

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H01H 33/66

H01H 33/664 H01H 33/666

H02B 13/035



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 00106802.4

[45] 授权公告日 2004 年 4 月 21 日

[11] 授权公告号 CN 1146932C

[22] 申请日 2000.4.12 [21] 申请号 00106802.4

[30] 优先权

[32] 1999.4.12 [33] JP [31] 104580/1999

[32] 1999.11.4 [33] JP [31] 314122/1999

[71] 专利权人 三菱电机株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 糸谷孝行 丸山稔正 佐藤俊文

小林稔 宫本圣一

审查员 刘秀艳

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

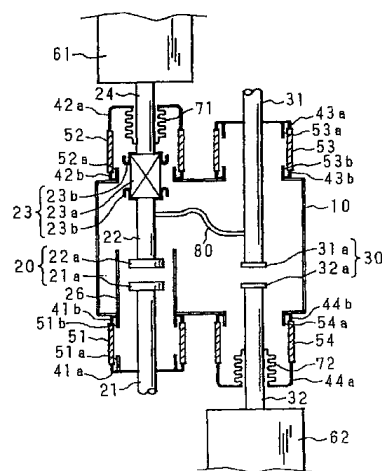
代理人 胡晓萍

权利要求书 3 页 说明书 21 页 附图 20 页

[54] 发明名称 开关装置

[57] 摘要

一种开关装置，具有一壳体，壳体内是真空的并且与接地电位绝缘，该壳体中装有将总线侧导体(30)从一负荷侧导体(32)上分离、并且具有一可动电极(27)、一固定电极(26)的主回路开关部分(71)；以及装有一将负荷侧导体(32)从一接地的接地侧导体(33)上分离、并且具有一可动电极(12)、一固定电极(128)的接地开关部分(172)。接地开关回路(172)的可动电极(129)和固定电极(128)小于主回路开关部分(71)的可动电极(27)和固定电极(26)，这种结构的开关装置可减少接地故障发生并且可使结构紧凑。



ISSN 1008-4274

1. 一种开关装置，其特征在于，包括：
一壳体，所述壳体与接地电位绝缘并且其中是真空的，所述壳体中具有：
一主回路开关部分，用于建立/脱离连接到一总线侧导体或负荷侧导体上的一固定电极和一连接到其余导体上的可动电极之间的连接；以及
一接地开关部分，用于建立/脱离连接到负荷侧导体或接地导体上的一固定电极和一连接到其余导体上的可动电极之间的连接。
2. 如权利要求 1 所述的开关装置，其特征在于，
在所述真空壳体的外周面上并排地设有两个操作部分，一个可启动所述主回路开关部分，另一个启动所述接地开关部分。
3. 如权利要求 1 所述的开关装置，其特征在于，
在用于使所述主回路开关部分与所述真空壳体电绝缘的绝缘材料内部设有所述主回路开关部分的一对电极。
4. 如权利要求 1 所述的开关装置，其特征在于，
在所述主回路开关部分电极周围所设置的一电弧屏蔽部分与所述真空壳体是电绝缘的。
5. 如权利要求 1 所述的开关装置，其特征在于，还包括：
一绝缘杆，所述杆连接到所述主回路开关部分一负荷侧电极上并且包括一用于缓和电场的金属屏蔽部分，以及
一弹性导体，所述导体电气连接到所述主回路开关部分一负荷侧电极上以及所述接地开关部分一负荷侧电极上，所述弹性导体固定部分靠近所述主回路开关部分，而其外径大于所述绝缘杆的外径。
6. 如权利要求 5 所述的开关装置，其特征在于，
所述主回路开关部分的所述绝缘杆设置在用于使所述主回路开关部分的可动部分与所述真空壳体电绝缘的一绝缘材料内部，以及
所述接地开关部分的一对电极设置在一用于使所述接地开关部分的可动部分与所述真空壳体电绝缘的绝缘材料内部。
7. 如权利要求 1 所述的开关装置，其特征在于，
一对可断开或闭合的电极设置在一弹性导体的一个位置上，所述弹性导

体可使所述主回路开关部分的一负荷侧电极与所述接地开关部分的一负荷侧电极电气连接。

8. 一种开关装置，包括：

一壳体，所述壳体与接地电位绝缘并且其中是真空的，所述壳体具有：一主回路开关部分，所述开关部分可将一总线侧导体和一负荷侧导体分离，并且包括一可动电极和一固定电极；以及

一接地开关部分，所述开关部分可将一负荷侧导体和一接地的接地侧导体分离，并且具有一可动电极和一固定电极，其中

所述接地开关部分的所述可动电极和固定电极小于所述主回路开关的所述可动电极和所述固定电极。

9. 如权利要求 8 所述的开关装置，其特征在于，

在所述接地开关部分的可动电极背面设有一磁场发生部分，以及

在所述接地开关部分的固定电极背面具有一磁场发生部分，当一导电通道闭合时，所述磁场发生部分可产生一磁场以使可动电极和固定电极相互吸引。

10. 如权利要求 8 所述的开关装置，其特征在于，

还包括具有固定电极和可动电极的断路开关部分，其中

所述断路开关部分的固定电极和可动电极以及所述接地开关部分的可动电极和固定电极制成一种形状并且由一种材料制成。

11. 如权利要求 8 所述的开关装置，其特征在于，

所述主回路开关部分的所述可动电极和固定电极由不同于制造所述接地开关部分的可动电极、固定电极的材料制成。

12. 一种开关装置，包括：

一壳体，所述壳体与接地电位绝缘并且其中是真空的，所述壳体具有：

一遮断开关部分，所述开关部分可将一总线侧导体和一负荷侧导体分离，并且包括一可动电极和一固定电极；

一断路开关部分，所述开关部分电气连接到所述遮断开关部分，并且在可动电极和固定电极相互分离之后断开，且具有一可动电极和一固定电极；以及

一接地开关部分，所述开关部分电气连接到所述断路开关部分，并且可将所述负荷侧导体从一接地的接地导体上分离，且具有一可动电极和一固定

电极，其中

所述断路开关部分的可动电极和固定电极以及所述接地开关部分的可动电极和固定电极小于所述遮断开关部分的可动电极和固定电极。

13. 如权利要求 12 所述的开关装置，其特征在于，

制造所述遮断开关部的可动电极、固定电极的材料不同于制造所述断路开关部分的可动电极、固定电极以及制造所述接地开关部分的可动、固定电极的材料。

开关装置

技术领域

本发明涉及一种开关装置，该装置具有一功能单元，所述单元中整体地设有一用于建立/脱离总线侧导体和负荷侧导体之间连接的主回路开关部以及一用于建立/脱离负荷侧导体和接地侧导体之间连接的接地开关部。

背景技术

用于将通过总线所接收的电分配到作为负荷的各类设备上或者分配到另一电气室上的开关装置具有一接地的金属外壳。该金属壳体可容纳用于建立一与总线的连接的总线侧导体；一诸如用于建立将电能传送到负荷上的传送电缆的连接的一负荷侧导体的连接导体；一用于建立/脱离总线侧导体和负荷侧导体之间的连接的主回路开关；一用于使负荷侧导体接地的接地开关；以及用于监控目的的控制设备。

在日本专利公开号 28488/1995 中描述了这样一种开关装置。该开关装置具有一功能单元，该功能单元整体地包括一主回路开关和一接地开关，以及一连接导体的一部分。该功能单元被装在一箱体内部，并且仅执行在总线和传送电缆之间建立连接的操作。

图 13 是一平面断面图，示出了该开关装置主要部分的构造，图 14 是一表示主要部分的电气连接图。如图 13 所示，该开关装置包括一充有绝缘气体的金属壳体 1；设置成可穿过该壳体 1 周壁表面部分、以用于连接传输电缆的套管 2a；以及设置成可穿过壳体 1 周壁表面一部分、以连接总线的套管 2b。在壳体 1 中还设有一第一开关 3、一第二开关 4、一第三开关 5 以及一真空消弧室 9。

通过套管 2b 连接到一图中未示的外部总线上的总线侧分支导体 6 是由安装在壳体 1 周壁一部分上的绝缘支持瓷子 11 支撑，并且被装在壳体 1 中。总线侧分支导体 6 是藉由图中未示的设置在真空消弧室 9 中的开关和第一开关 3 而连接到一中间导体 60 上，该中间导体是由安装到壳体 1 周壁一部分上的

一绝缘支持瓷子 60a 固定支撑的。导通通道被中间导体 60 分成两个支线：一条支线藉由第二开关 4 连接到由套管 2a 之一所支撑的负荷侧导体 2 上，另一条支线藉由总线和一传送电缆连接到由另一套管 2a 所支撑的另一负荷侧导体 2 上。分支线都通过负荷侧导体 2 连接到未示的外部传送电缆上。

图 13 示出的仅是一单相回路。然而，如图 14 所示的，开头设备可制成三相回路。所以，对于各相而言，都设有包括套筒 2a 和 2b、第一开关 3、第二开关 4 以及第三开关 5 的一回路。

开关 3、4 和 5 各自具有一摆动电极，所述电极可根据一借助绝缘杆 7 和金属杆 8 所传递的一图中未示出的独立操作机械动作而摆动。根据摆动电极的摆动位置，第一开关 3 在一闭合位置、一接地位置以及一脱离位置之间进行开关操作。在闭合位置，真空消弧室 9 的内部开关的输出端连接到位于中间导体 60 一相应位置处的一伸出的固定电极上。在接地位置，摆动电极连接到一接地导体 10a 上。脱离位置是关闭位置和接地位置之间的一中间位置，并且是与固定电极和接地导体 10a 隔离的。

同样，借助一相应摆动电极的摆动，第二开关 4 利用负荷侧导体 2、一设置在中间导体 60 上的一相应位置上的一伸出的固定电极以及一接地导体 10b 而在三个位置之中进行开关操作。另外，借助一相应摆动电极的摆动，第三开关 5 利用负荷侧导体 2、一位于中间导体 60 的一相应位置上的伸出的固定电极以及一接地导体 10c 而在三个位置中进行开关操作。

在上述构造的开关装置中，在壳体 1 中会同连接导体一起设有一用于建立/脱离总线侧分支导体 6 和负荷侧导体 2 之间的连接的主回路开关部分以及用于使负荷侧导体 2 接地的接地开关部分。要求仅是总线侧分支导体 6 经由套筒 2b 连接到壳体 1 外侧的总线，以及负荷侧导体 2 经由套筒 2a 连接到壳体 1 外侧的传送电缆上。

如上所述，由于传统开关装置中壳体 1 是接地的，因而在各个第一、第二和第三开关 3、4、5 的充电部和壳体 1 之间的电位差变大，因此易于发生接地故障。

第一和第二开关 3 和 4 或者第一和第三开关 3 和 5 串联在总线侧分支导体 6 和负荷侧导体 2 之间。为了保证这些开关有足够的空间，要使壳体 1 小型化受到了限制。

壳体 1 充有绝缘气体。在各个开关 3、4、5 中，必须保证在三相回路的

三相之间、在摆动电极和接地导体之间、在摆动电极、接地导体和固定电极之间具有依绝缘气体种类相应的绝缘距离。因此，开关 3、4、5 变得体积庞大，并且保证开关 3、4、5 之间有足够的隔离距离会对壳体的小型化造成限制。

三相回路的各相都设有真空消弧室 9。保证真空消弧室 9 有足够的空间会对壳体 1 小型化造成限制并且会增加产品的成本。

当壳体 1 中发生电弧短路的情况时，就会发生爆炸，其时由于电弧能量的作用，壳体容器 1 中所充有的绝缘气体在短时期内变得很热并且压力很高。为了防止爆炸发生，必须在壳体 1 中设有用于释放压力的释放部分，并且要求壳体 1 有足够的强度去承受高压，直至内部压力被完全释放。因此，壳体 1 的结构变得较复杂并且产品成本也会增加。

另外，本发明涉及一种配有以下部件的开关装置，例如：用于建立/脱离总线侧导体和负荷侧导体之间连接的主回路开关部分，以及用于建立/脱离负荷侧导体和接地侧导体之间连接的接地开关部分。

用于将通过总线所接收的电能分配到各种负荷设备或另一电气室上的开关装置（附有开关板）具有一接地的金属壳体。该金属壳体内容纳有主回路开关部分，该主回路开关部分可建立/脱离一用于建立与总线连接的总线侧导体和用于建立与负荷连接的负荷侧导体之间的连接；还容纳一用于建立/脱离负荷侧导体和接地侧导体之间连接的接地开关部分；以及装有为监控所需的控制设备。

图 19 是一电气回路图，示出了一例开关装置。该开关装置包括一充有绝缘气体的壳体 201、一断路器 202、一第一开关 203、一第二开关 204 以及一第三开关 205。

当对开关设备负荷侧的接收和转换设备进行维护和检修时，先将断路器 202 断开，第一开关 203、第二开关 204 以及第三开关 205 被打开。接着，启动第一开关 203 以使总线侧导体 206 与接地导体 208 电气连接，因而可使总线侧导体 206 接地。再启动第二开关 204 和第三开关 205 以使负荷侧导体 207 与接地导体 208 电气连接，从而使负荷侧导体 207 接地。通过这些操作，可使总线和负荷中的剩余电荷和感应电流接地，并且可防止电能从电源再返回到总线和负荷，从而可确保工人安全。

