

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H02B 13/035

H02B 5/06

H01H 33/53

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96104141.2

[45] 授权公告日 2001 年 1 月 24 日

[11] 授权公告号 CN 1061181C

[22] 申请日 1996.3.28 [24] 颁证日 2000.10.21

[21] 申请号 96104141.2

[30] 优先权

[32] 1995.3.28 [33] DE [31] 1951168.0

[73] 专利权人 亚瑞亚·勃朗勃威力有限公司

地址 瑞士巴登

[72] 发明人 D·富斯勒 P·赫格 L·曼特尔

G·舍特

[56] 参考文献

GB 2143089 2085. 1.30 H02B13/02

US 4527220 2085. 7. 2 H02B13/00

审查员 张 鹏

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

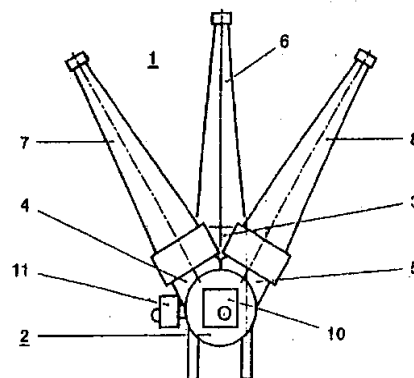
代理人 傅 康 马铁良

权利要求书 4 页 说明书 11 页 附图页数 5 页

[54] 发明名称 开关装置

[57] 摘要

本发明的开关装置有一个接地、充有绝缘气体的金属箱(2),里面配置有断路器(12)、接地开关(14)和母线分断开关(13)。金属箱(2)有两个向外伸出的管状法兰支柱(4,5)。室外绝缘套管(7,8)固定在管状法兰支柱(4,5)上,两室外母线的电流引线即穿过绝缘套管(7,8)延伸。母线分断开关(13)可在至少三个位置之间移动,其作用是将断路器(12)与第一、第二或第一和第二母线连接起来。这种开关装置可用来极其快速而简单地现场完成高压开关的安装工作。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种开关装置(1), 包括:

一个接地充有绝缘气体的金属箱(2), 金属箱具有壳壁;

5 一个断路器(12), 配置在金属箱(2)中;

第一母线(SS、SS1)的电流端子;

第二母线(SS2)的电流端子;

负荷输出端的电流端子;

10 一个接地开关(14), 配置在金属箱(2)中, 连接在断路器(12)与负荷输出端的电流端子之间;

一个母线分断开关(13), 配置在金属箱(2)中, 连接在第一母线(SS、SS1)的电流端子与断路器(12)之间和第二母线(SS2)的电流端子与断路器(12)之间;

15 一个向外伸出的第一管状法兰支柱(4), 固定在金属箱壁的第一个孔口中; 和

一个向外伸出的第二管状法兰支柱(5), 固定在金属箱壁的第二孔口中;

其特征在于:

第一户外套管(7)固定在第一管状法兰支柱(4)上;

20 第一母线(SS,SS1)的电流端子穿过第一户外套管(7)延伸;

第二户外套管(8)固定在第二管状法兰支柱(5)上;

第二母线(SS2)的电流端子穿过第二户外套管(8); 且

25 母线分断开关(13)可在至少三个位置之间移动, 具有第一(28)和第二(29)固定触头和一个活动触头(22), 活动触头(22)与第一和第二固定触头(28,29)相互配合, 且与断路器(12)电连接, 第一固定触头(28)界定着第一母线(SS,SS1)的电流端子的一端, 且配置在金属箱(2)中, 第二固定触头(29)界定第二母线(SS2)的电流端子的一端, 且配置在金属箱(2)中。

2.如权利要求1所述的开关装置,其特征在于,第一户外套管和第二户外套管各自具有含硅防护层的纤维加固合成树脂。

5 3.如权利要求1所述的开关装置,其特征在于,活动触头移动到母线分断开关的第一位置时与第一固定触头接触而不与第二固定触头接触,移动到母线分断开关的第二位置时与第一固定触头和第二固定触头共同接触,移动到母线分断开关的第三位置时与第二固定触头接触而不与第一固定触头接触。

10 4.如权利要求3所述的开关装置,其特征在于,活动触头可移动到母线分断开关的第四位置,在该位置活动触头既不与第一固定触头接触也不与第二固定触头接触。

5.如权利要求4所述的开关装置,其特征在于,活动触头在母线分断开关的第四位置与一个接地电流导体接触。

15 6.如权利要求3所述的开关装置,其特征在于,活动触头装设得可相对于开关箱转动,且开关装置还有一个滑动触头可与活动触头以及断路器电气连接。

7.如权利要求6所述的开关装置,其特征在于:

活动触头(22)的一段呈圆弧形,固定在轴(21)位于金属箱(2)中的一端,轴(21)以气密的形式伸出金属箱(2)外;且

活动触头(22)紧挨滑动触头(27)装设。

20 8.如权利要求3所述的开关装置,其特征在于,活动触头有一个可移动的第一接触件和一个可移动的第二接触件,第一接触件在活动触头处在母线分断开关的第一和第二位置时与第一固定触头接触,第二接触件在活动触头处在母线分断开关的第二和第三位置时与第二固定触头接触。

25 9.如权利要求8所述的开关装置,其特征在于,断路器有一个母线侧的电流端子供将断路器与活动触头连接起来,且第一和第二接触件的至少其中之一用一个金属套管套上,该金属套管处于母线侧电流端子的电位且包含至少一个滑动触头。

