



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410002840.8

[45] 授权公告日 2007年6月6日

[11] 授权公告号 CN 1320573C

[22] 申请日 2004.1.17

[21] 申请号 200410002840.8

[30] 优先权

[32] 2003.1.17 [33] JP [31] 009151/2003

[73] 专利权人 三菱电机株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 佐藤伸治 小山健一 有冈正博

[56] 参考文献

CN1324128A 2001.11.28

审查员 彭 慧

[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 何腾云

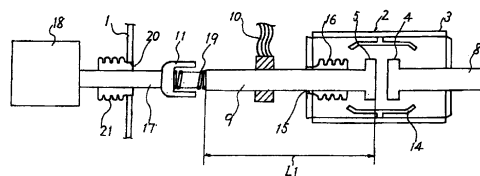
权利要求书 1 页 说明书 9 页 附图 6 页

[54] 发明名称

密闭型开关装置

[57] 摘要

提供尽量减小可动侧通电轴和真空阀的可动侧接点的摇动量及谋求降低接点表面上的偏负荷和减轻可动侧通电轴的支承部中的摩擦力的密闭型开关装置。在气罐(1)内部配置真空阀(2)，同时，在该真空阀(2)的可动侧接点(5)上连接可动侧通电轴(9)的一端侧，在该可动侧通电轴的另一端设置压接调整弹簧(19)，另外，设置贯通气罐(1)的操作棒(17)，在该操作棒(17)的气罐(1)外部侧安装操作机构(18)，在气罐(1)内部侧安装绝缘杆(11)，在该绝缘杆(11)上接合压接调整弹簧(19)。



1. 一种密闭型开关装置，其特征在于，在填充了绝缘气体的气罐的内部，配置备有开关用的一对接点的真空阀，同时，在该真空阀的可动侧接点上一体地连接可动侧通电轴的一端侧，在该可动侧通电轴的另一端侧上设置压接调整弹簧，另外，贯通上述气罐地设置操作棒，在该操作棒的气罐外部一侧上，安装进行上述真空阀的开关操作的操作机构部，在上述操作棒的气罐内部一侧，安装在上述操作棒和上述压接调整弹簧之间进行电气绝缘的绝缘杆，在该绝缘杆上接合上述压接调整弹簧，

在上述绝缘杆上，一体地形成覆盖上述压接调整弹簧的外周的一部分或者全部的绝缘套部，并且，在上述绝缘杆上，安装用于把上述压接调整弹簧压缩到规定的长度的弹簧压板，该弹簧压板的外径比上述绝缘杆上的绝缘套部的内径小。

2. 如权利要求 1 所述的密闭型开关装置，其特征在于，作为上述绝缘气体，是在绝对压力 0.1~0.3MPa 的条件下填充未处理的大气、除去水分和灰尘之一或两者的大气、氮气、氧气和氮气的混合气体、二氧化碳和氮气的混合气体之中的一种而得。

3. 如权利要求 1 所述的密闭型开关装置，其特征在于，作为上述绝缘气体，是把 SF₆、c-C₄F₈、C₂F₆、C₃F₈ 之中的一种气体与氮气或者大气混合，填充到绝对压力为 0.1~0.30MPa 的开关装置。

密闭型开关装置

技术领域

本发明涉及在填充了绝缘气体的气罐内部配置有开关用的一对接点的真空阀和使该真空阀动作的可动机构部分的密闭型开关装置。

背景技术

以前，作为进行电气配线的开关的器件，存在真空断路器（例如，参照日本特开平 9-147700 号公报（第 1-5 页，图 1-图 7））。该专利文献中记述了原有的真空断路器，在原封不动地在大气中露出的状态下，配置了真空阀、绝缘杆、压接调整弹簧等一套构件。

但是，在这样把一套构件做成在大气中露出的场合下，为了确保规定的绝缘破坏电压，装置整体的尺寸变大，同时，大气中的湿气和含在大气中的异物容易附着在绝缘杆的表面上，由此，绝缘杆表面的绝缘电阻降低，容易产生误动作等。

