[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl[7]
H01H 33/66
H01H 33/56 H02B 1/20

[12]发明专利申请公开说明书

[21]申请号 98809821.0

[43]公开日 2000年11月15日

[11]公开号 CN 1273682A

[22]申请日 1998.9.28 [21]申请号 98809821.0

[30]优先权

[32]1997.10.3 [33]JP [31]270826/1997

[86]国际申请 PCT/JP98/04336 1998.9.28

[87]国际公布 WO99/18591 日 1999.4.15

[85]进入国家阶段日期 2000.4.3

[71]申请人 株式会社日立制作所

地址 日本东京

[72]发明人 桅原悟 谷水彻 渡边能康
柴田易藏 森田步

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所

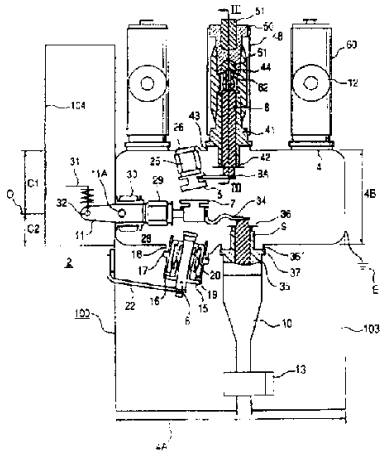
代理人 刘志平

权利要求书3页 说明书15页 附图页数7页

[54]发明名称 真空开关装置

[57]摘要

本发明具有一真空开关装置，该装置配备有：一真空容器，它在接地真空容器 或气绝缘接地容器内接地；以及，一对总线，它们与上述开关装置的外部导体 相连。用于将上述总线与外部导体连接起来的部分是接口绝缘体，其中，以组 合的方式使用了弹性体和固体绝缘体。所述接口绝缘体通过从外侧旋转一调节 器而执行粘合和紧固工作。



ISSN1008-4274

权 利 要 求 书

1、一种真空开关装置，该装置包括:

一真空容器;

一固定电极，它设置在上述真空容器内并与一外部导体相连;

一可移动电极，它可与固定电极相连或断开连接;

一操作装置单元，它用于驱动上述可移动电极;

一对总线，它们与上述外部导体相连;

其特征在于，设置有用于将上述总线与外部导体连接起来的部分，因此，接口绝缘体支承着被固体绝缘体所包围的并从所述真空容器延伸的外部导体的一端以及与该端相连的成对总线。

2、一种真空开关装置，该装置包括:

一真空开关，该开关包括:

一接地真空容器;

一固定电极，它设置在上述接地真空容器内并与一外部导体相连;

一可移动电极，它可与固定电极相连或断开连接;

一接地导体;

一负载导体；以及

一操作装置单元，它用于驱动上述可移动电极；以及

一对总线，它们与上述外部导体相连;

其特征在于，设置有用于将上述总线与外部导体连接起来的部分，因此，接口绝缘体支承着被固体绝缘体所包围的并从所述接地真空容器延伸的外部导体的一端以及与该端相连的成对总线。

3、如权利要求1或2的真空开关装置，其特征在于，所述接口连接部带有：一螺栓，它插在所述外部导体的一端内；以及，这样的结构，它用于通过将所述螺栓插进上述成对总线一端的运动而将一弹性体粘合于固体绝缘体。

4、如权利要求1或2的真空开关装置，其特征在于，该装置还包括一用于插入与绝缘夹持部相连的紧固装置的插入件以及一调节器，其中，所述绝缘夹持部和插入部可随上述调节器的旋转而移动，因此，所述固体绝缘体会将弹性体挤压成彼此相粘合。

5、如权利要求1或2的真空开关装置，其特征在于，所述绝缘夹持部具有倾斜的表面，在该表面中，其截面面积朝向所述连接部的中心连续地减少。

6、如权利要求1或2的真空开关装置，其特征在于，所述固体绝缘体和弹性体的表面包含有研磨的金属粉末。

7、如权利要求1或2的真空开关装置，其特征在于，所述总线和连接部均是真空绝缘的。

8、一种真空开关装置单元，其特征在于，以组合的形式使用了如权利要求1的两个或多个真空开关装置。

9、一种真空开关装置系统，其特征在于，如权利要求7的开关装置单元的总线彼此相连。

10、一种真空开关装置单元，该单元包括:
一真空开关装置，该装置包括:
一真空容器，它设置在接地真空容器或气绝缘接地容器内;
一固定电极，它设置在上述真空容器内并与一外部导体相连;
一可移动电极，它可与固定电极相连或断开连接;以及
一操作装置单元，它用于驱动上述可移动电极;以及
一对总线，它们与上述外部导体相连;

其特征在于，设置有用于将上述总线与外部导体连接起来的部分，因此，接口绝缘体会支承着被固体绝缘体所包围的并从所述真空容器延伸的外部导体的一端以及与该端相连的成对总线，并且

以多种方式设置上述真空开关装置和成对的总线。

１１、一种真空开关装置，该装置包括:

一真空开关，该开关包括:

一真空容器，它设置在接地真空容器或气绝缘接地容器内;

一固定电极，它设置在上述真空容器内并与一外部导体相连;

一可移动电极，它可与固定电极相连或断开连接;

一接地导体；以及

一负载导体，它电连接于上述可移动电极;

一操作装置单元，它用于驱动上述可移动电极；以及

一对总线，它们与上述外部导体相连;

其特征在于，设置有用于将上述总线与外部导体连接起来的部分，因此，接口绝缘体会支承着被固体绝缘体所包围的并从所述真空容器延伸的外部导体的一端以及与该端相连的成对总线。

１２、一种真空开关装置单元，其特征在于，以多种方式线性地设置如权利要求１１的真空开关。

１３、一种真空开关装置系统，其特征在于，如权利要求１２的真空开关装置单元和与之相邻的真空开关装置单元相连，从而构成了预定的线路。

说　明　书

真空开关装置

本发明涉及一种真空开关装置以及一种真空开关装置单元，它能很容易地将成整体的容器连接于总线，在所述容器中，以组合的方式使用了一接地真空容器或真空容器以及一隔绝气体的接地容器，并且，本发明还涉及一种真空开关装置系统，所说的真空开关装置单元在上述真空开关装置系统中彼此相连。

由于对城市能耗集中地区的需求在所增加，所以，实现配电电压的提高即由于在确定６ＫＶ配电分站建设地点方面的困难性而将规定的负载包括在每根线的容量较大的２２ＫＶ系统中而不是６ＫＶ系统中、不允许铺设配备管线以及６ＫＶ供电设备的可利用率的增加等会导致形成有效的供电设备。因此，必须要使得２２ＫＶ的配电设备象小型的７ＫＶ至６ＫＶ设备那样小型化。

可将例如日本专利公开平３－２７３８０４号中所说明的 SF_6 气绝缘的开关装置看作是要加以小型化的电力接收和传输设备。在这种类型的开关装置中，将充有绝缘气体的单元室或箱室制造成设置在一配电箱内，将一断路器、两个隔离器和接地开关制造成包容在总线室或总线箱内。在将真空断路器用作上述断路器时，该真空断路器的操作单元使一可移动的电极相对一固定电极上下移动，从而进行开和关。依照日本专利公开昭５５－１４３２７号所说明的作为上述断路器替代形式的真空断路器，一可移动电极以主轴为支轴垂直或水平地转动以便与固定电极相连接或断开连接，从而进行开和关。