10.如权利要求 9 所述的开关装置, 其特征在于, 第一和第二接触件的至少其中一个的端部铰接有一个耦连杆, 所述端部远离固定触头, 且耦连杆铰接一个曲柄由一个轴驱动的曲柄臂。

5 11.如权利要求 7 所述的开关装置, 其特征在于, 断路器有一个母线侧的电流端子供与活动触头电气连接用, 所述开关装置还有一个绝缘子固定在开关箱上支撑着母线侧的电流端子。

12.如权利要求 11 所述的开关装置, 其特征在于, 所述起支撑作用的绝缘子同心绕着所述轴, 绝缘子远离开关箱的一端有一个保持件支撑着母线侧的电流端子。

10 13.如权利要求 1 所述的开关装置, 其特征在于, 接地开关连接在负载输出端的电流端子与开关箱之间。

14.如权利要求 13 所述的开关装置, 其特征在于, 断路器有一个母线侧电流端子供将断路器与活动触头电气连接用, 且母线侧电流端子与开关箱之间连接有另一个接地开关。

15 15.如权利要求 1 所述的开关装置, 其特征在于, 断路器有一个母线侧电流端子和一个负载端电流端子, 前者供将断路器与活动触头电气连接用, 后者供将断路器与负载输出端的电流端子电气连接用, 且所述开关装置具有一个电压传感器和一个电流传感器的至少其中一个, 配置在母线侧电流端子和负载端电流端子的至少其中一个上。

20 16.如权利要求 15 所述的开关装置, 其特征在于, 所述装置有至少一个配置在输出端电流端子上的电压传感器和至少一个配置在母线侧电流端子上的电压传感器。

25 17.如权利要求 1 所述的开关装置, 其特征在于, 至少一个输出端隔离开关连接在开关箱内断路器与负载输出端的电流端子之间。

18.如权利要求 15 所述的开关装置, 其特征在于, 所述开关装置有至少一个电压传感器, 该电压传感器是电容式工作的电压传感器。

19.如权利要求 15 所述的开关装置, 其特征在于, 所述开关装置

具有至少一个电压传感器，该电压传感器是光学式工作的电压传感器。

5

20.如权利要求 15 所述的开关装置，其特征在于，所述开关装置具有至少一个电压传感器，该电压传感器是一个光学工作式和电容工作式的电压传感器。

21.如权利要求 15 所述的开关装置，其特征在于，所述开关装置具有至少一个电流传感器，该电流传感器取罗高夫斯基线圈的形式。

10

22.如权利要求 15 所述的开关装置，其特征在于，所述开关装置具有至少一个电流传感器，该电流传感器为光学式工作的电流传感器。

23.如权利要求 15 所述的开关装置，其特征在于，所述开关装置具有至少一个电流传感器，该电流传感器是一个罗高夫斯基线圈也是一个光学式工作的电流传感器。

说明书

开关装置

本发明涉及一种开关装置。这种开关装置具有一个接地的充有绝缘气体的金属箱，其内安装有一断路器和一接地开关。至少一个电流接线端通过金属箱的壁连接到至少一根母线上，一个电流接线端则连接到一用电器分接头上，可以是一根导线或一根电缆。这种开关装置比具有相同功能的露天开关装置所需空间小得多，这是因为相对于空气来说金属箱注入绝缘气体提高了击穿强度。

本发明以 DE-PS 951019 和 DE2754691 C2 所公开的开关装置作为其现有技术。

DE-PS 951019 描述了一种开关装置，具有一充有耐击穿性能比空气高的绝缘气体的外壳，在该开关装置内，包括断路器、输出隔离开关、测量互感器和绝缘套管。另外，所有操纵该装置的设备 and 所有熔断器及所有监控设备也装在该外壳内，因此该开关装置是完全装配好的开关单元，只需在使用地点将其与母线和控制线连接即可使用。母线和有关的母线隔离开关安装在另一充有绝缘气体的箱内。为了连接开关装置，因此必须使用一根也充有绝缘气体的连接电缆，用于安装在该开关装置和该母线箱之间。

DE-2754691 C1 描述的开关装置是金属全封闭压缩气体绝缘的高压开关设备的一部分，带有一内充若干巴压力的 SF_6 气体的压力容器，在该容器内除装有断路器外，还有电流互感器和维

修接地开关，其中采用现场规定的载流部件形成该设备各连接点的相互连接。这个压力容器与另两个充有 SF₆ 的压力容器形状适配地连接，其中一个容器包括所有连接侧均需要的设备和导流件，例如隔离开关，电缆或架空线连接端和接地开关，另一个容器包括所有属于母线的开关设备和导流件。在这种将母线部分和输出端部分各装在分开的压力容器中的气体绝缘高压开关设备中，利用这样的开关装置以尽可能少的压力容器实现了高的操作利用率。

在 DE-3318344 A1 所披露的高压功率断路器中，将一开关单元安装在接地的充有绝缘气体金属箱内，该单元的两个电流引线通过金属箱的壁引到架空线上。在电流引线的路径上设有两个分离点，它们能在放出绝缘气体及打开金属箱后由装配人员操作，为该开关装置的拆卸和安装时提供断开和连接电流引线。在制造开关装置时，将这个开关和该装置的所有其他部件组装在一起。

本发明的任务是提供一种本文开头所述类型的开关装置，具有紧凑的结构型式和比相似功能的户外开关装置高得多的可利用性，并同时能在一或多条位于户外的母线和一负载引出线（电缆或架空线）之间构成多样化的开关结构。

