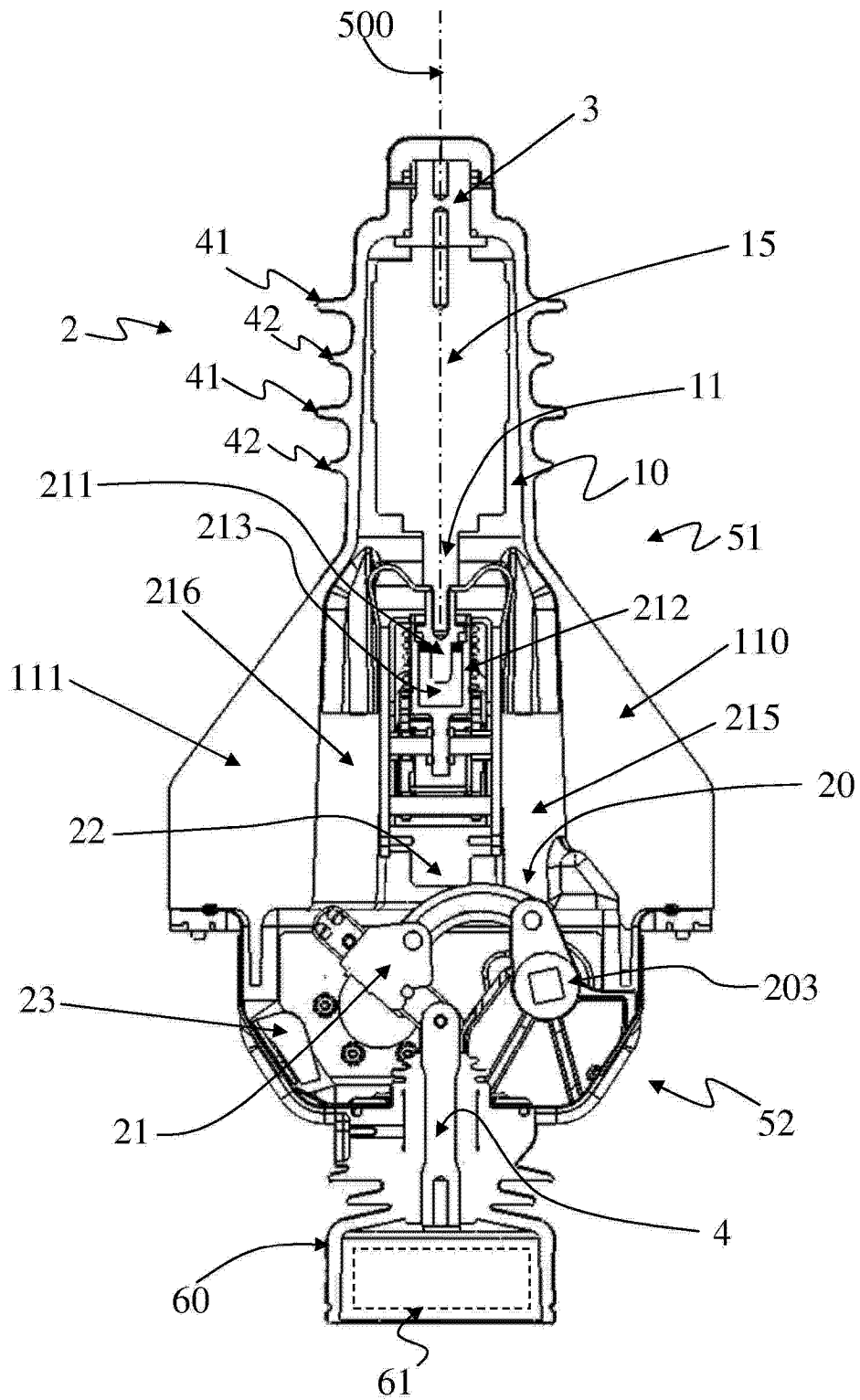


图 10