图 20 是一前视断面图，示出了另一例传统开关装置的主要部分。在该开

关装置的金属壳体 221 中设有一主回路开关部分 271 和一接地开关部分 272。主回路开关部分 271 包括一安装在作为总线侧导体的固定电极杆 230 上的固定电极 226，以及一安装在可动电极杆 231 上的可动电极 227。通过第一金属密封部分 239、第一陶瓷绝缘部分 222 以及第二金属密封部分 243，固定电极杆 230 安装到壳体 221 上并且与壳体 221 电气隔离。可动电极杆 231 经由一绝缘杆 273 连接到一操作杆 235 上。操作杆 235 连接到一驱动机械上，该驱动机构可将主回路开关部分 271 在闭合位置、遮断（shut-off）位置和打开位置之间进行开关操作。另外，操作杆 235 经由一波纹管 234 连接到一第三密封部分 240 上。第三密封部分 240 经由一第二密封部分 223 和一第四密封部分 244 连接到壳体 221 上。

当壳体 221 内部的密封由波纹管 234 保持时，主回路开关部分 271 可启动。绝缘杆 273 包括一绝缘部分 253 和一连接到绝缘部分 253 两端上的屏蔽部分 254。屏蔽部分 254 连接到绝缘部分 253 上以缓和绝缘部分 253 和屏蔽部分 254 之间的连续边界中产生的电场，从而可保护绝缘部分 253 的表面，以及保护绝缘部分 253 和波纹管 234 不受到金属蒸汽的影响，该金属蒸汽是在主回路开关部分 271 使导电通道闭合或打开时从电极 226 和 227 中产生的。一电弧屏蔽部分 237 设置在主回路开关部分 271 周围并且安装在第一绝缘部分 222 上以防止电极 226、227 的金属蒸汽飞溅，否则在打开/闭合导电通道时将发生飞溅。主回路开关部分 271 是与壳体 221 电气绝缘的。第一环 247 设置在作为一充电部分的第一密封部分 239 和第一陶瓷绝缘部分 222 之间一黄铜部分附近。第二环 249 设置在作为一放电部分的第二密封部分 243 和第一陶瓷绝缘部分 222 之间的一黄铜部分附近。第三环 250 设置在作为充电部分的第三、第四密封部分 240、244 和第二绝缘部分 223 之间一黄铜部分附近。第一至第三环 247、249 和 250 都是为缓和电场而设置的。第一环 247 和第二环 249 都设置在第一绝缘部分 222 内部以保护第一绝缘部分 222 内壁表面不受到金属蒸汽的沾污。第三环 250 设置在第二绝缘部分 223 内部以防止第二绝缘部分 223 内壁表面受到金属蒸汽的沾污。

接地开关部分 272 包括一安装在作为负荷侧导体的固定电极杆 232 上的固定电极 228，以及一安装到作为已接地的接地侧导体的可动电极杆 233 上的可动电极 229。固定电极杆 232 经由第一密封部分 241、第一绝缘部分 224 和第二密封部分 245 而连接到壳体 221 上。可动电极杆 233 经由一波纹管 236

连接到第三密封部分 242 上。第三密封部分 242 经由第二绝缘部分 225 和第四密封部分 246 连接到真空壳体 221 上。

当真空壳体 221 的内部密封由波纹管 236 来保持时, 接地开关部分 272 可启动。第一环 248 设置在作为一充电部分的第一密封部分 241 和第一陶瓷绝缘部分 224 之间一黄铜部分附近。第二环 251 设置在作为一充电部分的第二密封部分 245 和第一陶瓷绝缘部分 224 之间一黄铜部分附近。第三环 252 设置在第三密封部分 242 和作为充电部分的第四密封部分 246 以及第二绝缘部分 225 之间一黄铜部分附近。第一至第三环 248、251 和 252 都是为缓和一电场而设置的。第一环 248 和第二环 251 都设置在第一绝缘部分 224 内部以保护第一绝缘部分 224 内壁面不受到金属蒸汽沾污。第三环 252 设置在第二绝缘部分 225 内部以防止第二绝缘部分 225 内壁面不受到金属蒸汽的沾污。

主回路开关部分 271 的可动电极杆 231 借助一弹性导体 238 电气地连接到接地开关部分 272 的固定电极杆 233。当主回路开关部分 271 闭合时并且接地开关部分 272 打开时, 从总线输出的电流借助固定电极棍 230、弹性导体 238 和固定电极棍 232 流到负荷。

现对具有上述构造的开关装置的操作情况进行描述。

在正常操作过程中, 操作杆 235 沿着图 20 的向下方向启动, 从而使可动电极 227 与固定电极 226 接触。另外, 可动电极杆 233 向上启动, 从而可将可动电极 229 与固定电极 228 分离。从总线输出的电能通过固定电极杆 230、可动电极杆 231、弹性导体 238 和固定电极杆 232 流到负荷, 即各种设备上的负荷。

在维护和检修设备时, 操作杆 235 在图 20 中向上方向启动, 从而将可动电极 227 从固定电极 226 分离到一遮断位置、进而到一打开位置。接着, 如图 20 所示的可动电极杆 233 向下启动, 从而将可动电极 229 与固定电极 228 接触。因此, 接地的可动电极杆 233 与固定电极杆 232 电气连接, 因而可使负荷中剩余的电荷和感应电流经由固定电极 232 和可动电极 233 接地。另外, 可动电极 227 从固定电极 226 上分离而到一打开位置。因此, 可防止来自总线的电能施加到作为负荷的各类设备上, 从而能够使维修工人安全地进行维修。

在具有上述构造的开关装置中, 接地开关部分 272 的可动电极 229 和固定电极 228 以及主回路开关部分 271 的可动电极 227 和固定电极 226 都是相

同尺寸的，因而将使开关装置整体笨重。接地开关部分 272 的可动电极 229 和固定电极 228 例如是由 Cu-W 基合金制成，因而会使整个开关装置既体积大又昂贵。

发明内容

本发明是在上述背景下提出的，其目的是要提供一种开关装置，通过使真空容器与接地电位相隔离，从而减少接地故障的发生。

本发明目的还在于提供一种开关装置，通过将主回路开关部分 和接地开关部分罩在一个真空容器中，可将开关装置制得比现有的开关装置更紧凑。

本发明进一步目的在于提供一种开关装置，比现有的开关装置结构更简单，从而减少产品成本。

本发明的目的还在于提供一种开关装置，将主回路开关部分和接地开关部分设在一真空环境中，从而防止在一个壳体中发生电弧短路时所引起的爆炸。

因此，本发明提供了一种开关装置，该设备包括：与接地电位绝缘的一真空壳体，该壳体内设有：

一主回路开关部分，用于建立/脱离固定电极和可动电极之间的连接，其中，固定电极连接到一总线侧导体或一负荷侧导体，可动电极连接到其余导体；以及

一接地开关部分，用于建立/脱离固定电极和可动电极之间的连接，其中，固定电极连接到负荷侧导体或一接地导体，可动电极连接到其余导体。

在本发明的开关装置中，真空壳体与接地电位电隔离，真空壳体的电位与属于主回路开关部分、接地开关部分的充电部分电位和真空壳体外部的接地电位之间的一中间电位相等。真空壳体和充电部分之间的电位差和真空壳体和接地电位之间的电位差不会增加，从而可减少发生接地故障的危险。

主回路开关部分和接地开关部分均装在一高绝缘的真空环境中，因此可减小部件之间所需的绝缘距离。所以，本发明的开关装置可比现有开关装置制得更紧凑。

即使在真空壳体内发生电弧短路的情况下，因真空容器中也不存在气体，从而可避免由电弧短路引起爆炸的危险。

较佳地，在所述真空壳体的外周面之内并排地设有两个操作部分，一个

可启动所述主回路开关部分，另一个启动所述接地开关部分。

根据本发明第二个实施例的开关装置，主回路开关部分的操作部分和接地回路部分的操作部分布置得相互靠近，从而便于操作部分的驱动机构之间的互锁。

较佳地，为了使所述主回路开关部分的固定部分与所述真空壳体电绝缘，所述主回路开关部分的一对电极被设置在绝缘材料之中。

在根据本发明的开关装置中，主回路开关部分的电极对装在绝缘材料中，因而可提高耐电压性能。因此，可将绝缘材料制得较大，而真空壳体可制得较紧凑，从而可减少产品成本。

较佳地主回路开关部电极周围的电弧屏蔽部分与真空壳体电绝缘。

在根据本发明开关装置中，电弧屏蔽部分与真空壳体电绝缘。即使从主回路开关部分电极对至电弧屏蔽部分发生放电，也可防止真空壳体出现高电位，因而可提高开关装置的耐电压性能。

较佳地，开关装置包括一绝缘杆，所述杆连接到所述主回路开关部分一负荷侧电极上并且包括一用于缓和电场的金属屏蔽部分，以及一弹性导体，所述导体电气连接到所述主回路开关部分一负荷侧电极以及所述接地开关部分一负荷侧电极上，靠近主回路开关部分的弹性导体的固定部分的外径大于所述绝缘杆的外径。

在根据本发明的开关装置中，靠近主回路开关部分的弹性导体固定部分的外径大于绝缘杆的外径。固定部分可缓和电场集中在绝缘杆屏蔽部分端部，并且防止从主回路开关部分上发出的金属蒸汽粘到绝缘杆绝缘材料表面上。

较佳地，所述主回路开关部分的所述绝缘杆设置在用于使所述主回路开关部分与所述真空壳体电绝缘的绝缘材料内部，以及所述接地开关部分的一电极对设置在一用于使所述接地开关部分可动部分与所述真空壳体电绝缘的绝缘材料内部。

在本发明的开关装置中，接地开关部分的绝缘杆和电极对设置在在绝缘材料内部，因而可将耐电压性能提高到更高的程度。

较佳地，一对可打开或闭合的电极设置在一弹性导体的一个位置上，所述弹性导体将所述主回路开关部分的一负荷侧电极与所述接地开关部分的一负荷侧电极加以电气连接。

在根据本发明的开关装置中，借助于一对电极被设置在弹性导体任何部

位上的以及在主回路开关部分的任何部位上，总线可以和负荷连接或脱离，因而可将开关装置的耐电压性能提高到一更高的程度。

本发明是为了解决传统开关装置的缺陷而提出的，并且其目的在于提供一种可制得紧凑且便宜的开关装置。

因此，本发明提供了一种开关装置，其中接地开关部分的所述可动电极和固定电极小于主回路开关的可动电极和固定电极。

本发明还提供了一种开关装置，其中，断路开关部分的可动电极和固定电极以及接地开关部分的可动电极和固定电极小于所述遮断开关部分的可动电极和固定电极。

较佳地，在所述接地开关部分的可动电极背面设有一磁场产生部分，以及在所述接地开关部分的固定电极背面具有一磁场产生部分。当一导电通道闭合时，所述磁场产生部分可产生一磁场以使可动电极和固定电极相互吸引。

较佳地，所述断路开关部分的可动电极和固定电极以及所述接地开关部分的可动电极和固定电极都制成一个形状并，且由一种材料制成。

较佳地，所述主回路开关部分的所述可动电极和固定电极由不同于制造所述接地开关部分的可动电极、固定电极的材料制成。

较佳地，制造所述遮断开关部的可动电极、固定电极的材料不同于制造所述断路开关部分的可动电极、固定电极以及制造所述接地开关部分的可动电极、固定电极的材料。

较佳地，一壳体表示是一真空壳体。

附图说明

图 1 是一前视断面图，示出了根据本发明第一个实施例的开关装置主要部分的结构；

图 2 是一俯视图，示出了根据本发明第一个实施例的开关装置的主要部分的结构；

图 3 是一侧视图，示出了根据本发明第一个实施例的开关装置主要部分的结构；

图 4 是一前视断面图，示出了本发明第二个实施例的开关装置主要部分的结构；

图 5 是一俯视图，示出了根据第二个实施例的一开关装置主要部分的结

构；

图 6 是一侧视图，示出了根据第二个实施例的一开关装置主要部分的结构；

图 7 是一前视断面图，示出了本发明第三个实施例一开关装置主要部分的结构；

图 8 是一侧视图，示出了根据第三个实施例的一开关装置主要部分的结构；

图 9 是一前视断面图，示出了根据本发明第四个实施例的一开关装置主要部分的结构；

图 10 是一前视断面图，示出了根据本发明第五个实施例的一开关装置主要部分的结构；

图 11 是一前视断面图，示出了根据本发明第六个实施例的一开关装置主要部分的结构；

图 12 是一前视断面图，示出了根据本发明第七个实施例的一开关装置主要部分的结构；

图 13 是一平面断面图，示出了一现有开关装置主要部分的结构；以及

图 14 是一现有开关装置的电气连接图；

图 15 是一前视断面图，示出了根据本发明第八个实施例一开关装置主要部分；

图 16 是一前视断面图，示出了根据本发明第九个实施例一开关装置主要部分；

图 17 是一前视断面图，示出了根据本发明第十个实施例以另一种传统开关装置为例子的主要部分；

图 18 是一立体图，示出了图 17 所示的主要部分；

图 19 表示一例传统开关装置的电气回路图；以及

图 20 是一前视断面图，示出了另一例传统开关装置的主要部分。

具体实施方式

（第一实施例）

图 1 是一前视断面图，示出根据本发明第一个实施例一开关装置主要部分的结构；图 2 是其俯视图；以及图 3 是其侧视图。

在附图中，标号 10 表示一真空壳体。一主回路开关部分 20 和一接地开关部分 30 装在真空壳体 10 中。主回路开关部分 20 包括一设置在连接到一总线上的一固定电极杆 21 前端上的固定电极 21a，以及设置在一可动电极杆 22 前端上的一可动电极 22a。固定电极杆 21 经由一密封件 41a、一绝缘材料 51 和一密封件 41b 连接到真空壳体 10 上并且与之电气绝缘。可动电极杆 22 在纵向经由一绝缘杆 23 连接到一操作杆 24 上。操作杆 24 连接到一操作部分 61 上，该操作部分可使主回路开关部分 20 在一闭合位置、一遮断位置以及一脱离位置之间进行开关。操作杆 24 经由一波纹管 71、一密封件 42a、一绝缘材料 52 以及一密封件 42b 连接到真空壳体 10 上并且与之电气绝缘。当真空壳体 10 内部密封被保持时，操作杆 24 可启动。