根据本发明的开关装置具有如下特征，所有高压设备中必有开关设备，如断路器、母线隔离开关和接地开关均安装在一个管形金属箱的单独的无间隔气室中。这样的开关装置是可以以整体封闭的形式在工厂预制完成和进行校验。高压开关设备可在现场以最快捷和简便的方式通过从该开关装置引出的并通过户外

套管的电流端子与母线一根或多根固定连接，并且通过从该开关装置引出的另一电流端子与一电缆或架空线固定连接。其优点在于，高压开关设备的开关装置不再暴露在外界受天气影响，因此在经过长久的无开关操作后仍具有高的可用性。并且，该开关设备的所有主要组件不再要求属于各组件的多个基座，而是只需一个总的支承该开关装置的基座即可。

由于在其金属箱内充有绝缘气体，该开关装置只需具有较小的绝缘距离，因此体积小，节省空间，并且能够毫无问题地替代在任何已存在的露天开关设备中存在于一或多个母线支路中的多个开关设备。本发明的占据较小空间的开关装置可毫无问题地适用于任何通用的开关设备的布局。

本发明的开关装置特别有利地适于对已有的具有小空间的户外开关设备的改型。采用本发明的开关装置能制成高电压等级的开关设备，而且易于制造，成本不高。

如果需要的话，可直接在该开关装置中加装输出端隔离开关或其他接地开关，和/或感应器件，例如电容的或光学作用的电压感应器件和以罗高夫斯基线圈构成的或光学电流传感器和/或由两个传感器组合的电流和电压传感器，由于这些传感器与传统的电流和/或电压互感器不同，只需尽可能小的空间，使本发明的开关装置能直接加装电流和/或电压传感器，从而能实现如在开关两侧的同步和控制接通过程所必要的电压测量。

金属箱相应于每个电压等级具有特定尺寸的箱体。建议这个尺寸的选择原则是除容纳断路器和母线隔离开关外，还能容纳接地开关、输出端隔离开关和传感器。这个金属箱可根据需要包容

所有这些组件或只包括其中一部分。如果本发明的开关装置例如用于一个露天开关设备的再装配，后者具有电流和/或电压互感器及输出端隔离开关，因此这时金属箱内只要容纳断路器，母线隔离开关和接地开关，并且在装入高压开关设备中时，将已有的电流和电压互感器装到套管上，已有的输出端隔离开关则连接到该开关装置的输出端上就足够了。

在有关的实施例中，这个开关装置可以安装在单母线式的设备中，或安装在双母线式的设备中。如果本发明的开关装置用在双母线式开关设备配置中，使用多位置隔离开关作为母线分断开关，这样可明显节约空间，并且能实现一个母线到另一个母线的无间断切换。如果本发明的开关装置用于双母线式设备，则每个母线各接有一户外套管，而用于单母线式设备，可去掉上述两个户外套管中的一个，在金属箱上的用于保持固定户外套管的法兰支柱由一接地的金属盖封闭，在金属盖朝向箱内部的一面上固定有一个起接地作用的母线隔离开关的固定触点。

本发明的开关装置可以是单相式或多相式的封闭结构。

下面参照附图进一步说明本发明的优选实施例和由其达到的各优点。附图为：

图1是本发明的开关装置第一实施例的侧视图，具有大致为管形的外壳，

图2是将图1的开关装置自右侧转到管轴方向上的视图，

图3是图1的开关装置的电路原理图，

图4是本发明的开关装置第二实施例的电路原理图，

图5是图1的开关装置沿管轴纵向剖开的剖视图，

图 6 是沿图 5 的开关装置的 VI - VI 线的剖视图,

图 7 是图 1 的开关装置的变化的实施例的沿管轴纵向剖开的剖视图,

图 8 是图 7 的沿 VII - VII 线剖开的剖视图。

在以上各图中,用同样的标号表示起相同作用的部件。在图 1 和 2 中表示出的用标号 1 代表的开关装置具有一个大致为管形的金属箱 2,其内充有压力为几巴的 SF₆ 绝缘气体。金属箱 2 座落在一个图中未示出的底架上,并具有地电位。在这个金属箱的外表面上开有图中看不到的三个开孔,各孔中插入三个管形法兰支柱 3、4 和 5 之一。在这些法兰支柱的远离金属箱 2 的一端上分别固定有三个户外套管 6、7 和 8 之一。这些户外套管最好带有硅防护层的纤维加固塑料外壳,由此使该开关装置与装有陶瓷绝缘子的装置相比较,不但重量轻得多,因此利于运输,而且同时实际上避免了由于安装或设备维护工作或弯曲负荷招致的户外套管爆炸的危险。法兰支柱 3、4 和 5 的轴通常与金属箱 2 的管轴线呈大约 50° 角布置,法兰支柱 4 和 5 相对放置,它们之间的倾斜夹角通常为 80 - 100°。采用法兰支柱的这种斜角布置,既可保持必要的空气中的绝缘强度,又能使箱体尺寸尽可能小。

金属箱 2 的两个端面上带有另外两个图中也看不到的开口,通过一个开口以气密方式穿入一个用于金属箱内的断路器的驱动装置 9,而通过另一开口以气密方式穿入一个用于金属箱 2 内的母线分断开关的驱动装置 10。在金属箱 2 的外表面上还有一个图上看出的开口,通过该开口以气密方式穿入一个用于金属箱 2 内的接地开关的驱动装置 11。