气绝缘的开关装置通隔离器和气体断路器或类似的装置接收供给自例如电力公司的电力、通过变压器将电力转换成用于电器的最佳电压并将电力提供给例如电机等电器。按下述方式维护和检查所说的电力接收和传输设备。在气体断路器断开之后，使以独立于气体断路器方式设置的隔离器打开并使接地开关接地，以便使得电源侧的残余电荷以及感应电

流流进接地点。因此，可防止重新加载来自电源的电压，以保证工人的安全。使接地开关接地同时总线保持充电会导致事故。所以，在隔离器与接地开关之间进行互锁。

在例如日本专利公开平3－273804号中所说明的 SF_6 气绝缘的开关设备中，将充有 SF_6 气体的单元室或箱室制造成放置在一配电箱内，将断路器、两个隔离器和接地开关分别制造成包容在总线室或总线箱内。在将真空断路器用作上述断路器时，一操作单元使位于真空容器内的可移动电极相对一固定电极上下移动，从而进行开和关。依照日本专利公开昭55－14327号所说明的作为上述断路器替代形式的真空断路器，与可移动闸刀相对应的可移动导线以及位于真空容器内的可移动电极以主轴为支轴垂直或水平地从一侧转动到另一侧，以便与固定电极相连接或断开连接，从而进行开和关。此外，一导杆从可移动电极和位于真空容器内的固定电极的每一个的后部延伸至日本专利公开昭59－75527号中所述的真空容器的外侧。但是，这些文件中的任何一个都没有考虑用于将电源侧导体与电源总线连起来的部分。尽管在日本专利公开平9－153320号中说明了包封在气绝缘容器内的真空开关装置，但是，该专利以与前述相类似的方式没有考虑用于将电源侧导体与电源总线连起来的部分。

本发明的目的是提供：一种真空开关装置，它能很容易地在总线或电源侧总线与接地真空容器或成整体的容器之间进行连接；一种真空开关装置，其中，以彼此相配合的方式设置有多个真空开关；一真空开关装置单元；以及，一真空开关装置系统。在本发明中，可将一真空容器接地。另外，所述真空容器可以放置在接地的气绝缘容器内。

本发明提供了一种真空开关装置，它包括：（1）一真空开关，该真空开关带有一真空容器、一在真空容器内的与之相连的固定电极、与固定电极相连或断开连接的可移动电极、电连接于可移动电极的电器导体以及电连接于可移动电极的外部导体；（2）一操作装置单元，它用于驱动上述可移动电极；以及，（3）总线，每条总线均电连接于上述外部导体；本发明还提供了一种真空开关装置单元，其中，将如前所述的多个真空

开关装置组合成单元的形式。此外，组合成单元形式的真空开关装置通过总线与其它单元相连，从而能构成一预定的真空开关装置系统。本发明中，在用于将延伸自真空容器的外部导体与各总线连接起来的连接部中，沿水平方向延伸至外部导体的纵轴的总线以及外部导体的连接端被接口绝缘体所包围。尽管已周知接口绝缘法是诸如电缆头等之类的连接方法，但是，本发明用这种接口连接法来确保真空开关与各条总线之间的连接。接口连接法是这样一种连接法，它以强迫的方式使诸如陶瓷、树脂等之类的固体硬绝缘体与用于包围连接部的壁面（或容器壁面）之间的诸如橡胶之类的弹性体作压配合并牢固地使固定绝缘体与弹性体之间的接口作密接配合，以便提高抗压性。作为本发明的弹性体的一种独立改进形式，所述连接部上配备有一压配合操作单元，以便使弹性体从连接部的外侧作压配合。本发明的一个较大优点是：可使接地真空容器与连接结构在结构上基本上彼此相同。因此，可按多个组件的形式分别备制真空开关、操作装置、控制器、连接部以及总线。可很容易地将它们组装起来以便构成一预定的电路或线路。所以，可以降低真空开关装置、真空开关装置单元和真空开关装置系统的生产成本。

在本发明中，沿与叠置的外部导体的纵向方向相垂直的方向或沿外部导体的横向方向延伸的一对总线导体的对接端作为叠置的外部导体的一端处的连按件彼此相叠置。将诸如螺栓之类的紧固或拧紧装置插进限定在叠置部分上的开孔内。用螺母等来拧紧所述紧固装置，以便固定在连接件之间。本发明中使用的总线的连接结构的固体绝缘体具有一斜的或倾斜的表面，在该表面中，其断面面积随着接近连接部的中心而连续地减小。通过将一螺钉或类似装置压配合到弹性体上，紧固装置会牵拉弹性体和固体绝缘体以使得两者被迫彼此相粘合。在本发明的连接结构中，研磨的金属粉末混合进绝缘体支承部和／或弹性体（绝缘罩盖）的表面并以与导电罩盖相接触的方式接地。使总线本身绝缘的方法可以是使用环氧树脂的固体绝缘体、填充有 SF_6 气体的气体绝缘体或制成为真空容器的真空绝缘体。本发明甚至可应用于日本专利公开平９－１５３３２０号中所述的整体式真空开关装置，在这种开关装置中，将用于包容移

动电极和固定电极的真空容器放置在气绝缘容器内。

图 1 是本发明实施例 1 的三相真空开关装置（真空开关装置单元）的侧剖图;

图 2 是用于说明图 1 所示的可移动接触器的运动的电路图;

图 3 是沿图 1 所示的三相真空开关装置的III—III线的剖面图;

图 4 是图 3 所示的连接部的局部详细剖面图;

图 5 是图 1 的平面图

图 6 是另一个实施例的三相真空开关装置（真空开关装置单元）的平面图;

图 7 是真空开关装置系统的概略平面图，在该真空开关中，图 1 和 5 所示的多个真空开关装置单元彼此连在一起。

图 8 是图 1 所示的真空开关装置单元的电路图。

以下参照附图说明本发明的实施例。在图 1 中，真空容器或外罩 4 与接地点 E 相连。固定电极 5 在所述容器内通过柱形体 2 5 和固定侧的密接配合件 2 6 固定于真空容器 4 。固定电极 5 通过导体 8 B 靠铜焊与外部导体（电源侧的导体）8 的一端相连。外部导体 8 穿过真空容器 4 并通过密接配合件 4 2 和 4 3 以及绝缘的支承部 4 1 固定于该真空容器。支承部 4 1 包围着外部导体 8 并具有这样的截面，该截面朝向连接部的中心是减小的。至于连接部，诸如橡胶之类的弹性体 5 2 牢固地限制住了连接部。绝缘体 4 1 和弹性体 5 2 通过紧固配合件 5 1 固定住了紧固装置或夹持器 4 4 ，从而使该装置粘合于（由不锈钢制成的）罩盖 4 8 和固体绝缘体。橡胶 5 2 的表面和支承部 4 1 的下端的表面具有导电性并通过罩盖 4 8 接地。

可移动电极 7 通过挠性导体 3 4 等电连接于电器导体 9 。可移动电极 7 用介于可移动电极 7 与可移动闸刀 1 1 之间的移动侧绝缘缸体 2 9 与可移动闸刀 1 1 相连。可移动闸刀 1 1 通过波纹管 3 0 与真空容器 4 相连并在从附图来看时以转轴 1 1 A 为支轴沿向上和向下的方向旋转。接地导体 6 通过插进外壳 1 5 内的波纹管 1 9 等固定于真空容器。如图 2 所示，可移动电极 7 有四个位置：闭合位置 Y 1 ，在该位置处，可移动