绝缘杆 23 包括一圆柱形绝缘材料 23a 以及环形金属屏蔽部分 23b，从纵向看，各屏蔽部分为 U 形横截面。金属屏蔽部分 23b 装在绝缘材料 23a 的两端上。屏蔽部分 23b 装在绝缘材料 23a 上以缓和屏蔽部分 23b 和绝缘材料 23a 之间的连接边界中产生的电场，从而可保护绝缘材料 23a 的表面，以及保护绝缘材料 23a 和波纹管 71 不受金属蒸汽的沾污，该金属蒸汽是在主回路开关部分 20 闭合或打开导电通道时产生的。

在主回路开关部分 20 周围设有一圆柱形电弧屏蔽器 26，该屏蔽器安装在真空壳体 10 上以防止金属蒸汽飞溅，否则在打开/闭合一导电通道时发生蒸汽飞溅。环 51a 设置在密封件 41a 和绝缘材料 51 之间的边缘区中；环 51b 设置在绝缘材料 51 和密封件 41b 之间的边界区中；以及环 52a 设置在绝缘材料 52 和密封件 42b 之间的边界区中。这些环 51a、51b 和 52a 都是为缓和在边界区中产生的电场以及保护绝缘材料 51、52 内表面不受沾污（否则会被金属蒸汽沾污）而设置的。

接地开关部分 30 包括设置在一固定电极杆 31 前端上的固定电极 31a，以及设置在一可动电极杆 32 前端上的一可动电极 32a，固定电极杆 31 和可动电极杆 32 都与固定电极杆 21 和可动电极杆 22 平行。固定电极杆 31 设置在主回路开关部分 20 可动电极 22a 位置的同一侧，可动电极杆 32 设置在主回路开关部分 20 固定电极 21a 位置的同一侧。固定电极杆 31 藉由一密封件 43a、一绝缘材料 53 以及一密封件 43b 固定在真空壳体 10 上并且与之电气绝缘。可动杆 32 连接到一操作部分 62 以使接地开关 30 开关。可动电极杆 32 经由一波纹管 72、一密封件 44a、一绝缘材料 54 和一密封件 44b 连接到真空壳体

10 上并且与之绝缘。当真空壳体 10 内部保持密封时, 可动电极 32 启动。

环 53a 设置在密封件 43a 和绝缘材料 53 之间的边界区中; 环 53b 设置在绝缘材料 53 和密封件 43b 之间的一边界区中; 以及环 54a 设置在绝缘材料 54 和密封件 44b 之间的边界区中。这些环 53a、53b 和 54b 都是为缓和边界区中产生的电场而设置的, 并且可保护绝缘材料 53、54 内表面不受到金属蒸汽的沾污。

主回路开关部分 20 的可动电极杆 22 借助于一可变形的弹性导体 80 电气地连接到接地开关部分的固定电极杆 31 上。当主回路开关部分 20 闭合并且接地开关部分 30 打开时, 电流在主回路开关部分 20 的固定电极杆 21 和接地开关部分 30 的固定电极杆 31 之间流动。

在上述开关装置中, 真空壳体 10 是不接地的, 并且真空容器的电位与属于主回路开关部分 20 和接地开关部分 30 的充电部分的电位及真空壳体 10 外部的接地电位之间的中间电位相等。真空壳体 10 和充电部分之间的电位差以及真空壳体 10 和接地电位之间的电位差不会增加, 因而可减小由于接地故障所产生的危险。

主回路开关部分 20 和接地开关部分 30 都构成在高绝缘的真空环境中, 因而可减小部件之间所需的绝缘距离。所以, 本发明的开关装置可比现有开关装置制得更紧凑。

即使在真空壳体 10 中发生一电弧短路, 因真空容器 10 中不存在气体, 从而可避免由电弧短路发生的爆炸危险。

(第二个实施例)

图 4 是一前视断面图, 示出了根据本发明第二个实施例的一开关装置主要部分的结构; 图 5 是其俯视图; 以及图 6 是其侧视图。

用于使主回路开关部分 20 启动的操作部分 61 和用于使接地开关部分 30 启动的操作部分 62 以并排结构设置在真空壳体 10 外周部。操作杆 24 和可动电极杆 32 在真空壳体 10 的同一侧上是相互平行的, 并且从真空壳体 10 同一侧表面上突出, 而与并排设置的各操作部分 61、62 连接。主回路开关部分 20 的固定电极杆 21 和接地开关部分 31 的固定电极杆 31 都是并排设置的并且与操作杆 24 和可动电极 32 相对。固定电极杆 21 和固定电极杆 31 从与操作杆 24 和可动电极杆 32 伸出的那侧面相对的侧表面上伸出真空壳体 10 外部。另一方面, 与第一实施例有关的那些部件相同的部件采用相同标号, 并且省略对

其重复解释。

在具有前述构造的开关装置中，主回路开关部分 20 的操作部分 61 和接地开关部分 30 的操作部分 62 相互靠近，从而可便于操作部分 61、62 的驱动机构之间互锁。

（第三实施例）

图 7 是一前视断面图，示出了根据本发明第三实施例中开关装置主要部分的结构；图 8 是其侧视图。

此开关装置实施例省略了环 51b，主回路开关部分 20 的电极 21a、22a 以及电弧屏蔽部分 26 都设置在绝缘材料 51 内部。为了缓和在绝缘材料 51 和密封件 41b 之间接头处所产生电场电弧屏蔽部分 26 采用了的双重结构。另一方面，与第二实施例所述部件相同的那些部件采用相同标号，并且省略对其作重复解释。

在具有上述结构的开关装置中，主回路开关部分 20 的电极 21a、22a（构成一对）罩在绝缘材料 51 中，因而可使真空壳体 10 紧凑。当真空壳体 10 用冲压工艺形成时，可减小拉拔壳体的深度，因而可减少制造真空壳体 10 的成本。

（第四个实施例）

图 9 是一前视断面图，示出了根据本发明第四实施例的一开关装置主要部分的结构。

用于支撑设置在主回路开关部分 20 的电极 21a、22a 周围电弧屏蔽部分 26 的支撑件设置在电弧屏蔽部分 26 外周表面周围。支撑件固定在绝缘材料 51 中心，用以固定电弧屏蔽部分 26。电弧屏蔽部分 26 与真空壳体 10 是绝缘的。另一方面，与第三实施例所述的那些部件相同的部件采用相同标号，并且省略对其作重复的解释。

在具有上述结构的开关装置中，电弧屏蔽部分 26 与真空壳体 10 是绝缘的。即使当主回路开关部分 20 的电极 21a、22a 向电弧屏蔽部分发生放电时，可防止真空壳体 10 出现高电位，因而可提高开关装置的耐电压性能。

绝缘材料 51 可由两个部件构成，电弧屏蔽部分 26 可放在这两个部件之间。

（第五个实施例）

图 10 是一前视断面图，示出了本发明第五实施例的开关装置主要部分的

结构。

用于使主回路开关部分 20 与接地开关部分 30 电气连接的弹性导体 80 两端的板状端头各夹在一对导体板 81a 和 81b 之间。一对导体板（由导体板 81a 和 81b 组成）连接到主回路开关部分 20 上，而另一导体板对连接到接地开关部分 30。导体板 81a 和 81b 的外径大于绝缘杆 23 的外径。导体板 81a 和 81b 可缓和绝缘杆 23 屏蔽部分 23b 端部上聚集电场，并且可防止金属蒸汽粘到绝缘杆 23 的绝缘材料 23a 的表面上，否则当主回路开关部分 20 断开时会发生这一情况。另一方面，与第三实施例所述有关的那些部件相同的部件采用相同的标号，并且省略对其作重复解释。

在上述结构的开关装置中，采用导体板 81a 和 81b 可便于将弹性导体 80 连接到可动电极杆 22 和固定电极杆 31 上，从而可便于装配。导体板 81a 和 81b 可缓和在绝缘杆 23 屏蔽部分 23b 端部上产生的电场，以及防止金属蒸汽粘到绝缘杆 23 的绝缘材料 23a 表面上，否则当主回路开关部分 20 断开时可发生这一情况，因而可改进开关装置耐电压性能。

具有较大电阻值的金属板可用作导体板 81a 或 81b，以加强导体板的强度。

（第六个实施例）

图 11 是一前视断面图，示出了根据本发明第六实施例的一开关装置主要部分的结构。

主回路开关部分 20 的绝缘杆 23 设置在绝缘材料 52 的内部。而且，接地开关部分 30 的电极 31a 设置在绝缘材料 53 内部，其电极 32a 设置在绝缘材料 54 内部。另一方面，与第三实施例所述的那些部件相同的部件采用相同的标号，并且省略对其重复解释。

在具有上述构造的开关装置中，在真空壳体 10 中，当开关装置处于通电状态、脱离状态或打开状态时，相互面对的接地电位和充电部分处在绝缘杆 23 之中，该绝缘杆 23 设置在绝缘材料 52 内部，而在接地开关部分 30 中接地电位和充电部分相互面对，该接地开关设置在绝缘材料 54 内部。因此，开关装置可减少接地故障的发生，因而可提高耐电压性能。

（第七个实施例）

图 12 是一前视断面图，示出了根据本发明第七实施例的开关装置主要部分的结构。

由一可动电极 92a 和一固定电极 91a 组成的开关部分 90 设置在主回路开

关部分 20 和接地开关部分 30 之间。可动电极 92a 设置在一可动电极杆 92 的前端。经由包括一绝缘材料 93a 和屏蔽部分 93b 的一绝缘杆 93，一操作杆 94 连接到可动电极杆 92 的另一端。操作杆 94 连接到一操作部分 63 上以启动开关部分 90。藉由波纹管 73、一密封件 46a、绝缘材料 55 以及一密封件 46b，操作杆 94 连接到真空壳体 10 上并且与之电气绝缘。当真空壳体 10 中保持密封时，操作杆 94 启动。主回路开关部分 20 的可动电极 22 与开关部分 90 的可动电极杆 92 通过一弹性导体 80a 电气连接。

固定电极 91a 设置在固定电极杆 91 的前端。经由绝缘材料 95a 和包括屏蔽部分 95b 的一绝缘支撑件 95，固定电极杆 91 的另一端安装到真空壳体 10 上并且与之电气绝缘。开关部分 90 的固定电极杆 91 经由一导体 80b 与接地开关部分 30 的固定电极杆 31 电气连接。另一方面，与第三实施例所述的那些部件相同的部件采用相同标号，并且省略对其作重复描述。

在具有上述结构的开关装置中，开关部分 90 的电极 91a 和 92a 以及主回路开关部分 20 的电极 21a、22a 在开关装置脱离或接地时都是打开的，因而可提高耐电压性能。

如上文所详细描述，在根据第一实施例开关装置中，真空壳体不接地，并且真空壳体的电位与属于主回路开关部分和接地开关部分的充电部分之间的电位与真空壳体外部的接地电位之间的中间电位相等。真空壳体和充电部分之间的电位差以及真空壳体和接地电位之间的电位差不增加，因而可减少发生接地故障的危险。

主回路开关部分和接地开关部分都装在一极好绝缘的真空环境中，因此可减少部件之间所需的绝缘距离。所以，本发明的开关装置可比现有的开关装置制得更紧凑。

即使当真空壳体中发生电弧短路时，因在真空容器中没有气体，从而可避免由于电弧短路所产生的爆炸。

根据第二实施例的开关装置，主回路开关部分的操作部分和接地开关部分的操作部分可设置成相互靠近，从而可便于操作部分的驱动机构之间的互锁。

在第三实施例的开关装置，主回路开关部分的电极对罩在绝缘材料中，因而可提高耐电压性能。因此，绝缘材料可制得较大，而可使真空壳体制得更紧凑。当真空壳体由冲压工艺制成时，可减少壳体拉深的深度，因而可减

少制造真空壳体的成本。

根据第四实施例的开关装置，电弧屏蔽部分与真空壳体绝缘。即使当从主回路开关部分电极对至电弧屏蔽部分发生放电时，可防止真空壳体出现高电位，因而可提高开关装置的耐电压性能。

在根据第五实施例的开关装置中，靠近主回路开关部分的弹性导体固定部分的外径大于绝缘杆的外径。固定部分可缓和电场聚集在绝缘杆屏蔽部分端部上，并且可防止金属蒸汽粘到绝缘杆绝缘材料表面上，否则当主回路开关部分脱离时可发生这一情况。