从图3可看出,开关装置的金属箱2内装有一断路器12,它的一端经过一作成多位置分离开关的母线分断开关13和两个户外套管7或8之一与高压开关设备的母线SS1或SS2之一相连接,而它的另一端经一户外套管6与一负载接点,例如高压开关设备的一根电缆或一根导线L相连接。金属箱2内还容纳有一电流传感器15和一电压传感器16,它们接在断路器12的输出端和与接地的金属箱2相连接的接地开关14之间,用于检测在断路器12的负载侧端子上的电流和电压。传感器15、16采用节省空间的紧凑型结构。传感器15可以是罗高夫斯基线圈式或光学式传感器,传感器16可以是电容分压式或光学传感器。此外这两个传感器可组合为一个单独的传感器。

图4中,作为变型,省去了户外套管8,断路器12经过一作成两位置分离器的母线分断开关13和户外套管7与高压开关设备的唯一母线SS相连接。此外,设有连接在断路器12的母线侧端子和接地的金属箱2之间的接地开关17和/或连接在断路器12的输出侧端子和开关户外套管6的电流导体之间的输出侧隔离开关18和/或另一电压传感器19和另一电流传感器20。传感器19、20检测断路器12的母线侧端子上的电流和电压。它们与传感器15、16一起,可获得经过断路器12的电流差和/或电压差,从而在需要时可以实现所期望的断路器的同步开关。

采用了电压和电流传感器以及其它传感器,可测出各箱体内的压力、密度或温度或局部放电的情况,从而在单个外壳中可节省外壳穿墙套管,并同时使由传感器获得的信息传输所必需的路径尽可能短。此外,由于采用紧凑的结构,为在传感器和开关设备

之间的信息交换及开关装置 1 的开关机构的控制及调节所必需的所有联接得以缩短,并集中到一处上。为了实现调整功能,可将开关装置 1 以简单方式通过单独的一根母线与执行调整任务的控制柜相连接。

图 1 的开关装置的一部分结构实施方案示于图 5 和图 6 中。在这些图中,所示剖面是开关装置 1 的金属箱 2 的两法兰支柱 4 和 5 区域的局部剖视图,其中去掉了两个户外套管 7 和 8。图 5 中所示的剖面沿管状金属箱 2 的轴向剖开,而图 6 所示的剖面基本上对该轴横切地剖开。

在图 5 和图 6 中,标号 21 表示一个气密地穿过金属箱 2 的绝缘材料制成的、从图 1 和 2 中可看见的母线分断开关 13 的驱动装置 10 的轴。在轴 21 引入金属箱 2 内的一端上固定安装母线分断开关 13 的一个活动触头件 22。活动触头件 22 由一轴套 23 和一安装在轴套 23 上沿径向向外延伸的扇形件 24 构成,它们由电接触材料制成。轴套 23 旋转支承在断路器 12 的固定电连接端 26 的母线侧端部件 25 上,这个端部件为圆柱形。在端部件 25 的外表面和轴套 23 的内表面之间装有一个用于传导母线分断开关 13 的电流到断路器 12 上的滑动触头 27。标号 28 和 29 表示母线分断开关 13 的固定触头,它们用法兰支柱 4 和 5 区域内的支撑绝缘子 30 和 31 所固定就位。在组装户外套管 7 和 8 时,将这个触头与户外套管的导流芯棒相连接,用于将开关装置 1 的电流端子接通母线 SS1 和 SS2。支撑绝缘子 30 和 31 可制成隔离电弧式绝缘子,它们从金属箱 2 的内部气密地朝外伸并被封闭。最好制成气密式支柱绝缘子。金属箱 2 内的绝缘气体与气密式户外套管 7

和 8 内部的绝缘气体共同构成具有相同气压等级的总容积。

在金属箱 2 的端面上固定的支柱绝缘子 32 同心包围着轴 21 布置,在其远离金属箱面的一端上支承着一个接触在活动触头 22 后方的弧形保持件 33, 后者支承住断路器 12 的母线侧电流端子 26。断路器 12 的电流端子 26 也可换种方式支承在一个放置于金属箱 2 的内表面上的绝缘子上。轴 21 则可以穿入一个位于金属箱 2 的外表面上的开口引入气室内。

母线分断开关 13 的活动触头可以具有四个优选位置:

如图 6 中虚线所示的第一位置处, 扇形件 24 接触固定触头 28, 于是使母线 SS1 与断路器 12 的母线侧电流端子相接通。当断路器 12 合闸时, 由母线 SS1 向用户输出线 L 供电。

当断路器 12 断开时, 顺时针旋转轴 21 到达一第二位置(图 6 未示出), 具有足够大接触面的扁形件 24 可附加地与固定触头 29 相接通, 同时不会中断母线 SS1 与活动触头 22 之间的电连接。两个母线 SS1 和 SS2 则通过母线分断开关 13 实现相互连接。

当断路器 12 断开的情况下, 继续顺时针旋转轴 21, 分断开关到达第三个位置(图 6 中未示出)。当从第二到第三位置过渡时, 固定触头 28 和活动触头 22 相互分开, 这时只有固定触头 29 以及母线 SS2 和断路器 12 的母线侧电流端子 26 相接通。当断路器 12 闭合时, 母线 SS2 与用户负载输出线 L 相连通。

当断路器 12 打开时, 继续顺时针转动轴 21, 到达图 6 实线所示的第四位置, 两个触头 29 和 22 相互分离、活动触头 22 的扇形件 24 此时进入弧形保持件 33 内, 既不与固定触头 28 也不和固定触头 29 相接触。在这个位置上, 可以将断路器 12 中即断路器