为了应对这些问题，考虑了把构成该原有的真空断路器的构件内的一套电气回路部分配置在气罐内部来谋求装置整体的小型化，再做成可以有效防止绝缘杆表面的绝缘电阻的降低等的密闭型开关装置。因此，在把该原有的真空断路器在其原封不动的形态下配置在气罐的内部的情况下，可以构成图 7 所示的密闭型开关装置。

即，在图 7 中，1 是内部填充了绝缘气体的气罐，2 是由气罐 1 的内部的未图示的构件固定配置的真空阀，在其壳体 3 的内部备有固定侧和可动侧的一对开关用接点 4、5。8 是与真空阀 2 的固定侧接点 4 连成一体固定侧通电轴，9 是与真空阀 2 的可动侧接点 5 连成一体的可动侧通电轴，两通电轴 8、9 贯通壳体 3 并引出到外部。而且，在固定侧通电轴 8 上连接未图示的主电路的配线，另外在可动侧通电轴 9 上，经挠性导体 10 连接未图示的主电路的配线。

11是固定在可动侧通电轴9的另一端侧上的绝缘杆,把来自后述的操作机构部18的操作力传递到真空阀2的可动侧接点5上,同时使可动侧通电轴9和压接调整弹簧19之间电气绝缘。

再有,14是覆盖一对接点4、5的电弧护罩,15是在壳体3上形成的用于插通并支承可动侧通电轴9的导向部。16是用于保持真空阀2内的气密性的波纹管。

17是贯通在气罐1上形成的导向部20那样配置的操作棒,18是设置在操作棒17的气罐1外部侧上的操作机构部,19是设置在操作棒17的气罐1内部侧上的压接调整弹簧。该压接调整弹簧19,起到在真空阀2的接点4、5闭极时用适当的压力推压接点4、5之间的作用。而且,该压接调整弹簧19与上述的绝缘杆11接合。

在此,应该注意的是,在把原有的真空断路器在原封不动的形态下配置在气罐1的内部而构成密闭型开关装置的场合,绝缘杆11直接固定在可动侧通电轴9上,而压接调整弹簧19安装在操作棒17上,成为该弹簧19与绝缘杆11接合的形态。为此,由于上述可动侧通电轴9包含真空阀2和固定侧通电轴8并被保持在加上高压的状态,而压接调整弹簧19用绝缘杆11绝缘,所以操作棒17、操作机构部18、包括气罐1壁面都保持在真空接地电位上。

在上述构成中,目前,真空阀2的两接点4、5处于开放状态,当从该状态操作操作机构部18并向图中右侧驱动操作棒17时,该驱动力经压接调整弹簧19、绝缘杆11传递到可动侧通电轴9,其结果,真空阀2的两接点4、5闭极。为此,例如,通过固定侧通电轴8、真空阀2的两接点4、5、可动侧通电轴9和挠性导体10,电流流向主电路。与此相反,当操作操作机构部18并向图中左侧驱动操作棒17时,由于真空阀2的两接点4、5开极,所以主电路被切断。

可是,如图7所示,在把原有的真空断路器在其原封不动的形态下配置在气罐1的内部并构成密闭型开关装置的场合下,会产生下面的问题。

即,对于操作棒17来说,其一端支承在操作机构部18上,另一

端支承在气罐 1 的导向部 20 上,在这样的 2 点支承的状态下,沿着与轴向垂直的方向几乎没有上下的摇动。

与此相对,可动侧通电轴 9 虽然中途由在真空阀 2 的壳体 3 上形成的导向部 15 支承,但是,由于可动侧通电轴 9 的一端侧与固定接点 4 对向,而另一端侧经绝缘杆 11 与具有挠性的压接调整弹簧 19 接合,所以,从绝缘杆 11 经可动侧通电轴 9 至可动侧接点 5 的各构件整体,成为把真空阀 2 的导向部 15 作为支点,沿着与轴向垂直的方向容易摇动的构造。而且,当把从绝缘杆 11 至可动侧接点 5 的长度作为 L_2 时,该长度 L_2 越大,构件整体的摇动越大。