电极7与固定电极5相接触；断开位置Y2，在该位置处，可移动电极7与固定电极5相分离从而切断了电流；隔离位置Y3，在该位置处，可移动电极7与接地导体相接触；或者，Y1、Y2和Y4的三个位置。所以，能给一个真空开关以多个功能（断路器、隔离器、接地装置或断路器、接地装置等）并使真空开关有很小的尺寸。

本发明不仅可以应用于图1所示的具有多种功能的真空开关装置而且可以应用于具有单一功能的真空开关装置。在这种情况下，将可变电极7和固定电极5安装在一个真空容器内，而将与之相对应的接地导体和接触器设置在另一个真空容器内。可利用介于两个接地真空容器之间的绝缘体而使得这两个接地真空容器彼此相独立。

可移动闸刀11受驱于与转轴32相连的驱动装置31。所述驱动装置包容在一操作隔室或一操作设备室104内。可移动闸刀11按这样的方式移动即：变压器13可以检测到流过电器导体10的电流，从而使保护继电器14进行操作，因此，可启动操作装置以应付系统中的事故。

将电器导体9插进电缆头部10。将电缆头部10插进诸如套管之类的固体绝缘体34内。固体绝缘体具有与连接部分的固体绝缘体41相类似的截面结构。此外，诸如橡胶之类的挠性绝缘体包围着固体绝缘体35的边缘并粘合于该固定绝缘体，从而构成了接口或接口绝缘体。图1所示的真空开关装置配备有一导体隔室103。图8是图1的分相式接地真空开关装置的电路图，它示出了其中集中有真空开关装置的概略框图。图8所示的真空开关装置100具有一电源侧的隔室102和一导体隔室103，它们分别设置在断开部隔室101的上侧和下侧，在隔室101中包容有接地真空容器4。设置在电源侧隔室102内的真空总线12分别与断开部隔室101的接地真空容器4内的三相分相接地式真空开关装置1、2、3（以下称为“真空开关装置”）相连。此外，真空总线12分别与位于真空开关装置2和导体隔室103内的电器侧导体9及电缆头10相连。每个接地真空容器4均分别与接地点E相连并包括设置在该容器内的三相真空开关装置1、2和3。

图3是沿图1中III－III线的剖面图，图4是该剖面的局部放大剖面图。每个真空容器的剖面结构都具有沿附图所示的垂直方向的长的结构。在将真空容器4平行放置时，就可将它们设置成沿水平面不增加安装面积。由于真空开关连同接地真空容器4a、4b和4c在结构上彼此是基本相同的，故不再对接地真空容器4a、4b和4c进行说明。将螺栓44插进外部导体8相对接地真空容器4b延伸的端部。一对总线12从一侧到另一侧与螺栓44相连。至于连接部，使得连接导体12之一的端部变薄，并在连接导体12的中心处使另一个的连接导体的端部变薄，从而形成突出部53。总线导体（真空导体）12′的一端通过连接部55以挠性的方式与相应的端部相连。总线导体12′及其相应的连接导体12以密封的方式覆盖有外罩60和48。事先备制出成整体的总线导体12′之一（与一对总线组件相对应）、连接导体12、外罩60和48、套管46、波纹管49以及密接配合件47。

限定在成对总线组件的端部上的通孔以可插入的方式嵌在插进外部导体8的端部内的螺栓44上。螺栓44的梢端拧在螺纹孔内，所述螺纹孔限定在夹持器59的抽头61上，通过在夹持器59旋转的状态下模制出抽头61和调节器51而使得夹持器59成整体。因此，可通过垫圈62将螺栓44插进抽头61，所以，套管41和50与弹性体52会彼此相粘合。总线导体12′的两端会如附图所示那样呈同样的形式并与其相应的连接导体12相连。以组合的形式使用按上述方式构成的至少两个真空开关装置，结果被称为真空开关装置单元。

图5是一平面图，它示出了从上方来看的图1所示的三相分相式接地真空开关装置单元以及真空总线。以平行的方式设置三个接地真空容器1、2、3。由于在沿接地真空容器1、2、3的纵向方向来看时用于真空总线的每个连接部40都设置在不同的位置，故总线导体12′很容易与另一真空开关装置单元相连，从而能以平面的方式进行连接或者以两维的方式进行连接。另一方面，由于在沿示出了另一个实施例的图6中的接地真空容器1、2、3的纵向方向来看时总线的连接位置都是相同的，故总线可以通过一操作单元104与其相应的真空开关单元相

连。结果，需要一定的额外空间。但是，如果将操作单元１０４设置在不同于用于各接地真空容器的空间的空间内即位于接地真空容器上方的空间内，则不需要提供用于操作单元的平面空间。在这种情况下，设计出相对连接部延伸的总线的布局并使总线水平或垂直地弯曲，从而可简单地将多地真空开关装置设是成相平行。因此能提供占用面积和体积都很小的真空开关装置单元和真空开关装置系统。

图１所示的真空开关装置１００配备有电源侧隔室１０２和导体隔室１０３，它们分别设置在断开部隔室１０１的上侧和下侧，在隔室１０１中包容有接地真空容器４。设置在电源侧隔室１０２内的真空总线１２′分别与断开部隔室１０１内的三相分相接地式真空开关装置１、２、３（以下称为“真空开关装置”）相连。此外，真空总线１２′分别与电器侧导体９及位于真空开关装置２和导体隔室１０３内的电缆头１０相连。每个接地真空容器４都分别与接地点Ｅ相连并包括位于其中的三相真空开关装置１、２和３。

由于相应的相位真空开关装置１、２、３在结构上彼此相同，故以下说明真空开关装置２，并略去了对其它真空开关装置的说明。真空开关装置２内以成整体的方式集中了断开功能、隔离功能、接地功能和总线。真空开关装置２主要包括可移动电极７，它可在固定电机５与接地电极６之间移动。固定电极５通过包括挠性导体的连接导体８Ａ与电源侧导体８相连。可移动电极７通过挠性导体３４与其相应的电器侧导体９相连，而电器侧导体９则与设置在接地真空容器外侧的相应电缆头１０相连。此外，可移动电极７以机械的方式与可移动闸刀１１相连并随操作装置单元３１所驱动的可移动闸刀１１的旋转而沿向上和向下的方向或沿向左和向右的方向旋转。

在可移动电极７从固定电极５移至接地电极６时，可移动电极可停在图２所示的四个位置上。随着可移动电极７的旋转，可移动电极７会在可移动电极７与固定电极５相接触的闭合位置Ｙ１处被加电并旋转至闭合位置Ｙ１之下的一侧。此后，可移动电极７在断开位置Ｙ２处与固定电极５相分离或断开连接，从而切断电流同时产生电弧。可移动电极７