12 的控制电容器内带有的电荷通过接地开关泄放入地(例如采用与图 4 中所给接地开关 17 相应的接地开关)。取代户外套管 8, 可以用图 6 中虚线所示的一金属盖 34 遮盖住法兰支柱 5, 在金属盖上朝向箱体内侧的面上固定有作为接地触头用的母线分断开关 13 的固定触头 29。母线分断开关 13 在第二位置时, 使母线 SS1 和断路器 12 的母线侧电流端子 26 同时接地。在第三位置上, 它仍使断路器的电流端子 26 接地。

在图 7 和图 8 中, 表示出一个对图 5 和 6 所示的母线分断开关改型的母线分断开关 13。这个开关与图 5 和 6 所示的母线分断开关 13 不同的是活动接触件不是一个可旋转的扇形导流部件 24, 而是一个基本上沿管形法兰支柱 4 的轴向移动的接触件 35 以及一个基本上沿管形法兰支柱 5 的轴向移动的接触件 36。这两个接触件 35 和 36 中的每一个处于断路器 12 的母线侧电流端子 26 的电位, 并且插入至少一个环绕滑动触头 37 或 38 的金属套筒 39、40 内。两个金属套筒 39 和 40 通过一 L 形型材的金属连接件 41 固定到断路器 12 的母线侧电流端子 26 上, 使其处于与该电流端子 26 同样的电位, 它们每一个的套筒轴位于法兰支柱 4 和 5 的两轴之一上。在接触件 35、36 的离开固定触头 28、29 的端头上各铰接一个传动机构 44 的耦连杆 42、43。耦连杆 42 和 43 的远离接触件 35 或 36 的一端与传动机构 44 的一曲柄臂 45 活动铰接, 该机构是由引入金属箱 2 的轴 21 带动旋转的。

接触件 35、36 根据母线分断开关的位置进入相应的固定触头 28、29 内与之接触。传动机构 44 的单个组件的尺寸以及其铰接位置和角度位置是这样选择的, 即当旋转轴 21 时, 图 5 和图 6 所

示的母线分断开关能够达到所要求的位置。如果顺时针转动轴 21, 从图 8 可看到的第一位置—仅是母线 SS1 与断路器 12 的母线侧端子 26 相连接, 过渡到第二位置—两母线相互连接, 之后又转到第三位置—仅是母线 SS2 与断路器 12 相连通。

具有图 7 和 8 的母线分断开关的开关装置 1 的实施方案的特殊优点在于: 通过沿轴向打开和闭合触头, 在开关操作时产生的电弧是对准在轴向上的而不会迁移到金属箱 2 的壁上。

本发明的开关装置 1 特别有利于下列维护和检查工作:

假设在一高压开关设备中的开关装置使用单母线系统 SS(图 4 的开关装置), 可采用下列方法步骤:

- (1) 断开断路器 12,
- (2) 打开输出端隔离开关 18 及对端隔离开关, 释放用户输出端子(电缆或架空线 L),
- (3) 断开母线隔离开关 13,
- (4) 脱开设备中的母线 SS,
- (5) 操作接地开关 14 和 17,
- (6) 通过接地棒人工将脱开的母线 SS 和用户输出端子接地,
- (7) 将穿过金属箱 2 的电流端子短接,
- (8) 松脱与母线 SS 和用户输出端子连接,
- (9) 取出开关装置 1。

假设在一高压开关设备中的开关装置使用双母线系统 SS1 和 SS2(图 3 的开关装置), 可采用下列方法步骤:

- (1) 断开断路器 12,
- (2) 断开一个位于金属箱 2 内或之外的输出端隔离开关及对端隔

- 离开关, 脱开用户输出端子(电缆或架空线 L),
- (3) 引导扇形件 24 到第四(中间)位置, 断开母线分断开关 13,
 - (4) 脱开母线 SS1,
 - (5) 操作接地开关 14 及可能附设了的接地开关 17,
 - (6) 通过接地棒人工将脱开的母线 SS1 和用户输出端子接地,
 - (7) 将穿过金属箱 2 到母线 SS1 和到用户输出端的电流端子短接,
 - (8) 松脱到母线 SS1 和到用户输出端的端子连接,
 - (9) 停止母线 SS1 的接地状态, 从而使该母线能恢复运行, 所有母线 SS2 上所带的用电器转接到母线 SS1 上,
 - (10) 断开母线 SS2,
 - (11) 通过接地棒人工将母线 SS2 接地,
 - (12) 将穿过金属箱 2 的电流端子与母线 SS2 短接,
 - (13) 松脱与母线 SS2 的端子连接,
 - (14) 取出开关装置 1。