在根据第六实施例的开关装置中，接地开关部分的绝缘杆和电极对都设置在绝缘材料内部，因而可将耐电压性能提高到更高的程度。

在根据第七个实施例的开关装置中，借助于将电极对设置在弹性导体任一部分上以及在主回路开关部分的任何部分上，总线可连接到一负荷上或从其上脱离，因而可将开关装置的耐电压性能提高到更高的程度。

以下将对本发明的较佳实施例进行描述。与图 19 和 20 中相同或对应的那些部件采用相同的标号，并且那些部件将对照标号来解释。

（第八个实施例）

图 15 是一前视断面图，示出了根据本发明第八实施例的开关装置。一主回路开关部分 271 和一接地开关部分 272 设置在开关装置的金属壳体 221 中。主回路开关部分 271 包括一安装在总线侧导体的固定电极杆 230 上的固定电极 226，以及一安装在可动电极杆 231 上的可动电极 227。固定电极杆 230 经由一第一金属密封部分 239、一第一陶瓷绝缘部分 222 以及一第二金属密封部分 243 安装到壳体 221 上并且与之电气绝缘。可动电极杆 231 经由一绝缘杆 273 连接到一操作杆 235。操作杆 235 连接到一驱动机构上，该驱动机构可使主回路开关部分 271 在一闭合位置、一遮断位置和一打开位置之间开关。另外，操作杆 235 经由一波纹管 234 连接到一第三密封部分 240 上。第三密封部分 240 经由一第二密封部分 223 和一第四密封部分 244 连接到壳体 221 上。

当壳体 221 内部的密封由波纹管 234 保持时，可启动主回路开关部分 271。绝缘杆 273 包括一绝缘部分 253 和安装到绝缘部分 253 两端上的屏蔽部分 254。将屏蔽部分 254 安装到绝缘部分 253 上是为了缓和绝缘部分 253 和屏蔽部分 254 之间连接边界中产生的电场，保护绝缘部分 253 的表面，以及当主回路开关部分 271 关闭或打开导电通道时，保护绝缘部分 253 和波纹管 234

免受电极 226 和 227 产生的金属蒸汽的影响。一电弧屏蔽部分 237 设置在主回路开关部分 271 周围并且安装在第一绝缘部分 222 上以防止电极 226 和 227 受到金属蒸汽的飞溅, 否则当打开/关闭导电通道时将发生这一情况。主回路开关部分 271 与壳体 221 绝缘。一第一环 247 设置在一作为充电部分的第一密封部分 239 和第一陶瓷绝缘部分 222 之间一黄铜部分附近。一第二环 249 设置在一作为充电部分的第二密封部分 243 和第一陶瓷绝缘部分 222 之间一黄铜部分附近。一第三环 250 设置在作为充电部分的第三、第四密封部分 240、244 和第二绝缘部分 223 之间一黄铜部分附近。第一至第三环 247、249 和 250 都是为缓和电场而设置的。第一环 247 和第二环 249 都设置在第一绝缘部分 222 内部以保护第一绝缘部分 222 内壁面不受到金属蒸汽的沾污。第三环 250 设置在第二绝缘部分 223 内部以保护第二绝缘部分 223 内壁表面不受到金属蒸汽的沾污。

接地开关部分 272 包括一安装在作为负荷侧导体的固定电极杆 232 上的固定电极 328 以及安装在一接地的接地侧导体的可动电极杆 233 上的可动电极 329。固定电极 328 和可动电极 329 都比主回路开关部分 271 的固定电极 226 和可动电极 227 小。固定电极杆 232 经由一第一密封部分 241、一第一绝缘部分 224 以及一第二密封部分 245 而安装到壳体 221 上。可动电极杆 233 经由一波纹管 236 连接到一第三密封部分 242 上。一第三密封部分 242 经由一第二绝缘部分 225 和一第四密封部分 246 连接到真空壳体 221 上。

当经由波纹管 236 保持真空壳体 221 内部密封时, 可启动接地开关部分 372。第一环 248 设置在充电部分的第一密封部分 241 和第一陶瓷绝缘部分 224 之间一黄铜部分附近。一第二环 251 设置在充电部分的第二密封部分 245 和第一陶瓷绝缘部分 224 之间的一黄铜部分附近。第三环 252 设置在充电部分的第三密封部分 242 和第四密封部分 246 和第二绝缘部分 225 之间一黄铜部分附近。第一至第三环 248、251 和 252 都是为缓和电场而设置的。第一环 248 和第二环 251 都设置在第一绝缘部分 224 内部以保护第一绝缘部分 224 内壁面不受到金属蒸汽的沾污。第三环 252 设置在第二绝缘部分 225 内部以保护其内壁面不受到金属蒸汽的沾污。

主回路开关部分 271 的可动电极杆 231 经由一弹性导体 238 电气连接到接地开关部分 372 的固定电极杆 232 上。当主回路开关部分 271 闭合并且接地开关部分 372 打开时, 由总线送出的电流通过固定电极杆 230、弹性导体 238

以及固定电极杆 232 而流到负荷上。

壳体 221 和密封部分 222、239、240、241、242、243、244、245 和 246 以及绝缘部分 222、223、224 和 225 一样，是一壳体的构件。该壳体可保持开关装置的内部真空环境。

以下将对具有上述构造的开关装置的操作进行描述。

在正常操作过程中，操作杆 235 在图 15 所示的向下方向驱动，从而使可动电极 227 与固定电极 226 接触。另外，可动电极杆 233 向上驱动，从而使可动电极 329 从固定电极 328 上分离。从总线送出的电能经由固定电极杆 230、可动电极杆 231、弹性导体 238 和固定电极杆 232 流到负荷上、例如各类负荷设备上。

在对设备进行维护和检修时，操作杆 235 在图 15 所示的向上方向驱动，从而使可动电极 227 从固定电极 226 上分离而到一遮断位置、进而到一打开位置。接着，图 15 所示的可动电极杆 233 向下驱动，从而使可动电极 329 与固定电极 328 接触。因此，接地的可动电极杆 233 与固定电极杆 232 电气连接，因此负荷中剩余的电荷和感应电流可通过固定电极杆 232 和可动电极杆 233 接地。另外，可动电极 227 从固定电极 226 上分离而到一打开位置。因此，可防止来自总线的电能作用到各类负荷设备上，从而能够使维修工作安全地进行维修。

在具有上述构造的开关装置中，接地开关部分 372 不需要一意外电流断路能力或一负荷电流开关能力，它们在主回路开关部分 271 中是需要的。

在第八个实施例中，考虑到接地开关部分 372 的上述特点，接地开关部分 372 的固定电极 328 和可动电极 329 都制得比主回路开关部分 271 的固定电极 226 和可动电极 227 小而薄。因此，用于制造可动电极 329 和固定电极 328 的 Cu-W 基质合金的数量可减少，因而可使制造成本减少。另外，接地开关部分 372 可制得较紧凑，这又可使整个开关装置紧凑些。固定电极 328 和可动电极 329 直径或厚度方面都可制得紧凑些。

如主回路开关部分 271 的固定电极 226 和可动电极 227 的情况一样，接地开关部分 372 的固定电极 328 和可动电极 329 也需要。达到高焊接阻力性能（易于将电极分离）和高耐电压性能。然而，接地开关部分 372 的固定电极 328 和可动电极 329 不要求具备意外电流断路能力或负荷电流开关能力。由于这些原因，与由 Cu-Cr 基质合金制成的固定电极 226 和可动电极 227 相

对比, 固定电极 328 和可动电极 329 都是由 Cu-W 基质合金制成的。

主回路开关部分 271 和接地开关部分 372 都容纳在一绝缘很好的真空环境中, 因而主回路开关部分 271 和接地开关部分 372 之间所需的绝缘距离可减小。另外, 即使在真空壳体中出现电弧短路, 因在真空容器中没有气体存在, 从而可避免由于电弧短路所引起的爆炸危险, 从而确保高度安全。

图 16 是一前视断面图, 示出了根据本发明第九实施例一开关装置主要部分。在对此实施例和接下来的实施例的解释中, 将仅对与第八实施例所述那些内容不同的组成构件进行描述。

本实施例的壳体中容纳以下构件:

一遮断开关部分 371, 所述开关部分通过使作为总线侧导体的固定电极杆 230 从作为负荷侧导体的固定电极杆 232 上分离而使导电通道中断, 并且该遮断开关部分 371 具有一可动电极 327 和一固定电极 326;

一断路开关部分 400, 所述开关部分可经由弹性导体 238 电气连接到遮断开关部分 371 上, 其中, 固定电极 326 和可动电极 327 相互分离后电路被打开, 断路开关中具有一固定电极 257 和一可动电极 258; 以及

一接地开关部分 372, 所述开关部分经由导体 268 电气连接到断路开关部分 400, 并且可将固定电极杆 232 从可动电极杆 233 上分离, 电极杆 233 接地并且作为一接地侧导体, 所述接地开关部分具有一固定电极 328 和可动电极 329。

断路开关部分 400 的可动电极 258 安装在可动电极杆 275 前端, 固定电极 257 安装在固定电极杆 274 上。固定电极杆 274 和固定电极杆 232 经由导体 268 电气连接。固定电极杆 274 经由一绝缘支撑部分 265 安装到壳体 221 上。绝缘支撑部分 265 包括一圆柱形绝缘部分 266, 以及安装到绝缘部分 266 两端上的电场缓和屏蔽部分 267。可动电极杆 275 经由与用于支撑遮断开关部分 371 可动电极杆 231 的相同支撑结构安装到壳体 221 上。支撑结构及其周围结构与用于支撑遮断开关部分 371 的可动电极杆 231 的结构及其周围结构相同。因此, 对该结构采用相同的标号, 并且省略对其的解释。

断路开关部分 400 的固定电极 257 和可动电极 258 具有一断路性能, 并且与接地开关部分 372 的固定电极 328 和可动电极 329 相同, 因为这些电极都不需要意外电流断路能力或负荷电流开关能力。另外, 与接地开关部分 372 的固定电极 328 和可动电极 329 相同的电极都用作固定电极 257 和可动电极

258。

在维护和检修设备时，操作杆 235 沿图 16 所示的向上方向驱动，从而可将可动电极 327 从固定电极 326 分离到一断路位置。连接到可动电极杆 275 上的操作杆 235 沿图 16 所示的向上方向驱动，从而可使断路开关部分 400 的可动电极 258 与固定电极 257 分开而到一打开位置。接着，如图 16 所示的可动电极杆 233 向下驱动，从而使可动电极 329 与固定电极 328 接触。因此，接地的可动电极杆 233 与固定电极杆 232 电气连接，因此负荷的剩余电荷和出现的感应电流可经由固定电极杆 232 和可动电极杆 233 接地。另外，作为总线侧导体的固定电极 230 和作为负荷侧导体的固定电极杆 232 由于可动电极 258 与固定电极 257 分离而脱离，从而防止来自总线的电能作用到各类负荷设备上并且能够使维修工人安全地进行维修。

在本实施例中，当开关装置处于一打开或一接地状态时，断路开关部分 400 的固定电极 257 和可动电极 258 都是打开的。开关装置的耐电压性能是藉由遮断开关部分 371 的固定电极 326 和可动电极 327 之间的一间隙以及固定电极 257 和可动电极 258 之间一间隙而实现的，因而可提高开关装置的耐电压性能。另外，如同接地开关部分 372 的固定电极 328 和可动电极 329 一样的情况，断路开关部分 400 的固定电极 257 和可动电极 258 不需要意外电流断路能力或负荷电流开关能力，而遮断回路开关部分 371 中却需要。因此，一常用的电极可用于形成断路开关部分 400 的固定电极 257 和可动电极 258，也可用于接地开关部分 372 的固定电极 328 和可动电极 329。

（第十实施例）

图 17 是一前视断面图，示出了根据本发明第十实施例的另一种传统类型的开关装置主要部分，图 18 是立体图，示出了图 17 所示的主要部分。

在此实施例中，在接地开关部分 472 的固定电极 328 背面安装有一磁场发生部分 281，以在固定电极杆 232 的轴向上产生一磁场。另外，在接地开关部分 472 的可动电极 329 背面安装有一磁场发生部分 282，以在可动电极杆 233 的轴向上产生一磁场。

当接地开关部分 472 接地和闭合时，如果在可动电极 329 与固定电极 328 接触的方向上没有施加足够的外部压力，在固定电极 328 和可动电极 329 已相互接触之后，固定电极 328 和可动电极 329 之间将发生排斥，因而可使其产生一间隙并且产生一电弧。该作用会使固定电极 328 和可动电极 329 飞溅

金属蒸汽。因此，由电弧所熔化的固定电极 328 和可动电极 329 的面积将增加。因此，必须在可动电极杆 233 上作用一较大的移动力以打开接地开关部分 472。

为了防止电弧产生，必须要有足够的外部压力以防止产生间隙，否则会在固定电极 328 和可动电极 329 已相互接触之后产生间隙。外部压力的增加涉及到必须加强连接可动电极杆 233 上的驱动机构强度，因而会增加人工操作的负荷。

在本实施例中，当接地开关部分 472 接地和闭合时，经由接地开关部分 472 一电流从固定电极杆 232 流到可动电极杆 233。此时，电流流过磁场发生部分 281 和 282。利用由于电流流过磁场发生部分 281 和 282 而产生的磁场，固定电极 328 和可动电极 329 相互吸引，从而可防止其间产生间隙。因此，可防止固定电极 328 和可动电极 329 的金属蒸汽飞溅，否则在固定电极 328 和可动电极 329 相互接触之后会由电弧作用而发生这一情况。另外，由电弧所熔化的电极数量可减少，从而能够用较小的力打开接地开关部分 472。结果是，可将启动接地开关部分 472 的机构制紧凑些。