还旋转至下侧以便在隔离位置Y 3 处与固定电极 5 分开，因此，可移动电极 7 不会产生电击穿并且能保持一定的绝缘距离，在该距离处，工人在电器导体一侧不会受到电击。可移动电极 7 还旋转成能在接地位置Y 4 处与接地电极 6 相接触。略去了隔离位置Y 3，从而可移动电极 7 可从断开位置Y 2 移至接地位置Y 4 。由于在从固定电极 5 转动至接地电极 6 时可移动电极 7 可在与高度绝缘体相对应的真空内一次操作连续地有四个位置，故能很容地进行操作。此外，由于将可移动电极 7 、固定电极 5 和接地电极 6 组装在一处，故能减小真空开关装置的尺才。如果提供隔离位置Y 3，则即使是与电器侧导体 9 相接触，工人也是安全的，在电器侧导体 9 中，在具有不同电源接头例如两个系统电源的双线路电力接收过程中，用于所述线路之一的相位开关装置 2 X在闭合位置Y 1 处于操作状态，而用于另一个线路的相位开关装置 2 Y则在隔离位置Y 3 处于待机过程。由于即便是在相位开关装置从待机状态变成操作状态或从操作状态变成待机状态的情况下工人也可以连续地进行操作，故真空开关装置的操作速度会很快，并且很容易进行操作。此外，变压器 1 3 可检测到所承载的电流，并且，保护继电器 1 4 会启动以关闭操作装置单元（未示出），从而能应付系统的事故。

接地真空容器 4 的主要部分包括诸如不锈钢等之类的导体并与接地点E 相连。因此，即使在工人修理和检查开关装置时，工人也可以安全地进行操作。各接地真空容器的纵向延伸的侧面 4 A具有比另一个侧面（高度） 4 B 长的矩形截面形式。此外，接地真空容器的宽度 4 C 如图 3 所示那样具有在垂直方向上较长的基本上为椭圆的形式。因此，接地真空容器 4 的机械强度会增加且该接地真空容器的壁面的厚度可做的较薄，从而使接地真空容器有较轻的重量。用于相应相位的真空总线 1 2′ 沿与相应的相位真空开关装置 1 、 2 、 3 的纵向延伸的侧面 4 A相垂直的方向延伸。用于驱动可移动闸刀 1 1 的操作设备室或箱 1 0 4 设置在相应的相位真空开关装置 1 、 2 、 3 的横向延伸的侧面 4 C 的一端上。

由于相应的相位真空开关装置 1 、 2 、 3 在结构上彼此相同，故只说明真空开关装置 2 的与一相相对应的结构。略去了对其它真空开关装置

1和3的说明。由于固定电极5、接地电极6和电器侧导体9均在接地真空容器4内（沿纵向方向）设置在一侧4A的上侧和下侧，故可以减小接地真空容器4的另一侧4B即其垂直尺寸。因挠性导体34的缘故可以减少可移动电极7、电器侧导体9与电缆头10之间的距离。结果，电阻较低，可减少所产生的热量，并且，可使各真空开关装置有较小的尺寸。固定电极5和接地电极6设置成彼此相联，并且，可移动电极7设置在这两者之间。此外，可移动电极7在两个电极之间旋转，以便与两个电极相连或者断开连接。

接地电极6的一端上设置有接地侧底部配合件15，另一端上带有开放的接地侧套管16，它由陶瓷材料制成。与设置在接地侧套管16的外缘上的凸缘17相连的接地侧密接配合件18焊接于接地真空容器4，并且，接地真空容器4支承着接地电极6。接地侧波纹管19和弹簧20以及接地电极6均设置在接地侧套管16内。接地电极6穿过接地侧配合件15以便延伸至外侧并具有一通过螺钉与接地侧电缆22相连的端部。接地侧电缆22与真空开关装置100相连。在将与接地侧电缆相反的一侧上的接地电极6压向接地侧底部配合件侧时，弹簧20会同接地侧波纹管19一道收缩。但是，这时弹簧20总是因其收缩力而沿可移动电极方向挤压接地电极6。

由陶瓷材料构成的固定侧绝缘缸体25支承着以与接地电极6相联方式位移的固定电极5。支承着固定侧绝缘缸体25的另一端的固定侧密接配合件26通过铜焊填料金属而固定于其相应的接地真空容器4。固定侧配合件24和固定侧密接配合件26事先连接于固定侧绝缘缸体25的两端。分别设置在不同位置的与三相相对应的固定电极5以及与三相相对应的外部导体8分别通过连接导体8A彼此相连。可将固定电极5设置在相同的位置。每个外部导体8均以固定电极5为参照位置设置在任意的位置，因此，可以确保设计的自由度。可将固定电极5设置在这样的位置，在该位置处能很容易地组装电源侧的导体8。挠性导体34与电器侧导体9之间的关系可与前述的一样。

由陶瓷材料构成的移动侧绝缘缸体29通过移动侧配合件28支承着

设置在接地电极6与固定电极5之间的可移动电极7。移动侧配合件28与移动侧绝缘缸体29的两端相连。可移动闸刀11和移动侧波纹管30连接于移动侧配合件28的一侧。在移动侧波纹管30的另一侧上与接地真空容器4相连的可移动闸刀11被可收缩的移动侧波纹管30所包围并穿过接地真空容器4以便延伸至外侧。移动侧的波纹管30用于使可移动闸刀11通过与可移动闸刀11相连的主轴11A沿向左和向右方向或沿向上和向下方向旋转。可移动闸刀11以主轴11A为支轴旋转，以便与接地电极6和固定电极5相连或断开连接，从而进行电学开和关。

可移动闸刀11因驱动了与可移动闸刀30的梢端相连的操作装置单元31而以主轴11A为支轴旋转。操作转轴32将可移动闸刀11与操作装置单元31彼此连接起来。操作装置单元31设置在上述操作装置室内。另外，可以使用这样的结构，其中，可移动电极以简单的方式与可移动闸刀的梢端相连。在这种情况下，可移动电极与操作装置单元中的一个的一部分需要有用于切断电流的绝缘装置例如移动侧绝缘缸体29。所带来的一个优点是，与可移动闸刀与操作装置单元中没有电流流过的情况相比，可以减少考虑热变形的结构例如减小机械刚性。

可移动电极7的梢端和电器侧导体9通过挠性导体34彼此相连。电器侧导体9穿过由陶瓷材料构成的电器侧套管35，从而连接于电缆头10。电器侧密接配合件36和36′与电器侧套管35的一端相连。电器侧密接配合件36通过铜焊填料金属被焊接于限定在接地真空容器4上的开口的边缘并被该边缘所支承。接地金属层37设置在由陶瓷材料构成的表面上，所述表面则用于在接地真空容器4内外露的电器侧套管35，因此，泄漏电流会经由接地真空容器4流进接地点E。所以，即使工人与电缆头10相接触，也会有安全措施去避免危险的出现。

以下参照图2说明真空开关装置2的操作。将可移动电极7设置在图2所示的断开位置Y2，该断开位置设置在接地电极6与固定电极5之间，如图1所示。在从断开位置Y2来看时靠近接地电极6的位置等价于隔离位置Y3。由于真空开关装置在这一位置处被用作了隔离开关，

故不必提供隔离开关ＤＳ，因此，可减小真空开关装置２的尺寸。可移动电极７如图２所示那样从这一位置开始转动，因此，可到达所谓的接地位置Ｙ４，在该位置处，可移动电极７已与接地电极６相接触。弹簧２０总是沿可移动电极的方向挤压接地电极６。可移动电极７在从图２所示的接地位置Ｙ４来看时沿相反的方向转动。可移动电极７与固定电极５相接触的闭合位置是Ｙ１。可移动电极７在闭合位置Ｙ１处与固定电极５相接触而且还与电器侧导体９相连。在这种情况下，可以大大地减少用于提供来自闭合位置Ｙ１的电力的电流通路，在闭合位置Ｙ１处，固定电极５和可移动电极７可通过绕过可移动闸刀１１借助挠性导体３４而彼此与电器侧导体９相接触。结果，电阻会变低，从而能减少电力浪费和所产生的热量。