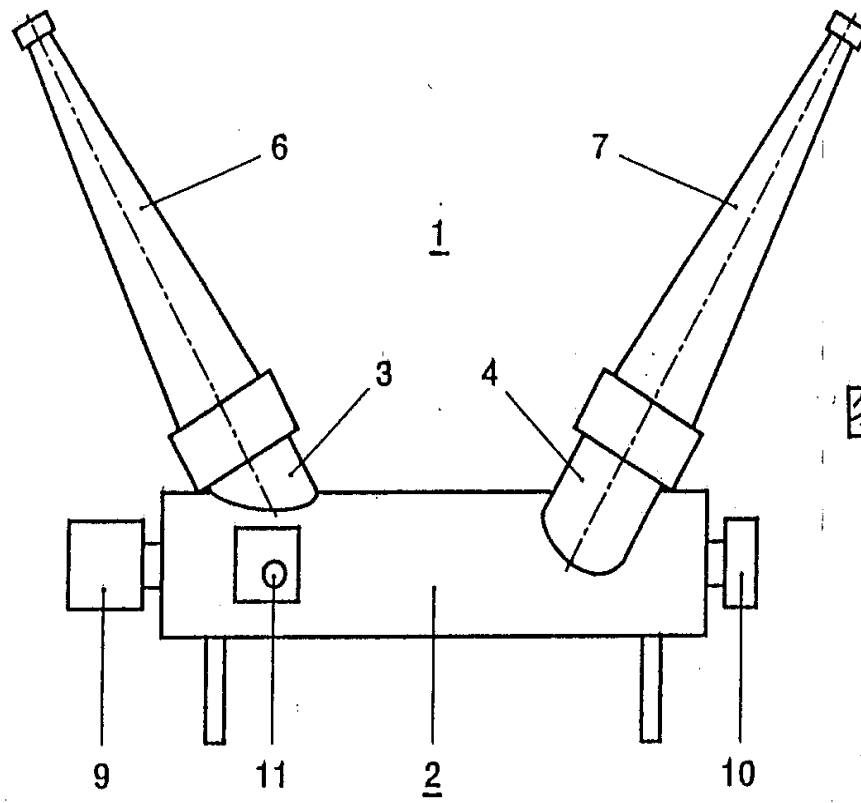


图 1

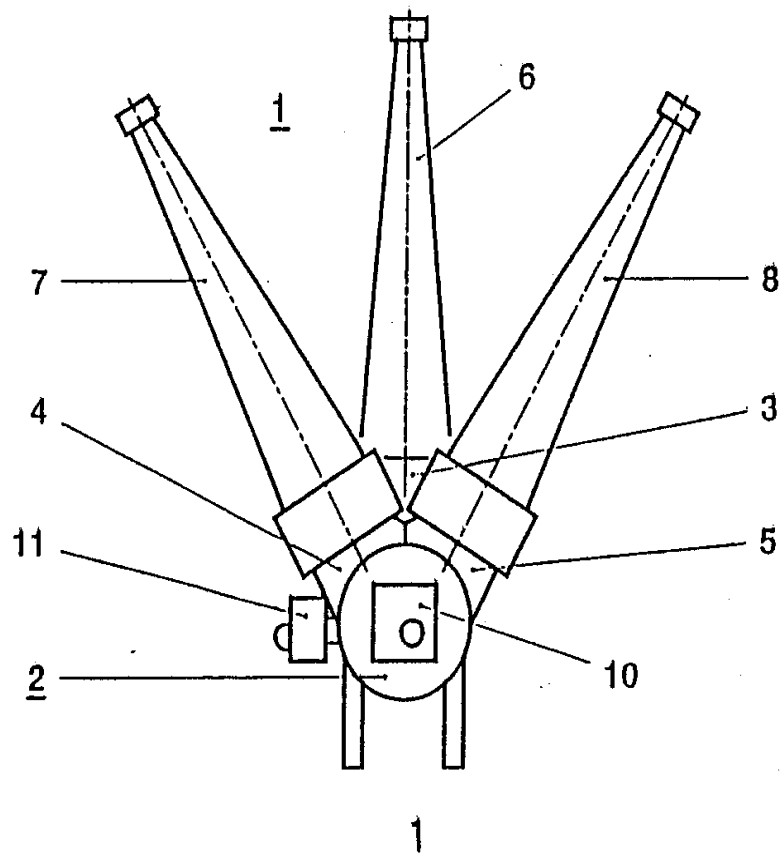


图 2