如上所述，在本发明的开关装置中，接地开关部分的可动电极和固定电极小于主回路开关部分的可动电极和固定电极。因此，整个开关装置可制得紧凑些，并且其成本可降低。

在本发明的开关装置中，断路开关部分的可动电极和固定电极以及接地开关部分的可动电极和固定电极小于遮断开关部分的可动电极和固定电极。因此，整个开关装置可制得紧凑些，并且其成本可降低。

在本发明的开关装置中，在接地开关部分的可动电极背面设有一磁场发生部分，在接地开关部分固定电极背面设有一磁场发生部分。当导电通道闭合时，磁场产生部分可发生一磁场以使可动电极和固定电极相互吸引。因此，可防止固定电极和可动电极的金属蒸汽飞溅，否则在固定电极和可动电极相互接触之后会由电弧引起这一情况的发生。另外，由于电弧熔化的电极数量减少，从而用较小的力就可将接地开关部分打开。因此，用于启动接地开关部分的机械可制得紧凑些。

在本发明的开关装置中，断路开关部分的可动、固定电极以及接地开关部分的可动、固定电极可造成一种形状并且由一种材料制成。所以，一常用的电极可用于制造遮断开关部分的固定电极和可动电极，也可用于接地开关

部分的固定电极和可动电极。

在本发明的开关装置中，用于主回路开关部分的可动电极和固定电极的材料可从具有极好的意外电流断路性能、负荷电流开关性能、耐焊性能以及耐电压性能的多种材料中选出。用于接地开关部分的可动电极和固定电极可从具有耐焊性能和耐电压性能的材料中选出。

在本发明的开关装置中，用于遮断开关部分的可动电极和固定电极的材料可从具有极好的意外电流断路性能、负荷电流开关性能、耐焊性能以及耐电压性能的多种材料中选出。用于断路开关部分的可动电极、固定电极的材料以及用于接地开关部分可动电极、固定电极的材料可从具有极好耐焊性能和耐电压性能的材料中选出。