考虑这样的系统，在该系统中，总是在闭合位置Ｙ１处将电力提供给电器，这种操作时间要比在其它位置使用可移动电极７的时间间隔长，并且，可移动电极７可代替使用挠性导体３４而直接以可滑动的方式与电器侧导体９相接触。在这种系统中，可移动电极７能直接滑到电器侧导体９上，从而能在可移动电极７和电器侧导体９彼此保持接触的状态下连续地提供电流。因此，存在有因电流产生的热量而熔接或焊接住可移动电极７和电器侧１导体９的可能性。结果，操作装置单元３１的转动力会变大，从而将所焊接的可移动电极７和电器侧导体９彼此分开，因此，操作装置单元３１会有大的尺寸。所以，真空开关装置２的尺才和成本会增加。电极会滑动，同时会产生的热量，两个电极会被大大地磨损且寿命会减少。

当可移动电极７在电器侧导９上滑动时，产生自可移动电极７和电器侧导体９的金属颗粒在真空容器内扩散并且会留存下来，因此，会很容易出现绝缘击穿。另一方面，当本发明中用于使可移动电极７直接在电器侧导体９上滑动的挠性电极７连在电器侧导体９与可移动电极７之间时，可移动电极７与电器侧导体９之间没有沉积物。此外，与上述内容相比，操作装置单元３１的转动力不会增加，而且还能减小操作装置单元３１的尺寸。可移动电极７和电器侧导体９的寿命也会提高，所以，

有很经济的优点。由于挠性导体３４按最短的距离连在电器侧导体９与可移动电极７之间，故在可移动电极７如前所述那样在电器侧导体９上滑动时不会出现金属蒸气。可以看出，可以极大地改善电流切断特性。此外，可以减小接地真空容器４的尺寸。

作为防止金属蒸气的措施，将固定电极５、接地电极６和电器侧导体９以及与两个电极相连和断开连接的可移动电极７设置在接地真空容器的一侧和另一侧。此外，将接地真空容器制成一侧的容量Ｃ１即从设置在两个电极之间的中心Ｏ上的可移动电极７来看时的接地真空容器的一侧的上侧的容量Ｃ１会大于另一侧的容量Ｃ２。因此，可切断流经固定电极５和可移动电极７及电器侧导体９的短路电流或类似电流。由于接地电极６仅充许电源侧上的残余电荷以及感应电流流进接地点、与固定电极侧即相比会较少地产生金属蒸气且容量Ｃ１〉容量Ｃ２，故便于金属蒸气在容量Ｃ１处的扩散，且能快速地恢复绝缘。

由于固定电极５与电源侧导体８之间通过连接导体８Ａ进行连接，故对每一相来说都可将固定电极５设置在同一位置，可以任意地确定电源侧导体８应在每一相中的哪个位置处以固定电极５作为参照位置连接于真空总线１２′或连接导体１２。可以很容易理解在从固定电极５的参照位置来看时应该将电源侧导体８设置在哪个位置处，并且，具有易于设计和生产的优点。由于每一相中处于同一位置的固定电极５与不同位置处的电源侧导体８之间通过连接导体８Ａ来进行连接，故例如可沿与接地真空容器４的一侧相垂直的方向来设置真空容器１２′，该真空容器与电源侧导体８相连，所述电源侧导体则在接地真空容器４的一侧４Ａ处对应于的多个相，并且，可按倾斜的方式设置连接部４０，该连接部在电源侧８与真空总线１２′之间对应于相应的相，因此，不会遮盖住与相应的相相对应的连接部４０，从而能很容易地进行连接工作。与在接地真空容器４的一侧处对应于多个相的电源侧导体相连的连接导体１２和真空总线１２′在各个接地真空容器上沿一侧延伸，以同样的方式平行地设置与三个相相对应的连接部４０，从而能与以上相类似的方式很容易地进行连接工作。

以下参照图3和4说明电源侧导体8与真空总线12′之间的连接关系。一端与连接导体8A相连的电源侧导体8穿过由陶瓷材料构成的电源侧支承部41，从而与位于连接部40处的真空总线12′相连。密接配合件42设置在梢端及电源侧支承部41内。一密接配合件42用铜焊填料材料与电源侧导体8相连，以保持相应接地真空容器4内的真空。

用于成对真空总线12′的沿与电源侧导体8的梢端或前端部分相垂直的方向延伸的连接导体12被连接部40所支承，而电源侧导体8则沿垂直方向延伸。螺纹孔限定在电源侧导体8的前端处，而穿过与螺纹孔相对应的开孔的成对连接导体12的梢端则设置成彼此相叠置。将螺杆44插进这些开孔，并转动且紧固安装在螺杆44上的螺母45，因此，可将成对的真空总线12′支承在电源侧导体8的梢端上。

至于用于至少一对沿彼此相反方向延伸的真空总线12′的连接部12，连接件12A和12B彼此相叠置，连接件12A和12B设置成它们在相互叠置的一端处的厚度比未叠置的总线的厚度薄，并且，连接件12A和12B被连接部40所固定住。因此，可防止连接件12A和12B突出于各真空总线12。此外，与未设置连接件12A和12B的情况相比，可以降低连接部40和绝缘夹持部50的高度或宽度。

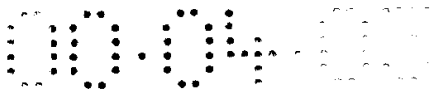
用于成对真空总线12′的连接导体12分别穿过由陶瓷部件构成的总线侧支承部46。密接配合件47设置在总线侧支承部46的梢端。密接配合件47中的一个与波纹管49通过铜焊填料金属彼此相连，并且，波纹管49通过焊接与另一侧上的外罩60相连。突出部53设置在连接导体12上，而连接导体12则用于设置在与连接部40相反的那一侧上的各个真空总线12′，由弹性材料构成的连接部55通过铜焊连接在突出部53与另一个真空总线12的凹进部54之间(？)。连接部55用于随着流经各真空总线12和连接部55的电流载荷的增加或减小而膨胀和收缩。但是，在连接部55具体膨胀时，突出部53会与凹进部54相接触，从而连接部55会阻止这时产生的金属切割粉末或灰尘排放到外侧并预先防止短路事故。

通过用扳手或类似装置转动带有螺纹凹槽的突出调节器５１和螺杆４４可将它们安装到绝缘夹持部５０的外端和内端。

绝缘橡胶５２以密封的状态嵌在电源侧支承部４１、总线侧支承部４６和绝缘夹持部５０上。绝缘橡胶５２具有以整体方式限定的四个插入孔，它可使电侧支承部４１、总线侧支承部４６和绝缘夹持部５０从中穿过。混合有研磨金属粉末的绝缘橡胶盖设置在用作弹性体的绝缘橡胶５２的表面上，从而即使工人接触到该橡胶盖也能避免电击。所述绝缘盖具有：第一绝缘涂层部５２Ａ，它带有沿一个方向延伸的通孔；以及，第二绝缘涂层部５２Ｂ，它带有与第一通孔相垂直的第二通孔。两个绝缘涂层部是连续的。沿彼此相反方向延伸的至少一对真空总线１２嵌在第一绝缘涂层部５２Ａ的通孔内。真空总线１２被第一绝缘涂层部所包围。沿与真空总线１２相垂直的方向延伸的外部导体８嵌在第二绝缘涂层部５２Ｂ的通孔内。此外，外部导体８被第二绝缘涂层部５２Ｂ所包围。连接部４０设置在通孔彼此交叉的位置处，在连接部４０中，连接件１２Ａ和１２Ｂ以及电源侧导体８被紧固装置４４和４５所固定，而相应的总线的端部则通过连接件１２Ａ和１２Ｂ彼此相叠置。所以，具有这样的优点即：可用绝缘盖很容易并在短时间内作到电源侧导体８、真空总线１２、连接部４０等的绝缘。