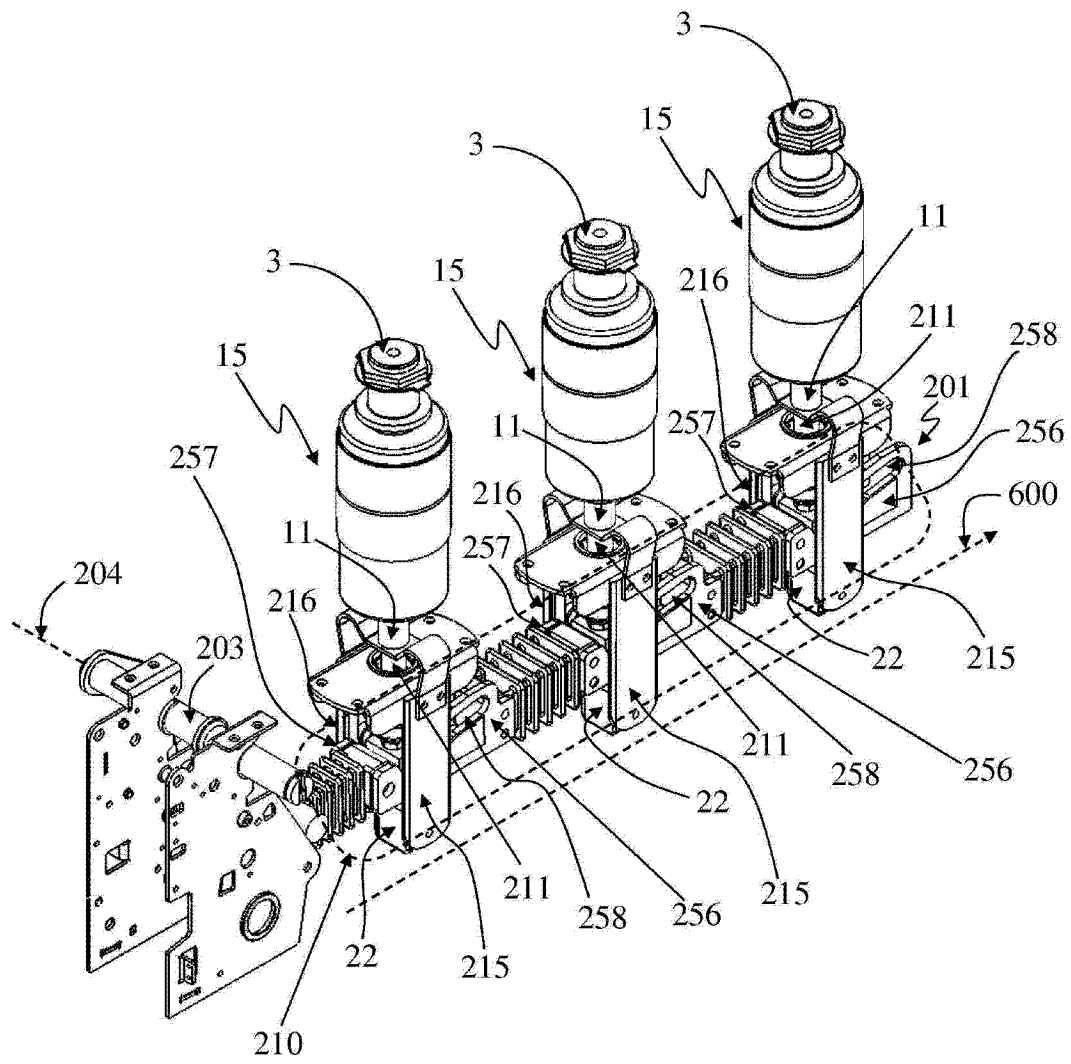


图 11