在本发明的开关装置中，一壳体是一真空壳体。从而，可以防止由于小电弧短路引起的气体膨胀爆炸，而提高安全性。

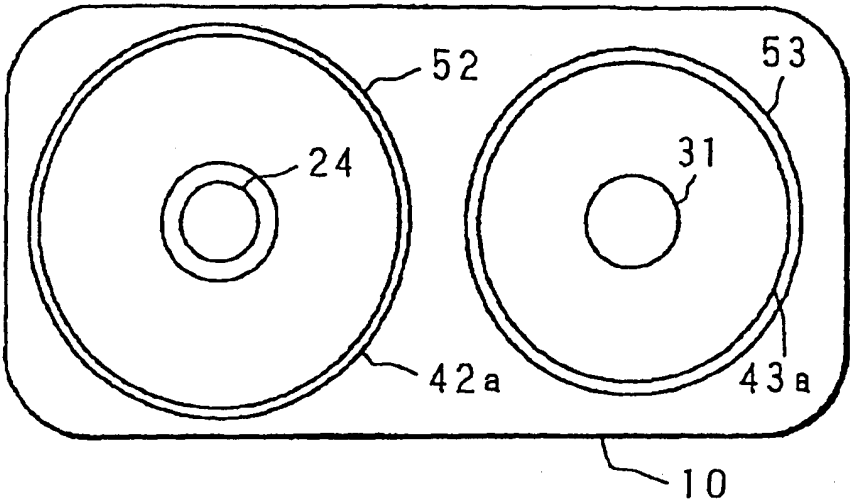


图 2

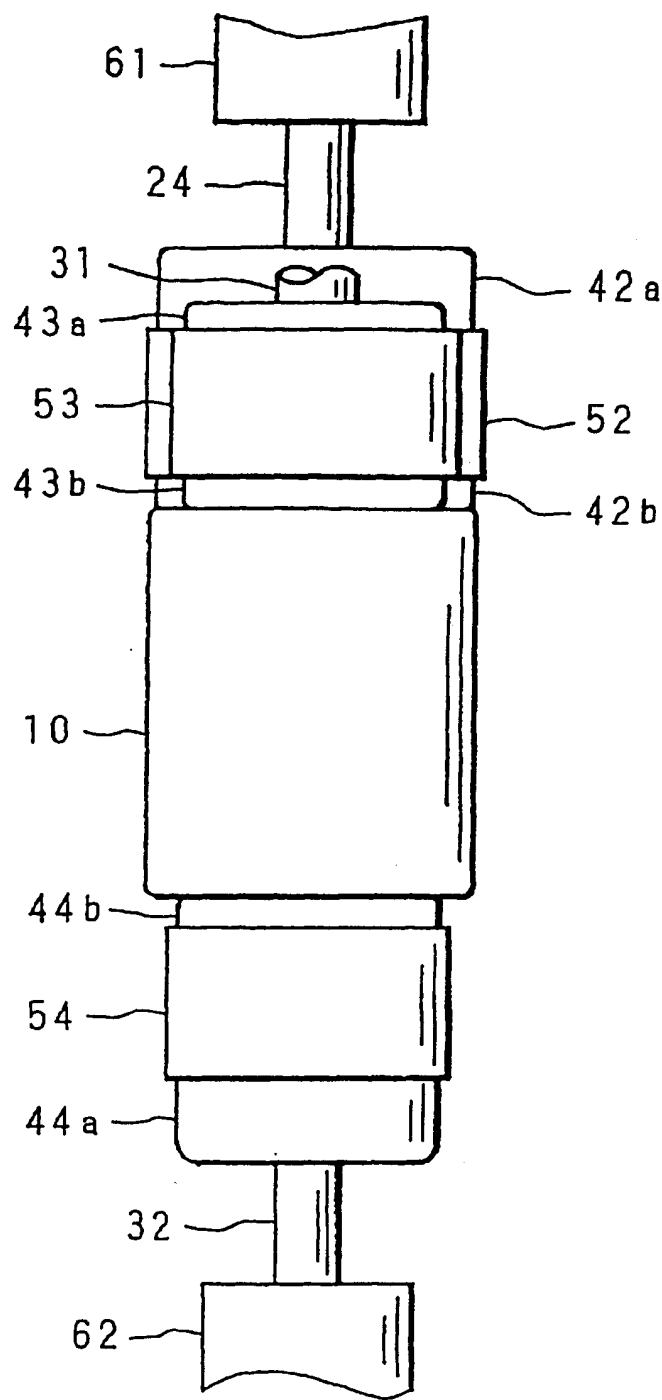


图 3

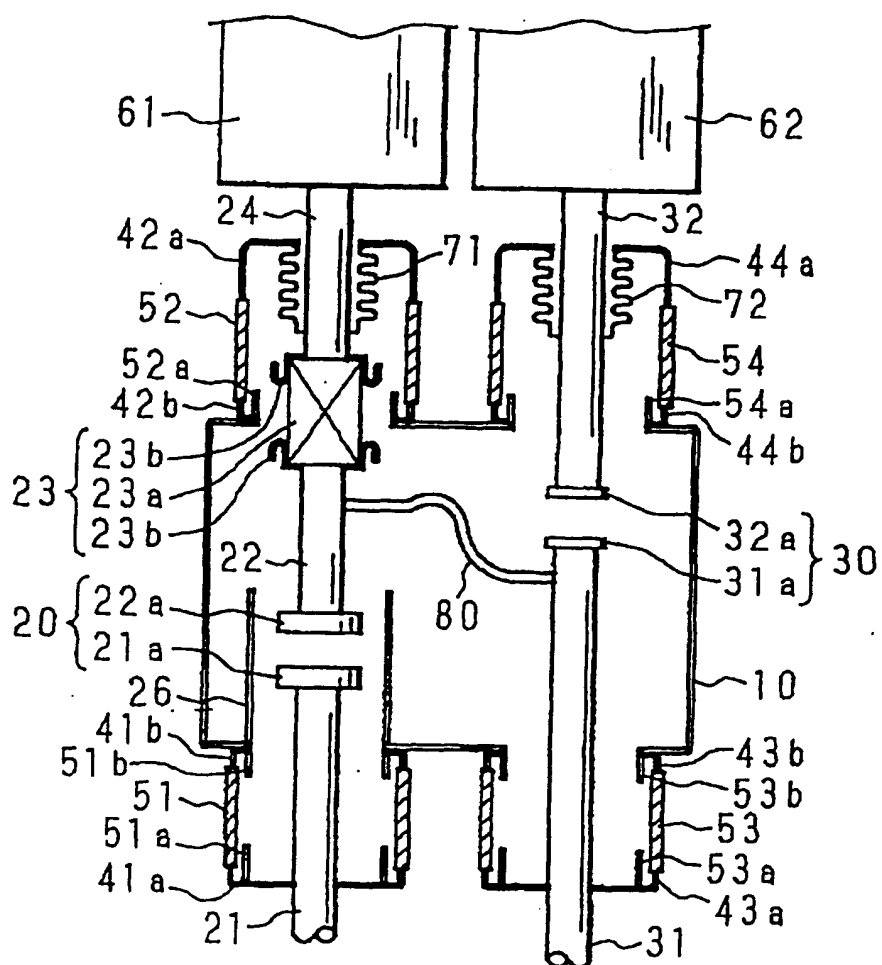


图 4

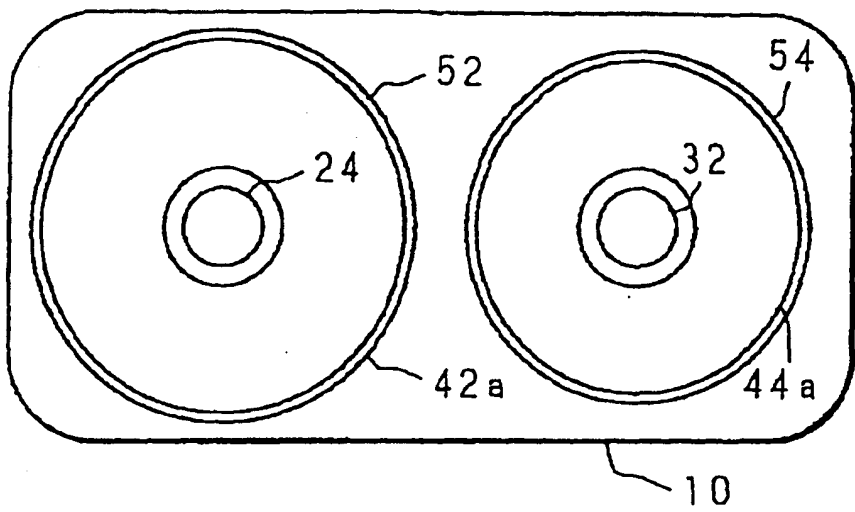


图 5

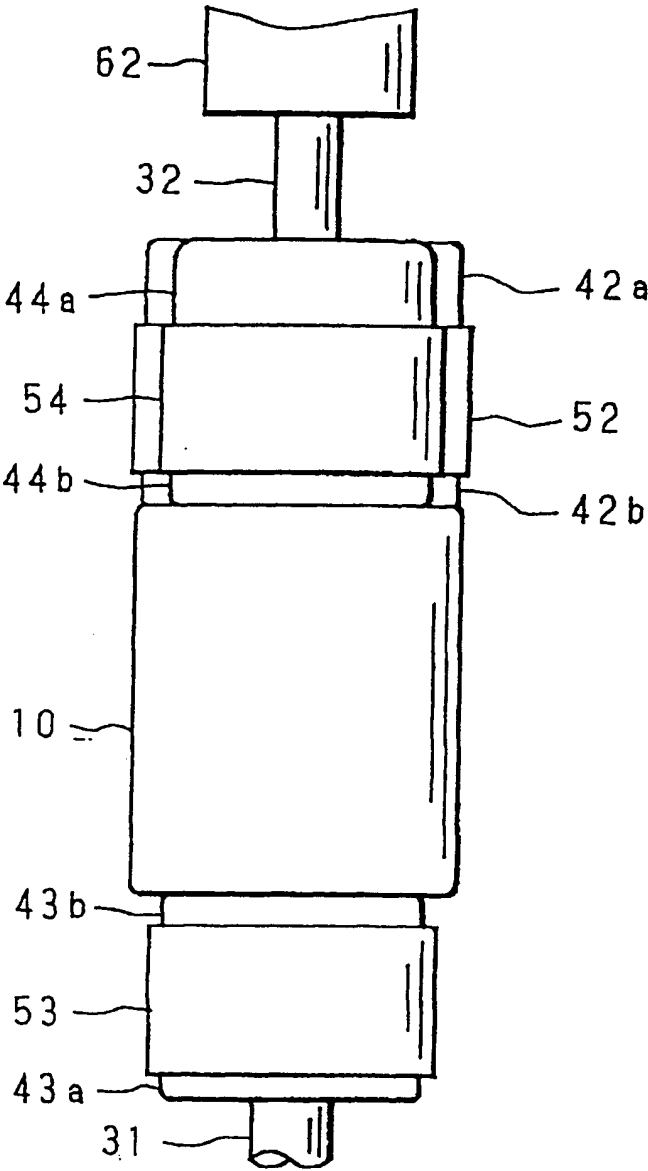


图 6

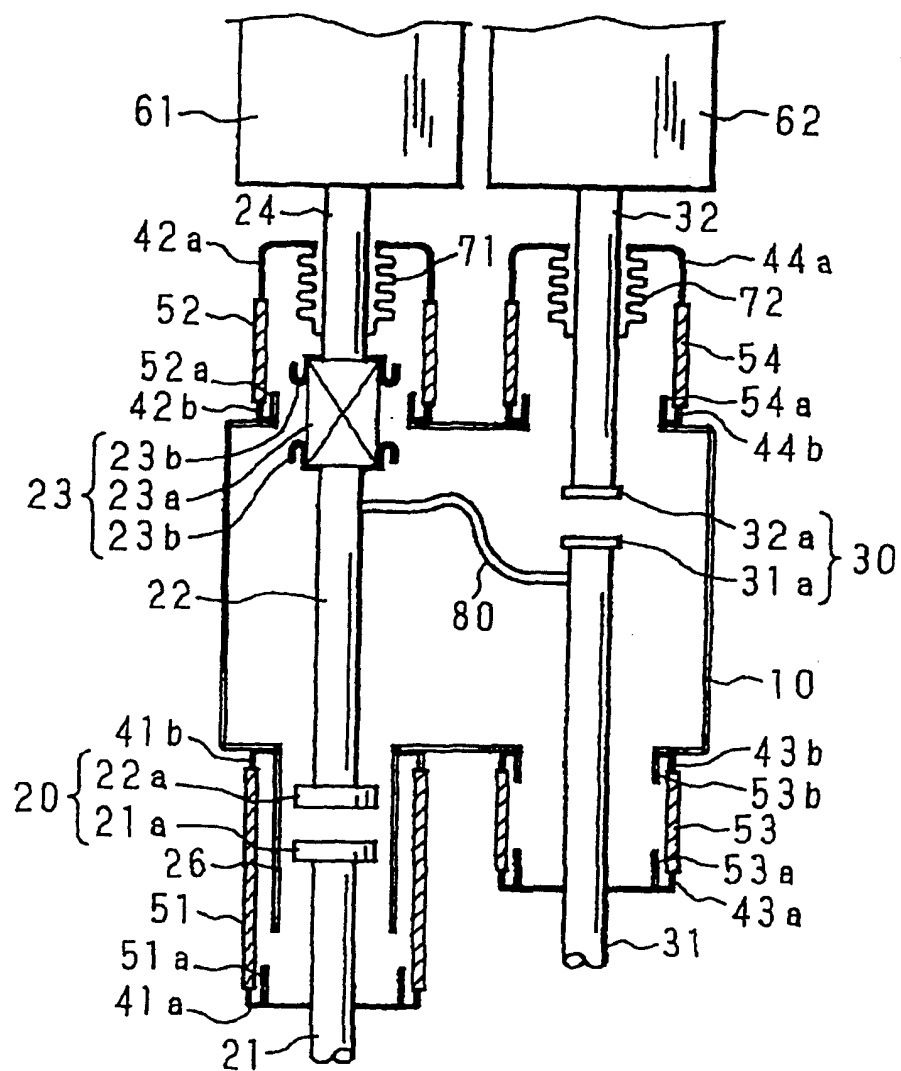