在使调节器５１旋转时，绝缘橡胶５２会相应地被绝缘夹持部５０的倾斜部５０Ａ所挤压，从而延伸成向外膨胀，因此，绝缘夹持部５０和绝缘橡胶５２处于密接配合的状态。由于可仅通过从外侧旋转调节器５１就可进行粘接工作和紧固工作，故能很容易地进行工作。在这种状态下，每个真空总线１２′的边缘均保持为真空。

所以，每个真空总线１２′都通过真空而保持绝缘并且能按这样的程度减小尺寸即：不必用诸如合成树脂之类的绝缘部件来盖住各个导体。此外，由于即使是略去了接地装置和隔离位置也可以使用本发明，故还可进一步地减小接地真空容器和操作装置单元的尺才。所以能很自然地使电路开关装置有较小的尺寸。本发明的真空开关装置甚至可用作使得可移动电极与固定电极断开和接通的电路断路器、诸如真空断路器等之



类的开关、用于使固定电极与可移动电极相连或断开连接的隔离器、接地开关以及诸如开关之类的单体产品。

图7一真空开关装置系统的平面图，该系统构造成以多种方式将图1和5所示的真空开关装置单元连到一起。在附图中，多个单元通过连接部彼此相连，从而构成了预定的电路。另外，通过将连接结构插进相应的总线盖或涂层60而封住这些单元的端部，所述各个连接结构则带有图3和4所示的调节部51和弹性体52。尽管在附图中以线性的方式设置所有的真空总线12′，但总线也可以根据需要而是弯曲的，以便形成任意的电路结构。每个真空总线12′均设置在一真空62内，真空62则位于由不锈钢制成的真空接地总线容器60内。尽管附图中未作显示，但真空总线12′在容器60的两端处被绝缘体所支承。