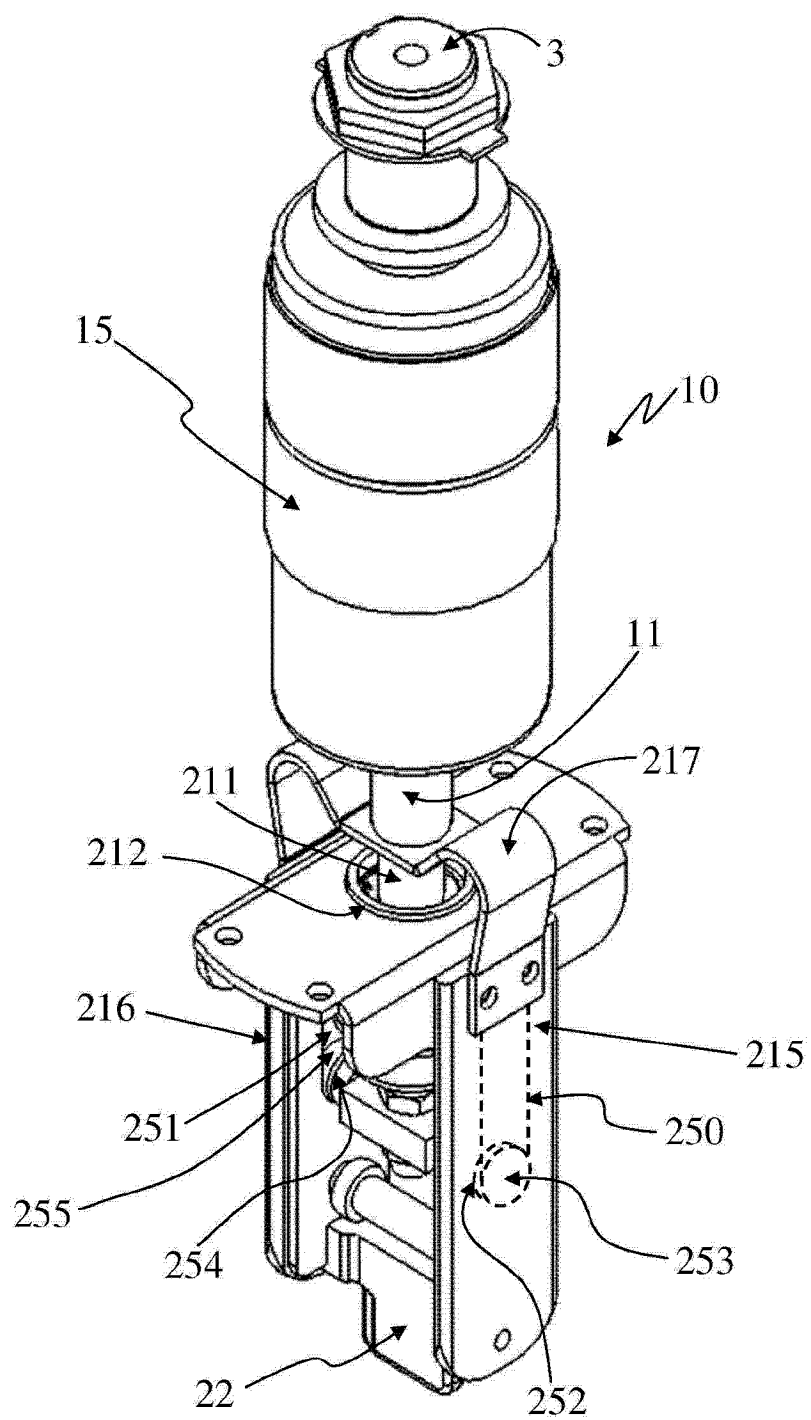


图 12

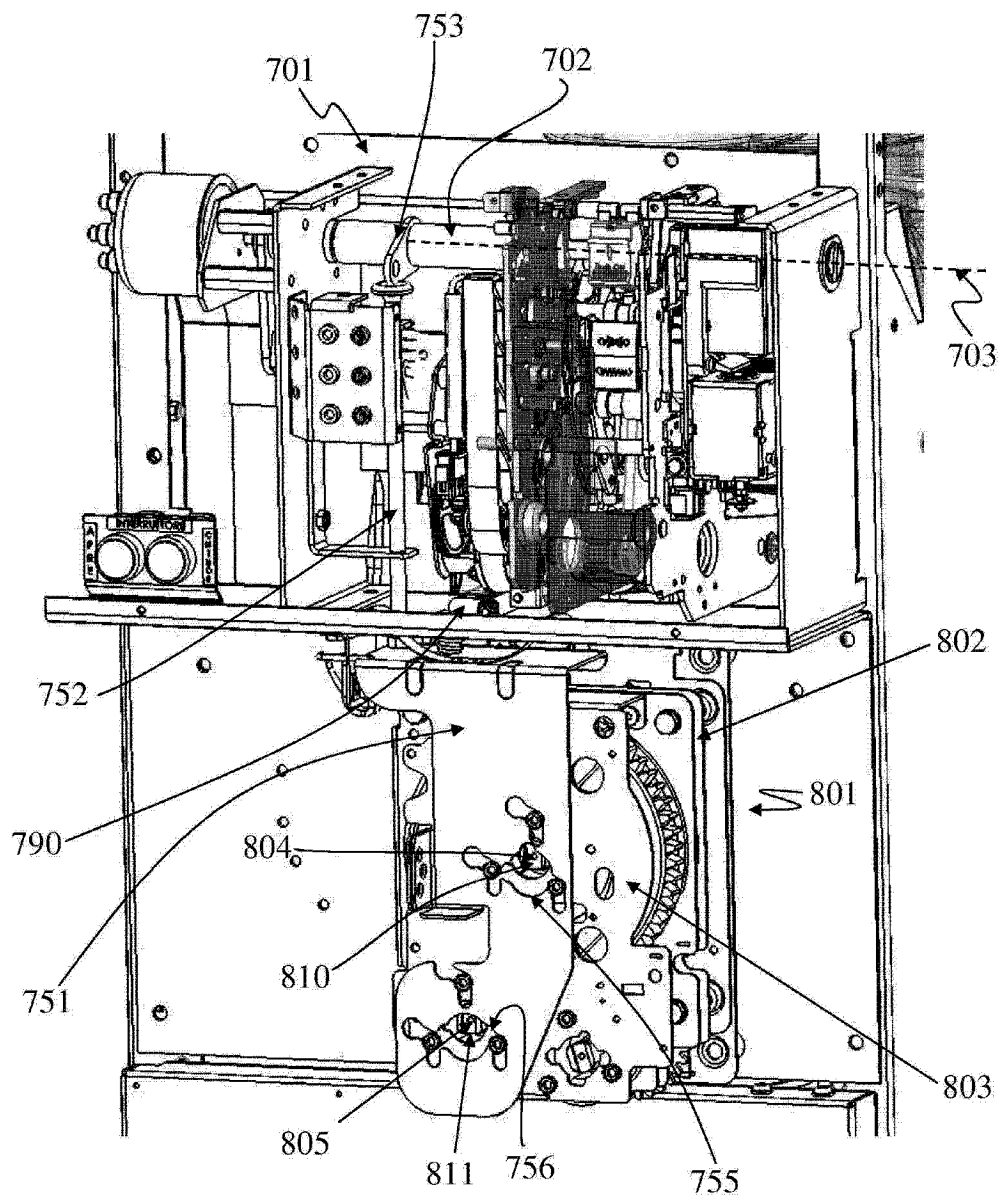