图 7

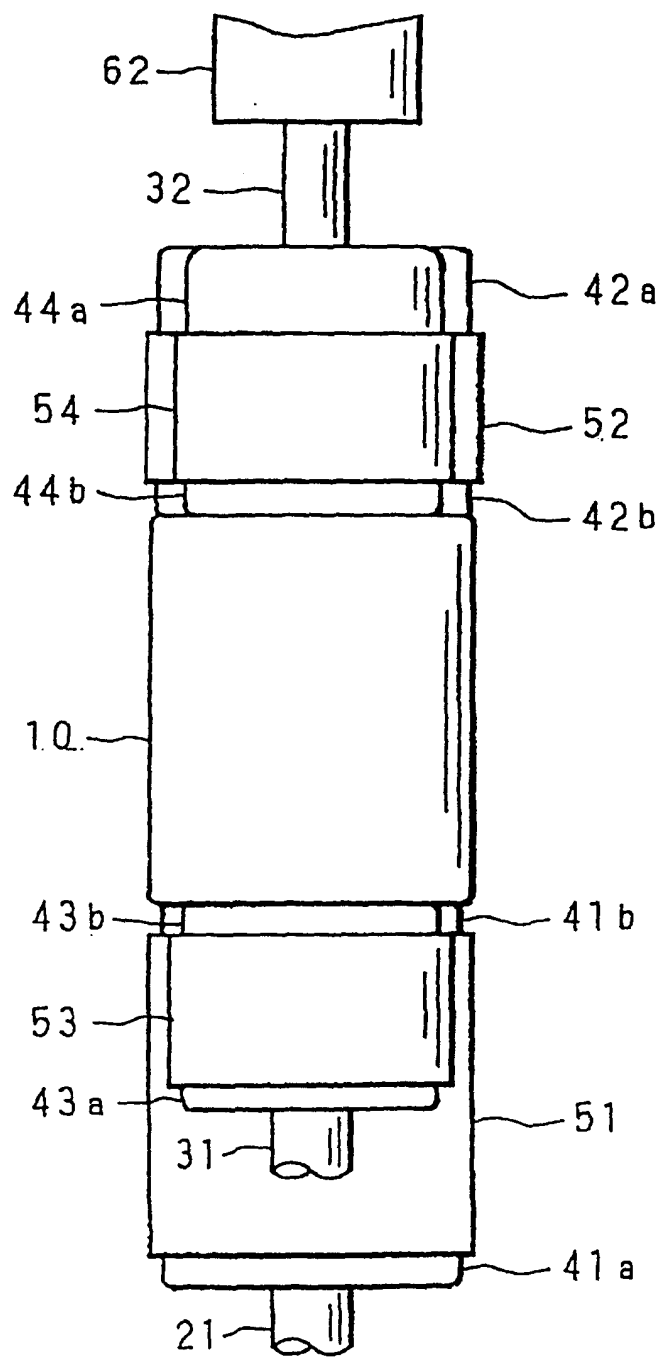


图 8

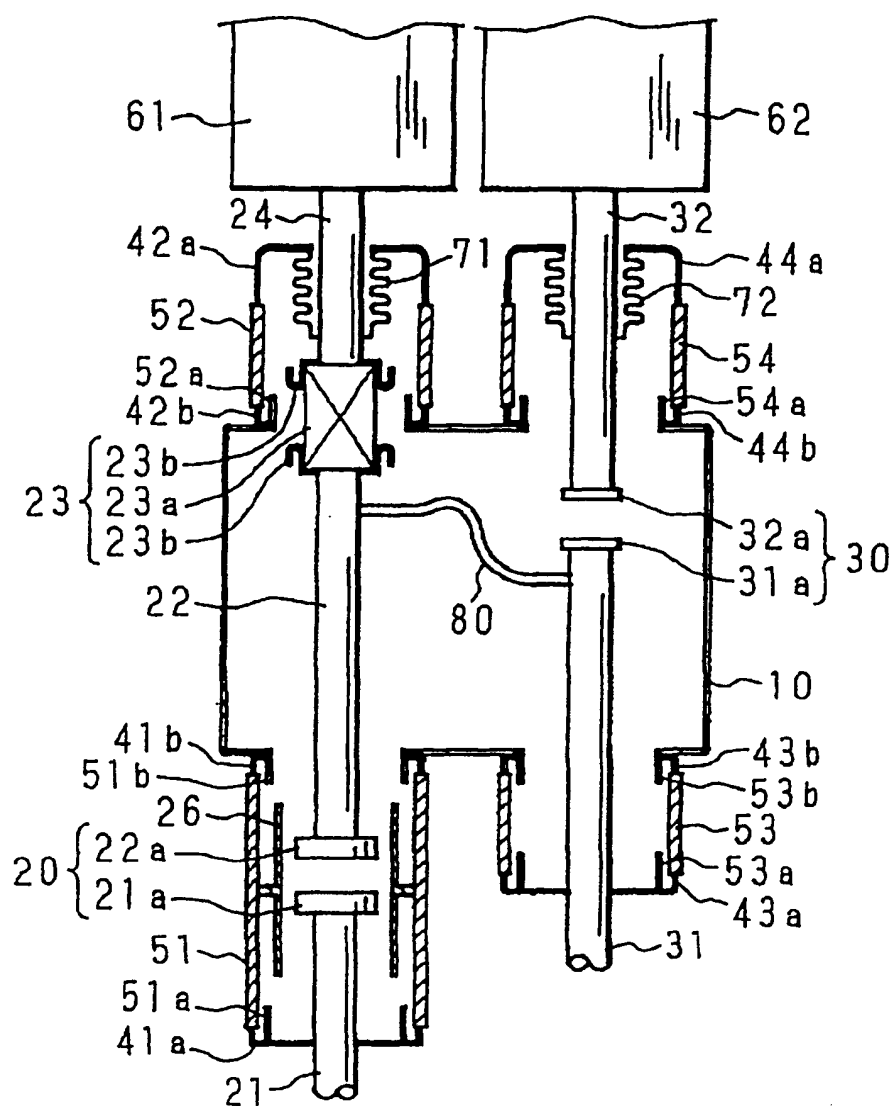


图 9

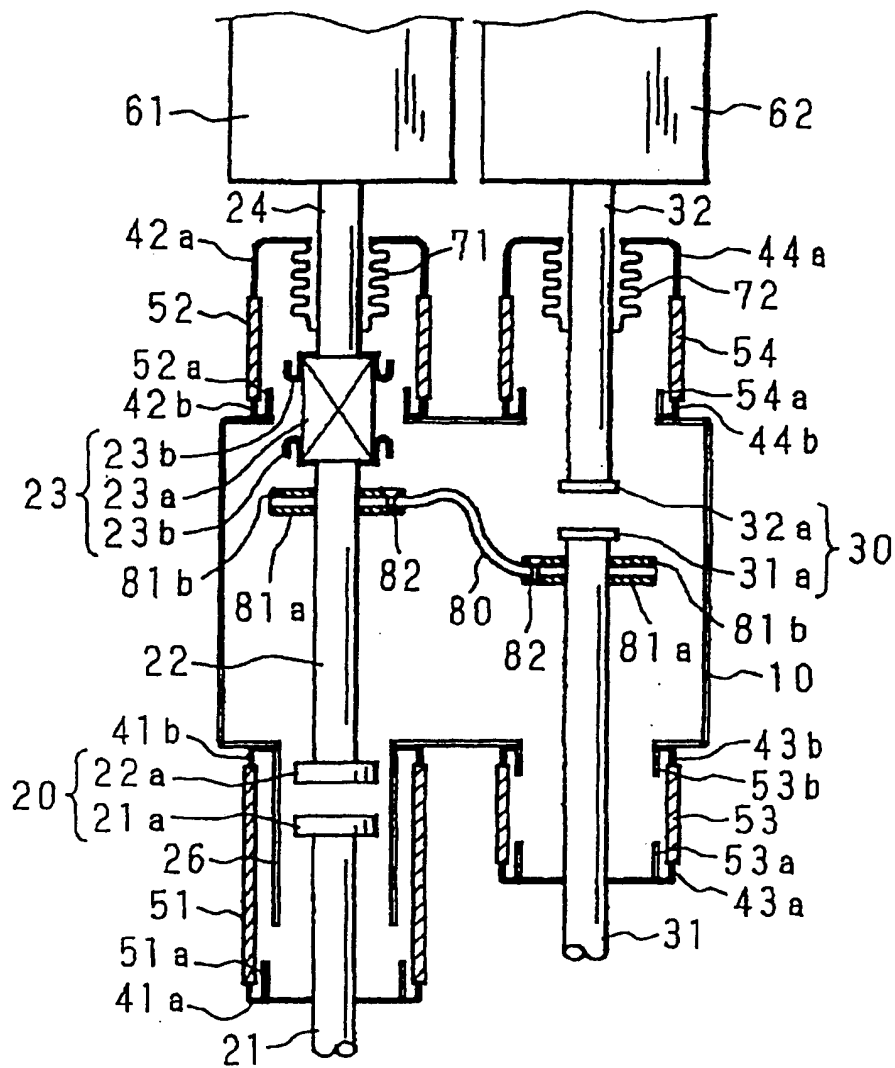


图 10

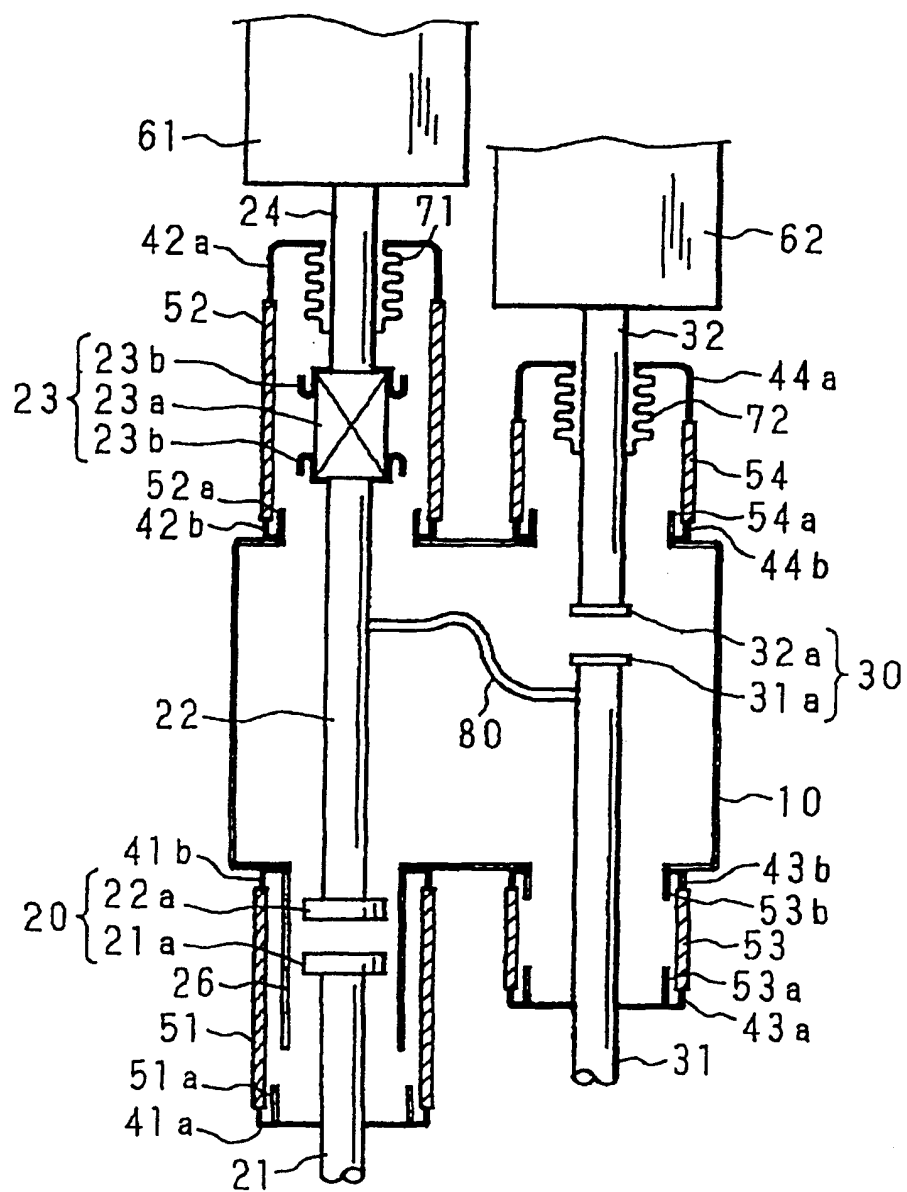


图 11

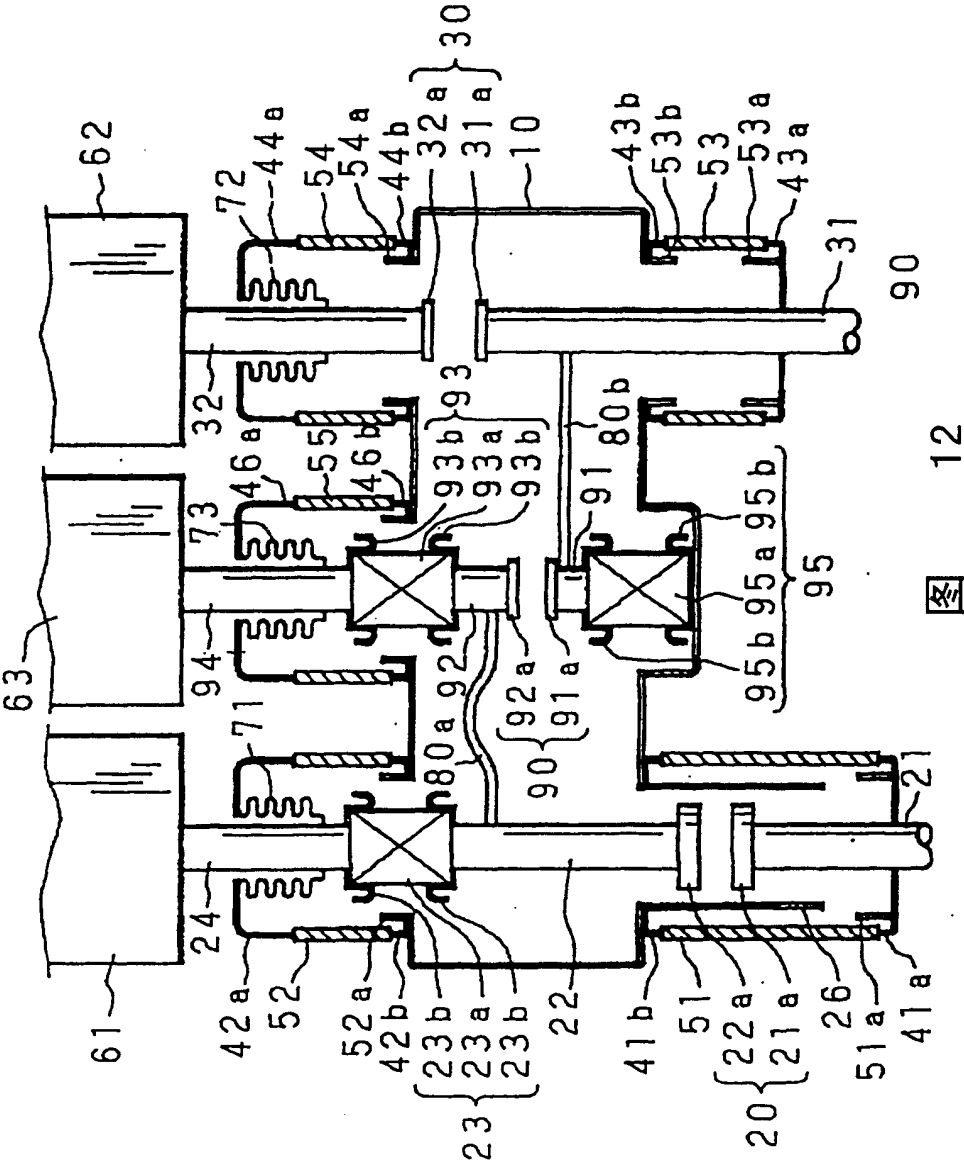


图 12

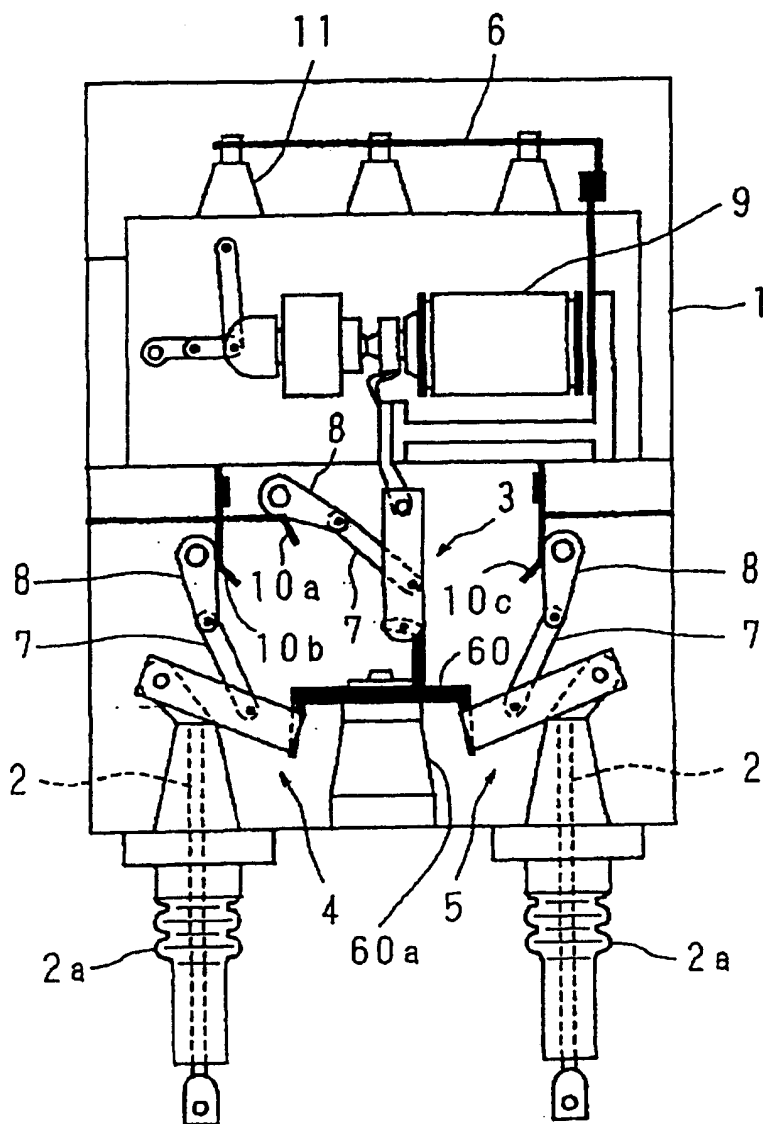


图 13