00-04-03

说 明 书 附 图

图 1

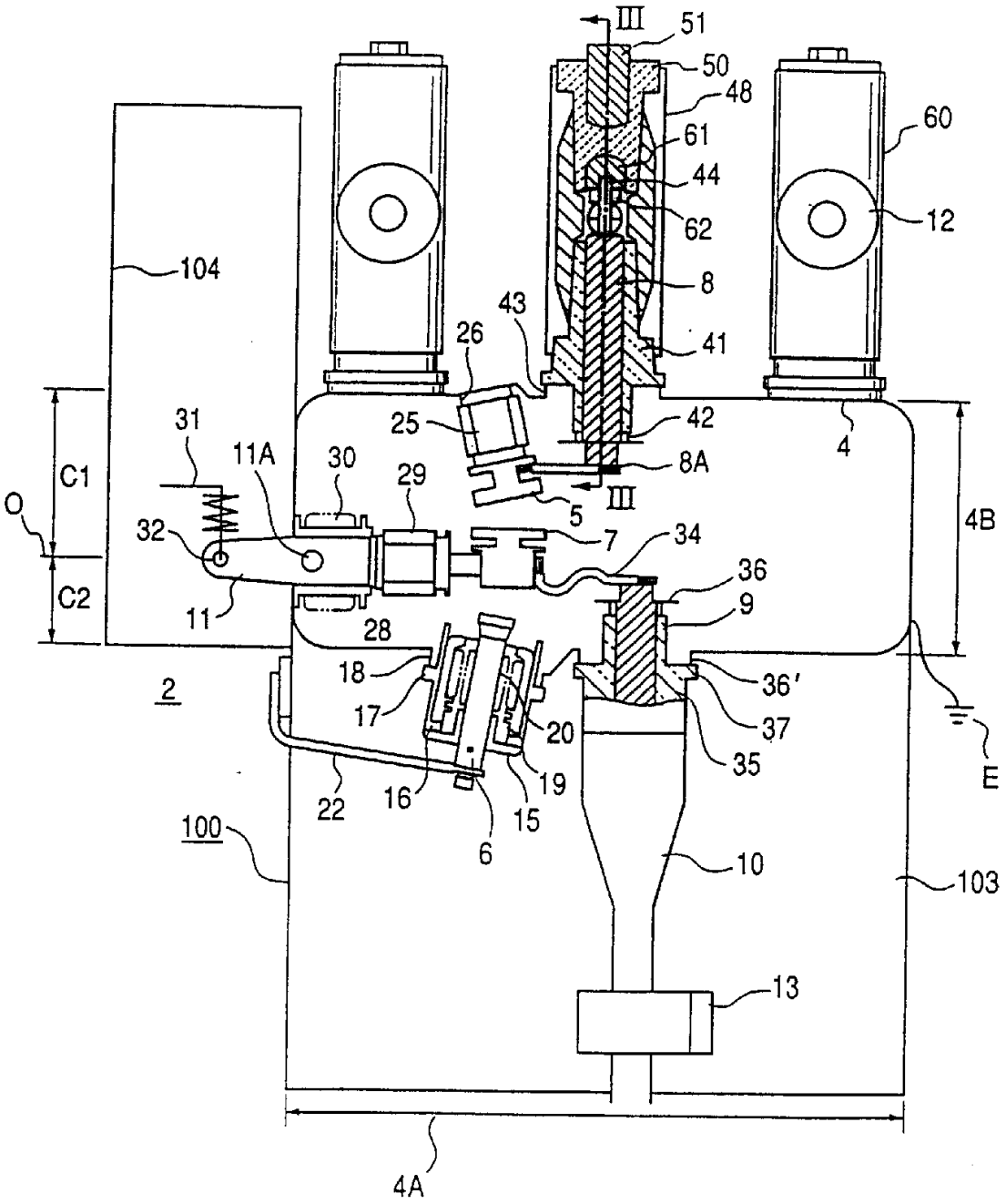


图 2

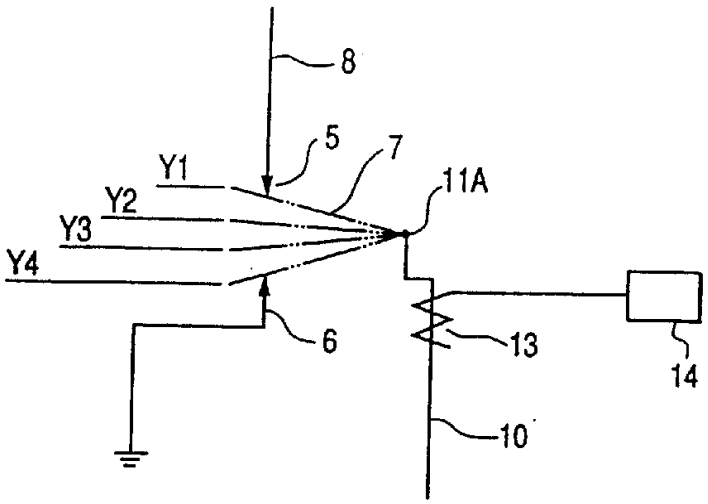

8
5
7
Y1
Y2
Y3
Y4
11A
6
13
14
10

图 4

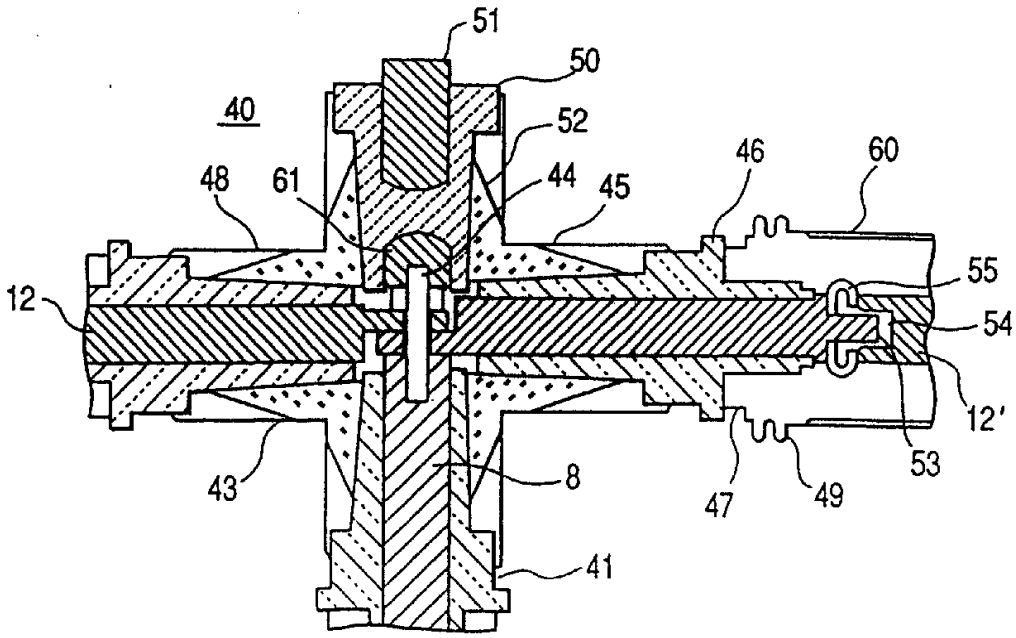

51
50
40
52
46
60
48
61
44
45