图 13

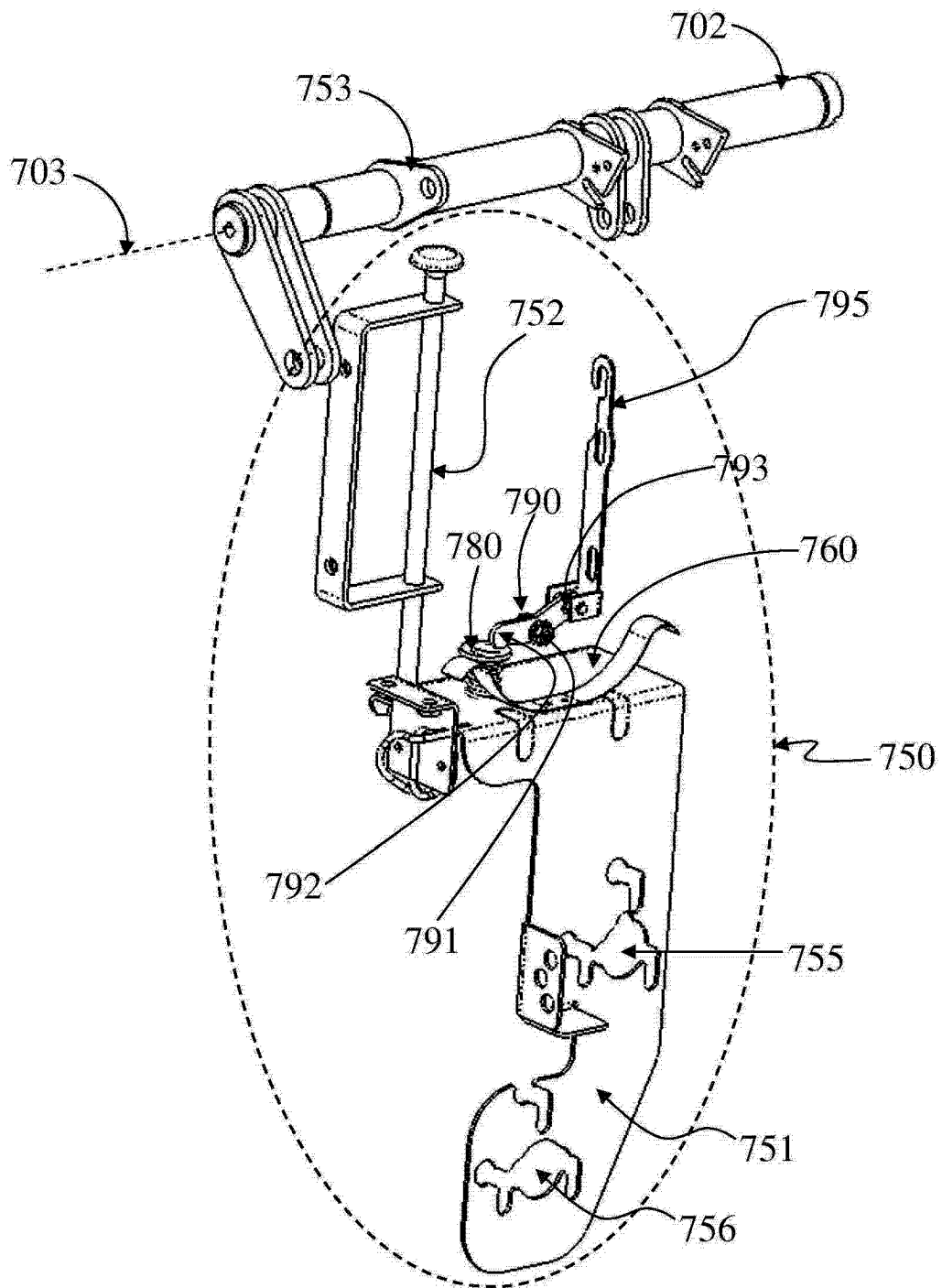