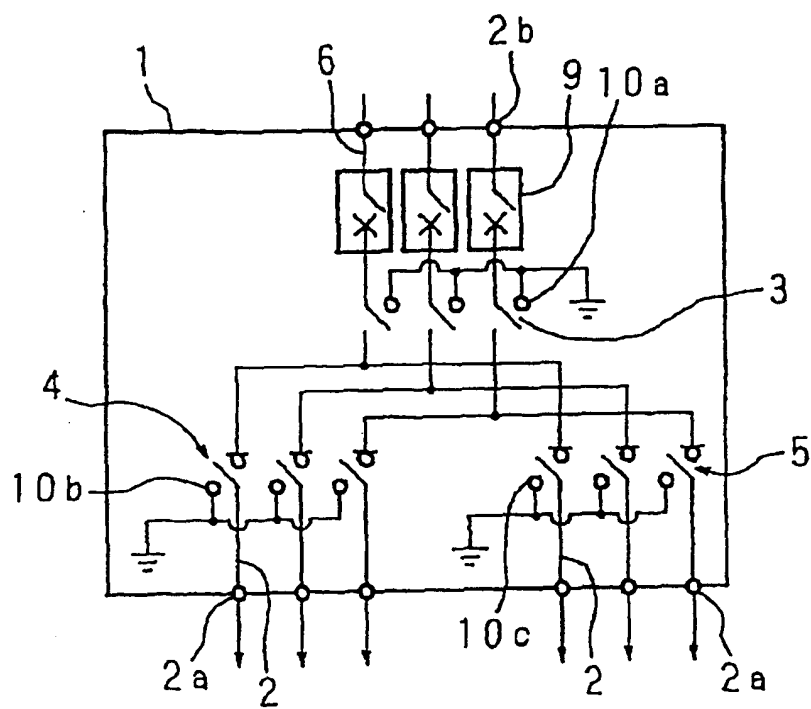


图 14

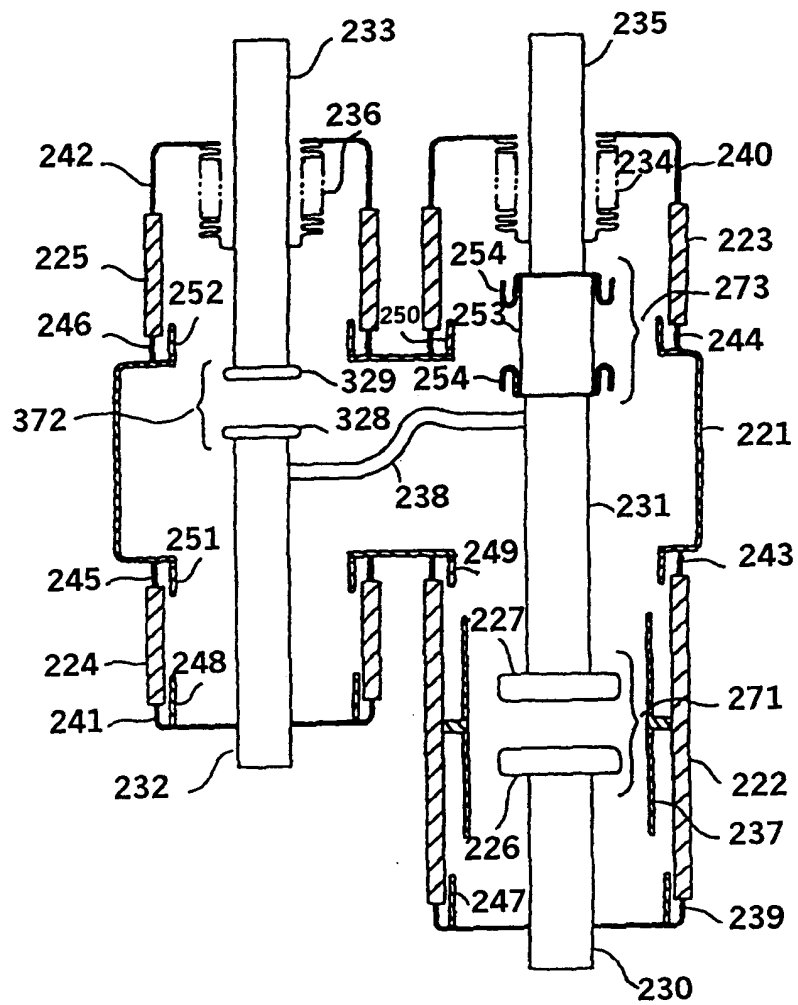


图 15

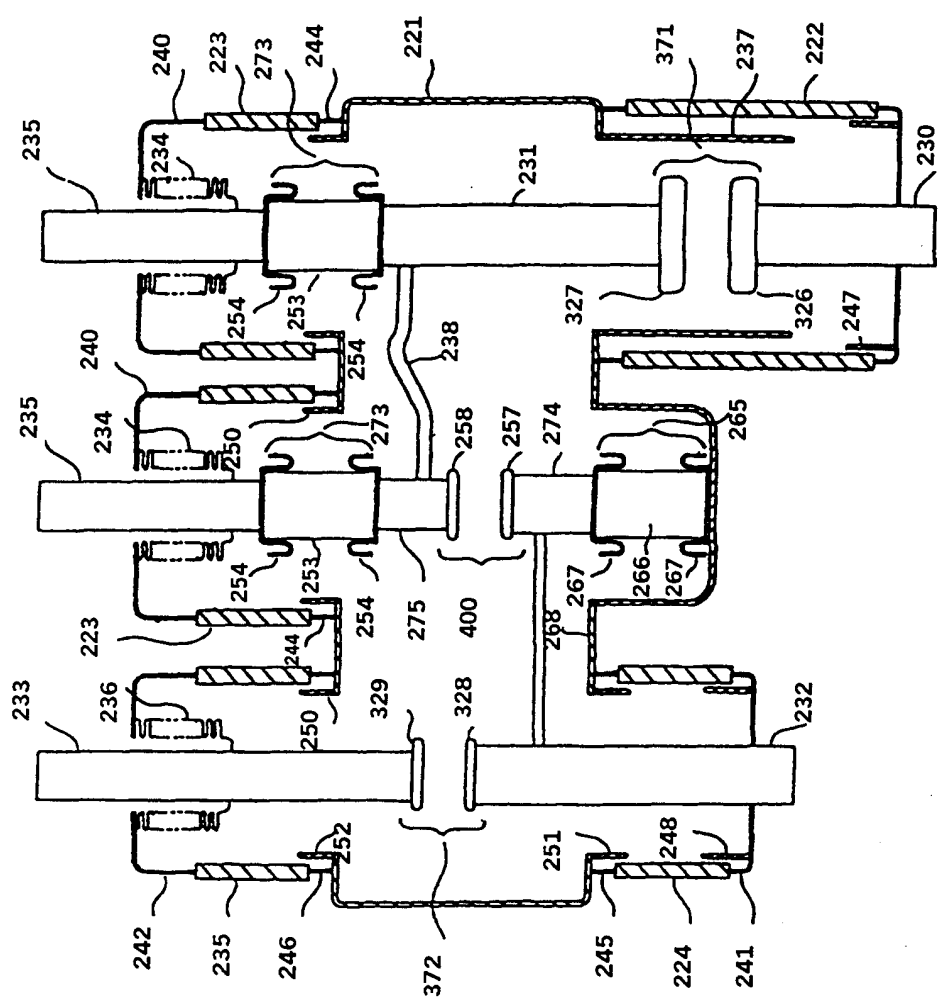


图 16

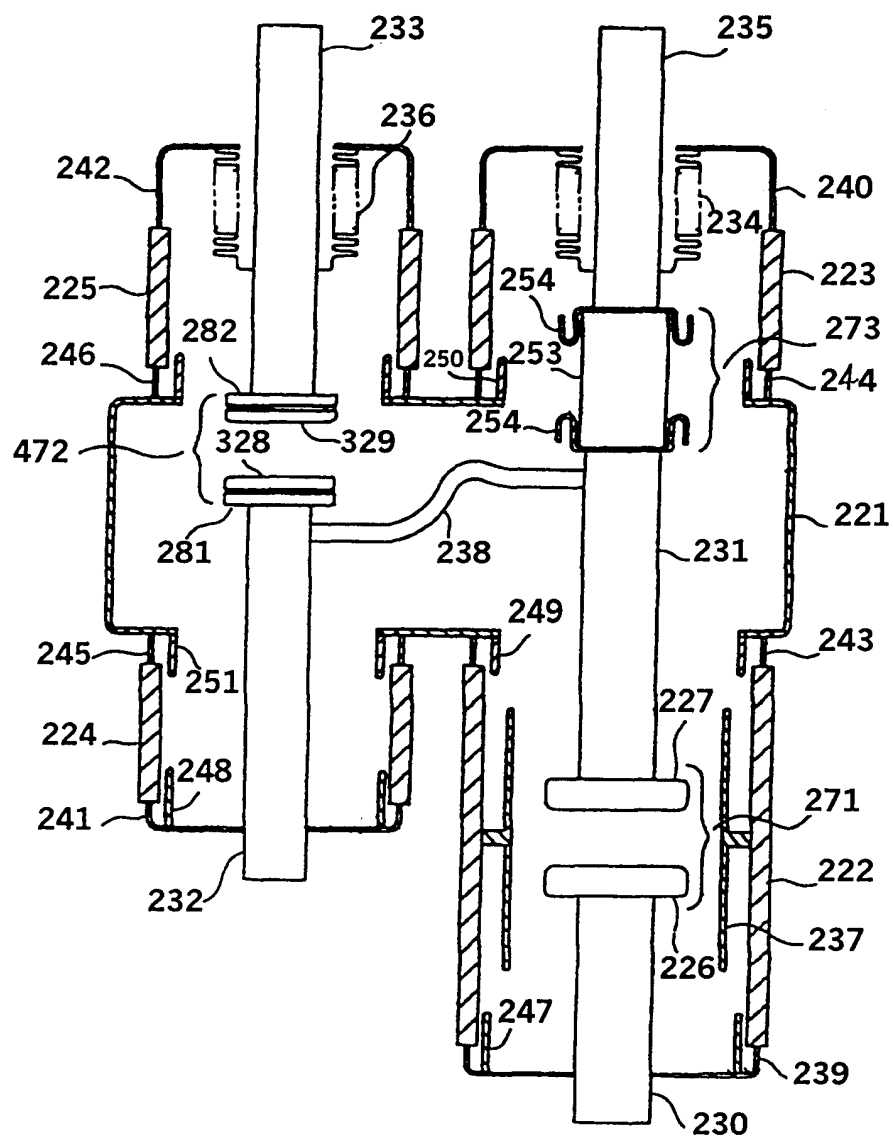


图 17

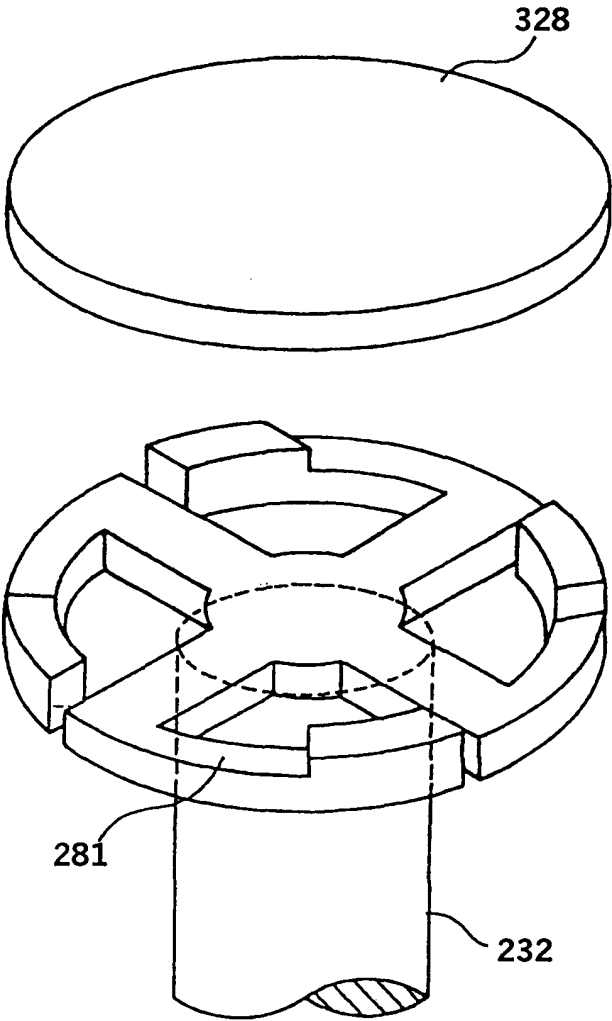


图 18

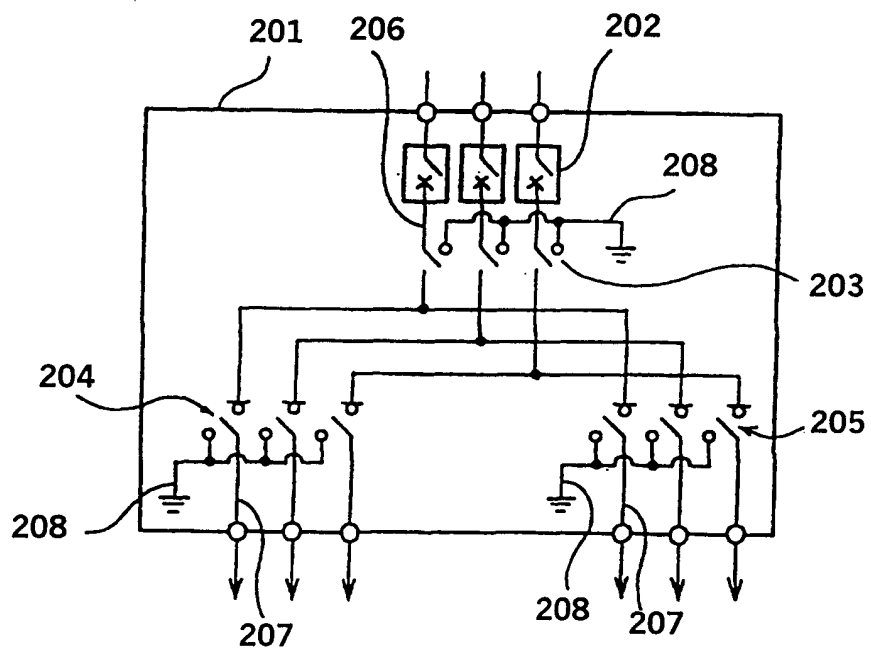


图 19

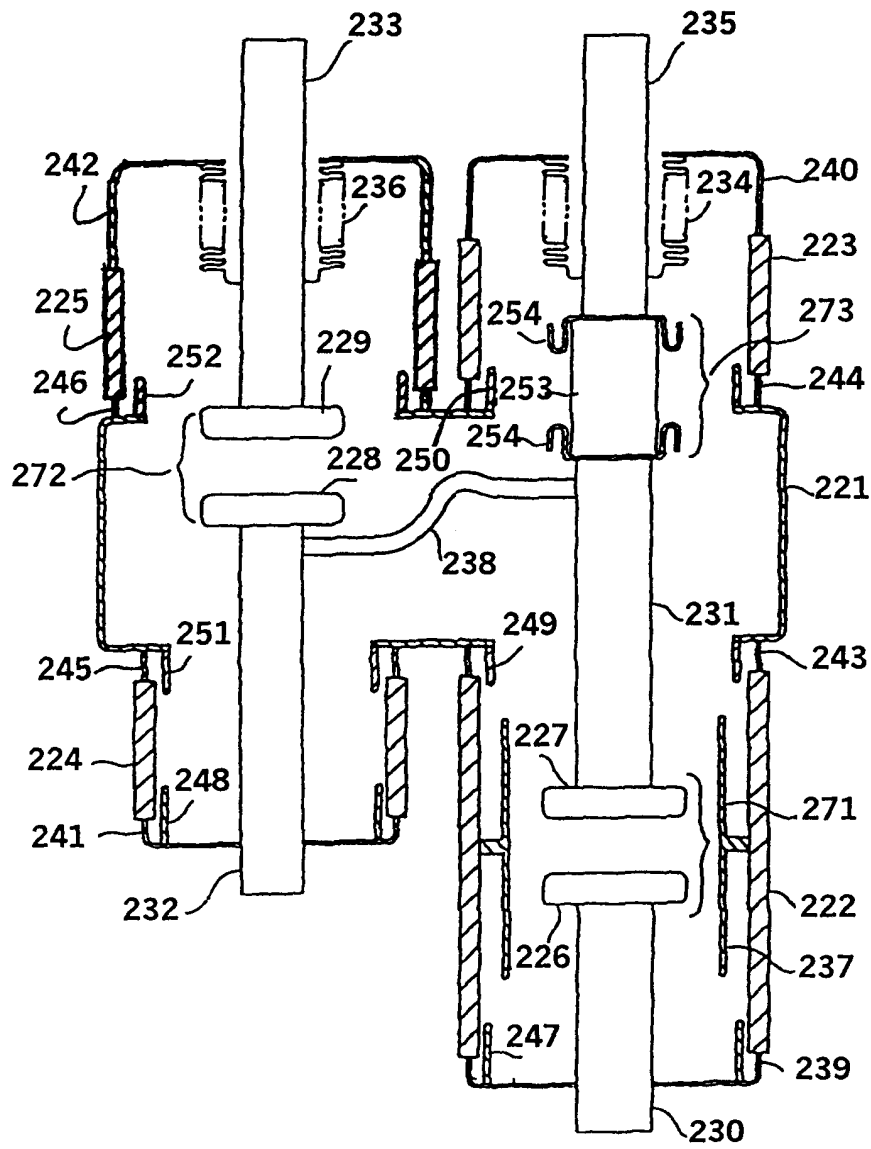


图 20