55
12
54
12'
53
43
8
47
49
41

图 3

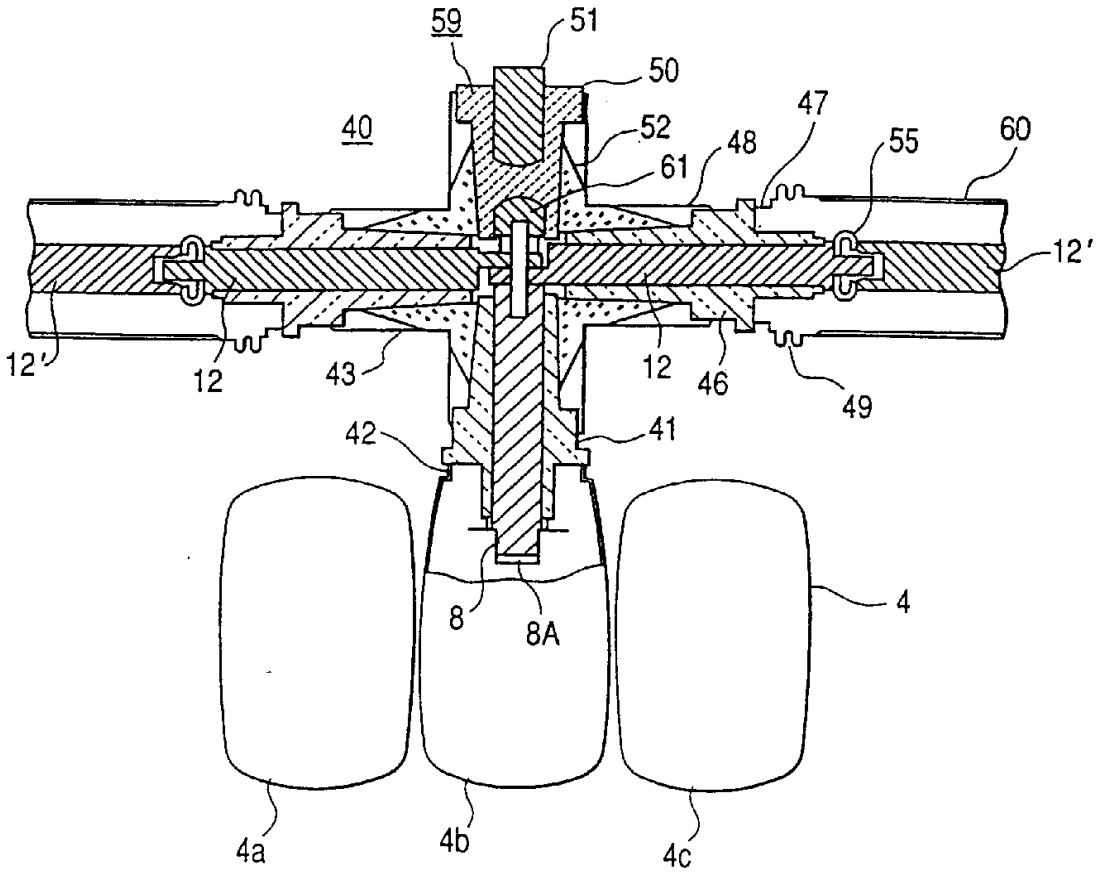


图 5

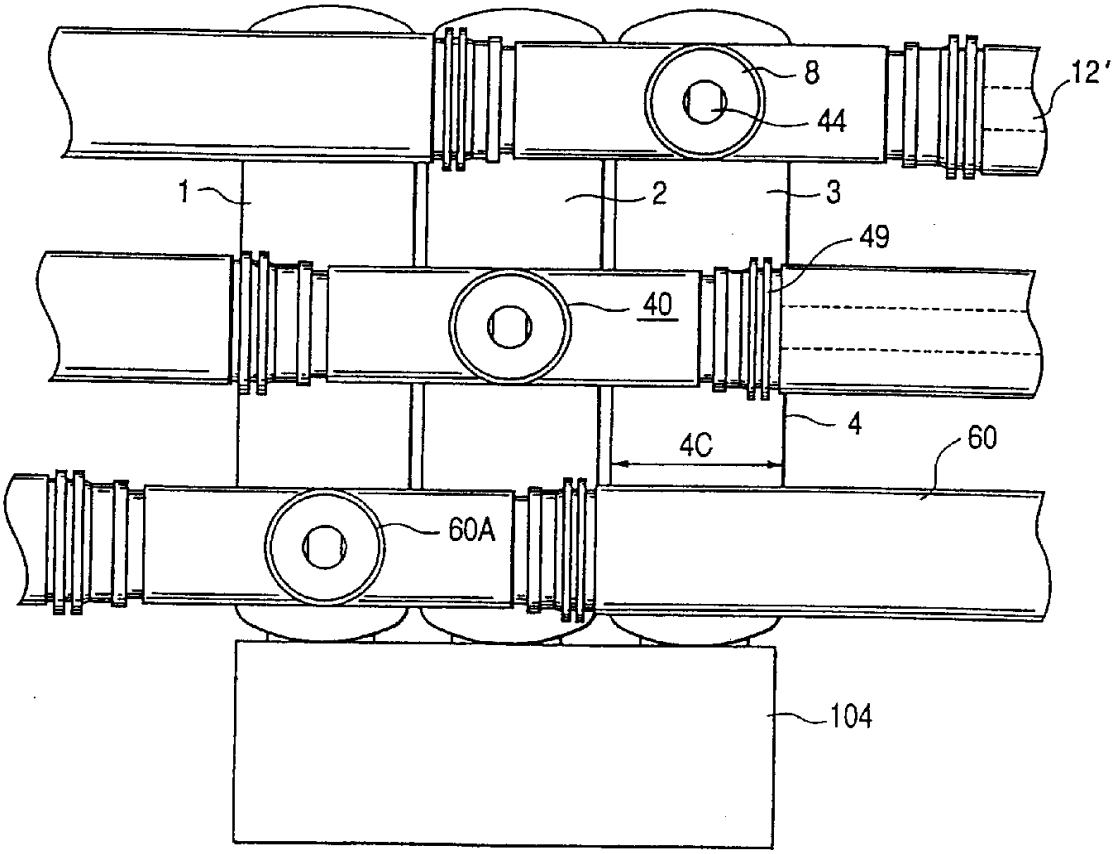


图 6

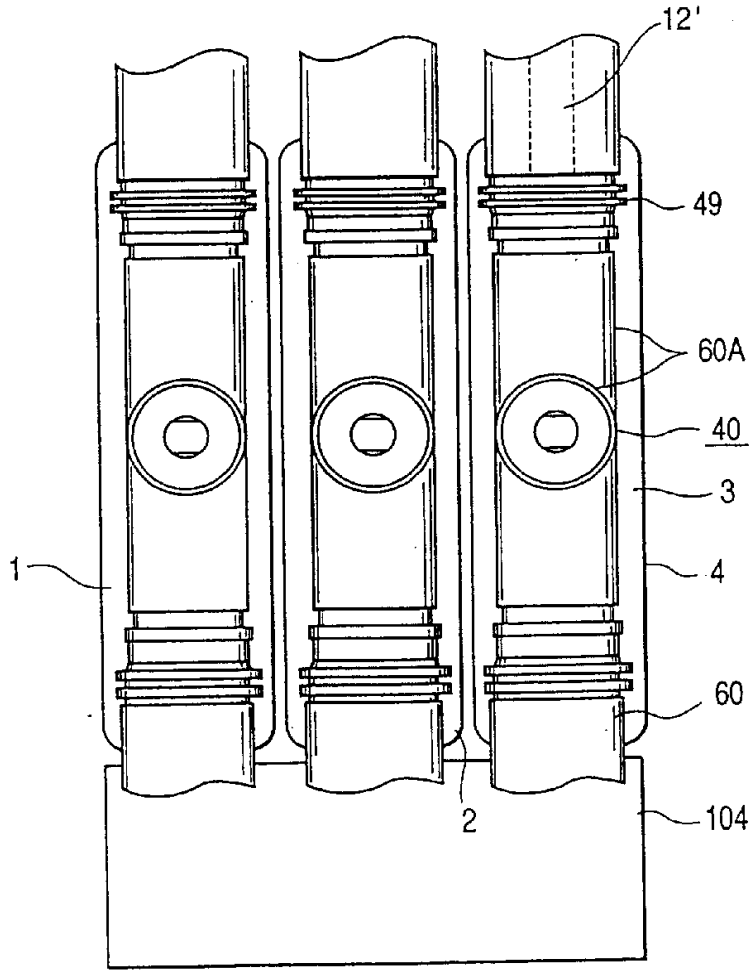


图 7

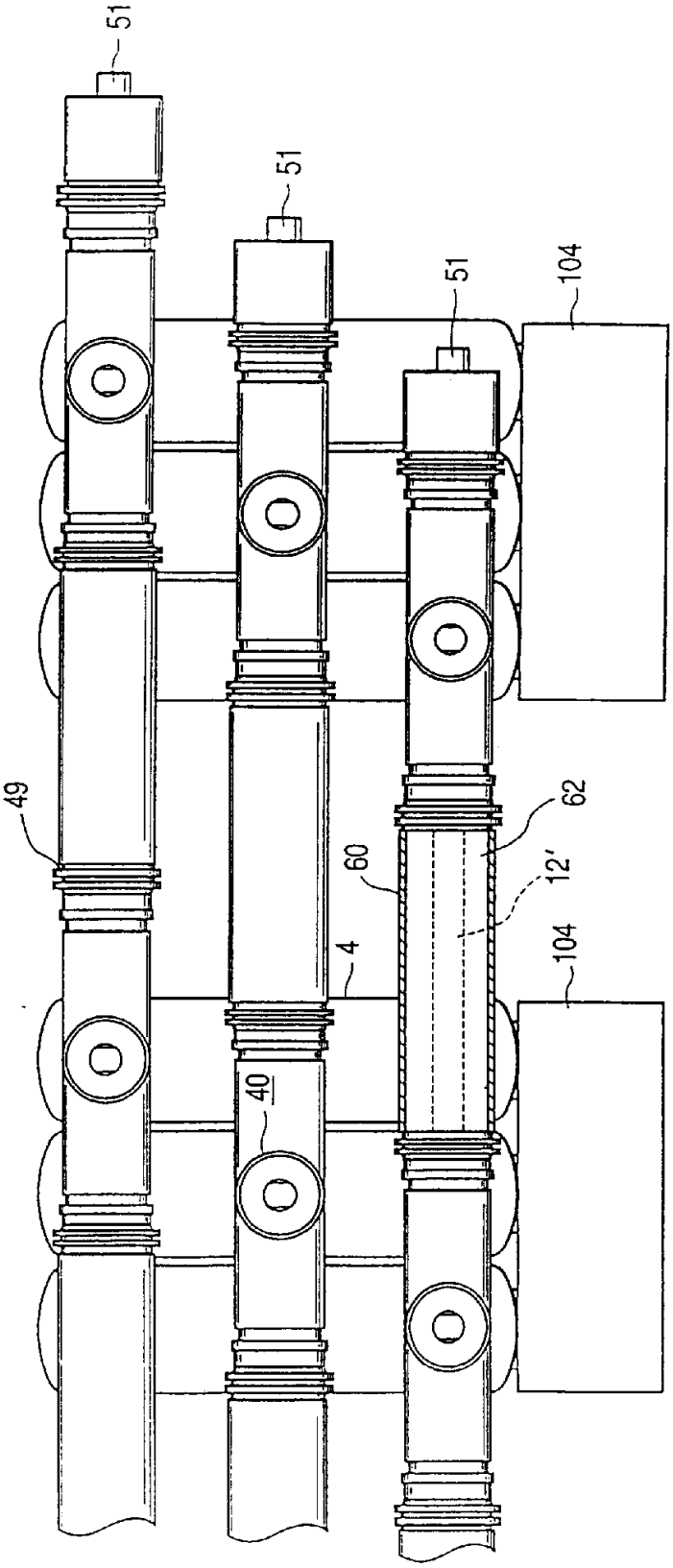


图 8