图 14

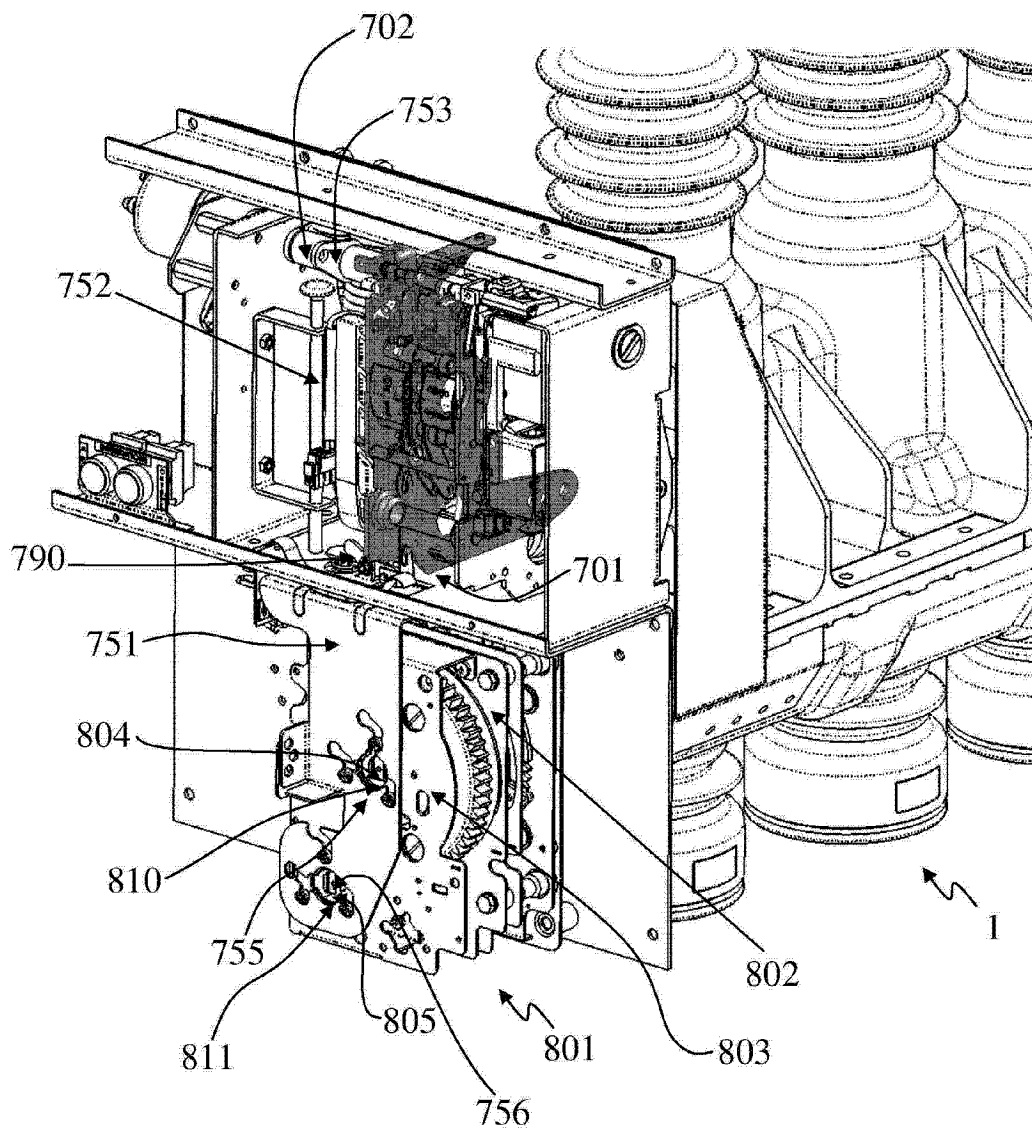