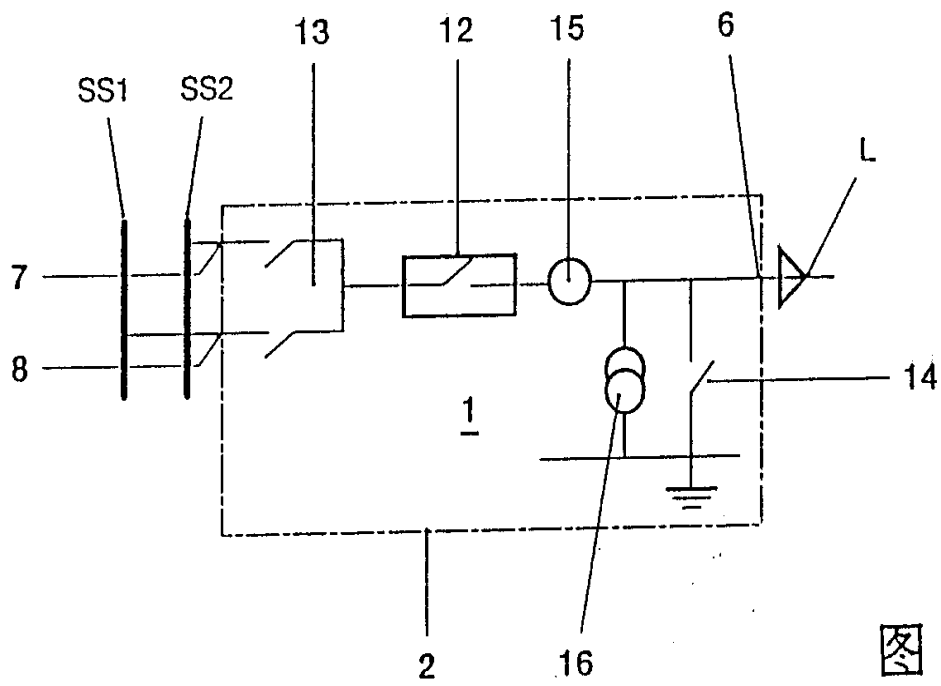


图 3

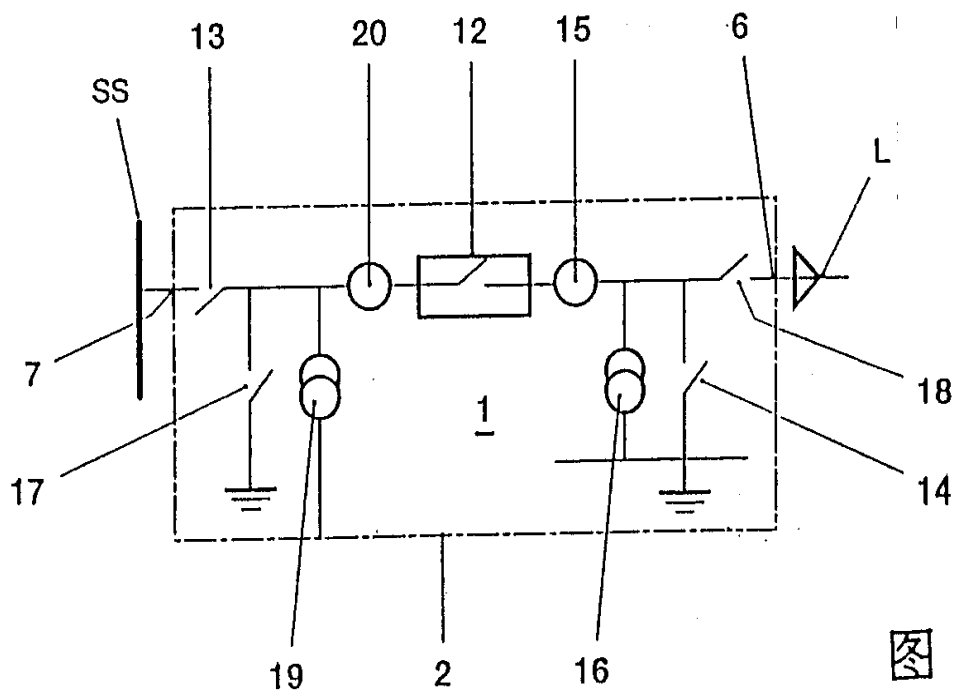


图 4

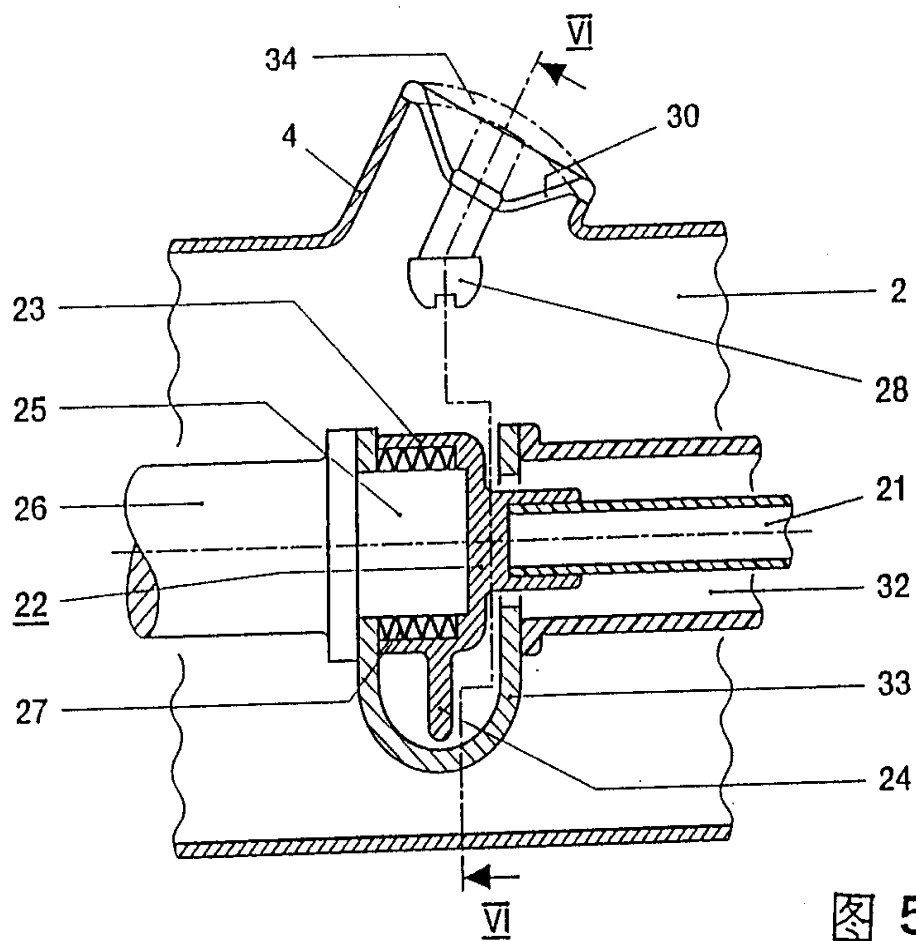