图 15

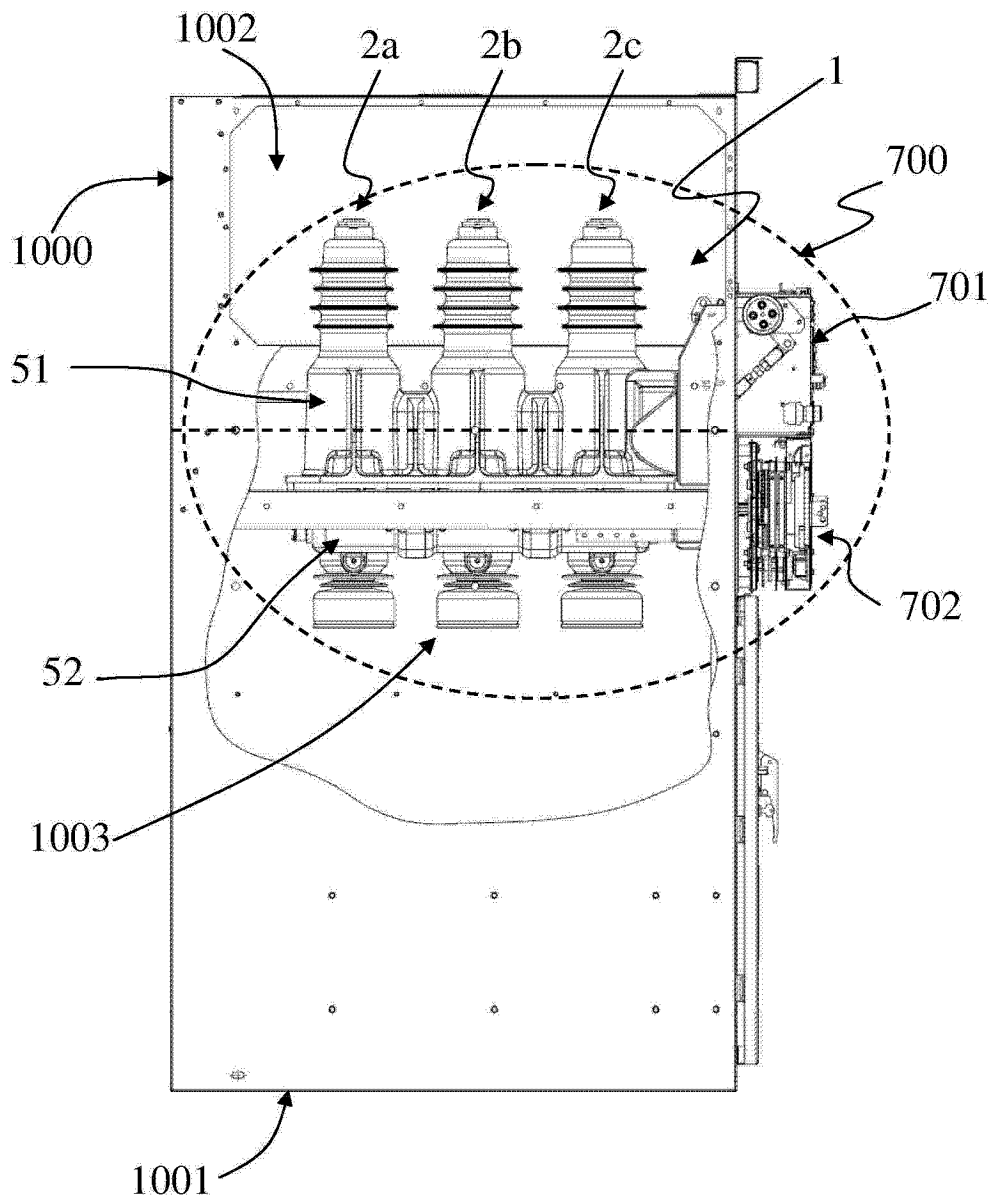


图 16