图 5

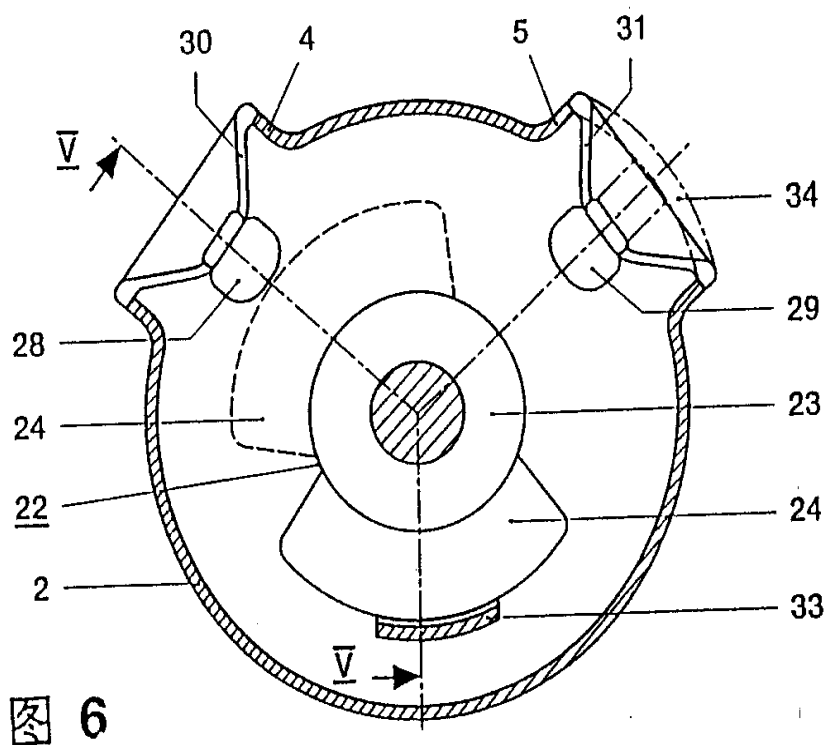


图 6

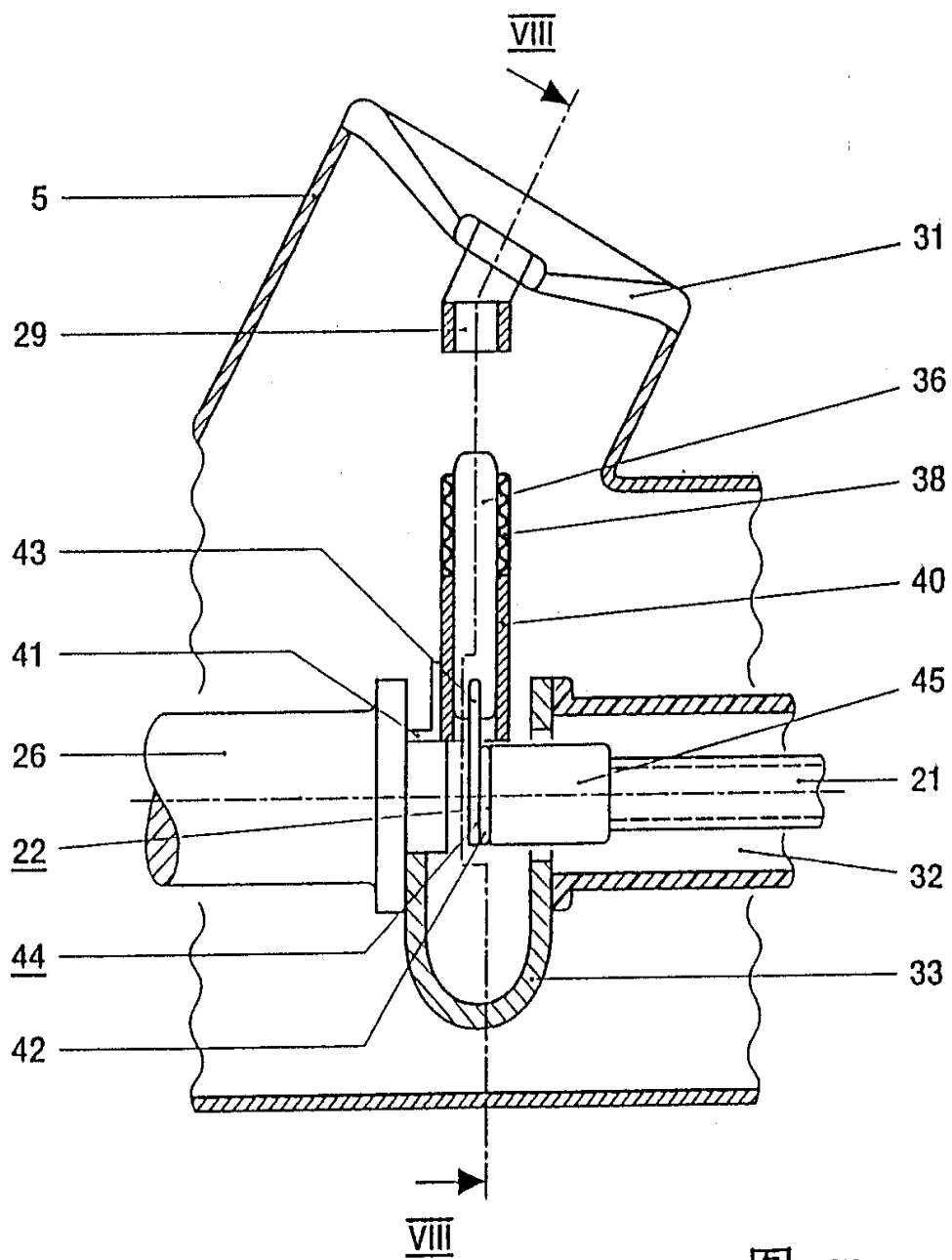


图 7