这样,在从绝缘杆 11 经可动侧通电轴 9 至可动侧接点 5 的构件整体的摇动量大的场合下,一方面使真空阀 2 的接点 4、5 表面上的偏负荷增大,一方面使成为可动侧通电轴 9 的支点的导向部 15 中的摩擦力增大。偏负荷的增大,使真空阀 2 的接点 4、5 表面的接触电阻增大并引起电力损失。另外,导向部 15 中的摩擦力增加,使操作机构部 18 所需的操作力增加并使圆滑的操作变得困难。

如果缩短可动侧通电轴 9 的长度,由于从绝缘杆 11 至可动侧接点 5 的长度 L_2 也变短,可以减少摇动量,但实际上,由于在可动侧通电轴 9 的中间需要安装挠性导体 10 和未图示的各种构件,所以为了确保它们的安装余量,大幅度地缩短可动侧通电轴 9 的长度自然是有限度的。

发明内容

为了解决上述的课题,本发明的目的在于,提供尽量减小可动侧通电轴和真空阀的可动侧接点的摇动量,降低接点表面上的偏负荷,减小可动侧通电轴的支承部中的摩擦力的密闭型开关装置。

为了达到上述目的,本发明的密闭型开关装置,其特征在于,在填充了绝缘气体的气罐的内部,配置备有开关用的一对接点的真空阀,同时,在该真空阀的可动侧接点上一体地连接可动侧通电轴的一端侧,在该可动侧通电轴的另一端侧上设置压接调整弹簧,另外,贯通上述气罐地设置操作棒,在该操作棒的气罐外部一侧上,安装进行上述真

空阀的开关操作的操作机构部，在上述操作棒的气罐内部一侧，安装在上述操作棒和上述压接调整弹簧之间进行电气绝缘的绝缘杆，在该绝缘杆上接合上述压接调整弹簧，在上述绝缘杆上，一体地形成覆盖上述压接调整弹簧的外周的一部分或者全部的绝缘套部，并且，在上述绝缘杆上，安装用于把上述压接调整弹簧压缩到规定的长度的弹簧压板，该弹簧压板的外径比上述绝缘杆上的绝缘套部的内径小。

因此，由于以具有挠性的压接调整弹簧为分界朝向真空阀侧只存在可动侧通电轴和可动侧接点，不存在绝缘杆，所以从可动侧通电轴至可动侧接点的构件整体的长度变短。其结果，可动侧通电轴和真空阀的可动侧接点的摇动量变小，接点表面上的偏负荷被降低，同时，可以减轻可动侧通电轴的支承部的摩擦力。

附图说明

图 1 是概略表示本发明的实施例 1 的密闭型开关装置的构成图。

图 2 是取出图 1 的密闭型开关装置中的绝缘杆附近的构成来表示的剖面图。

图 3 是表示在图 2 所示的绝缘杆上形成的绝缘套和绝缘破坏电压关系的特性图。

图 4 是相对于在绝缘杆上形成的绝缘套的外径，变更推压压接调整弹簧的弹簧压板的外径的状态的正视图。

图 5 是表示变更设置在绝缘杆上的压接调整弹簧的弹簧压板的外径时与绝缘破坏电压的关系的特性图。

图 6 是表示绝缘杆的变型例的剖面图。

图 7 是把原有的真空断路器在原封不动的形态下配置在气罐的内部而构成密闭型开关装置时的构成图。

具体实施方式

实施例 1

图 1 是概略表示本发明的实施例 1 的密闭型开关装置的构成图，图 2 是取出图 1 的密闭型开关装置中的绝缘杆附近的构成来表示的剖面图，在与图 7 所示的装置对应的构成部分上赋予相同的符号。

该实施例1的密闭型开关装置,具有气罐1,在该气罐1的内部填充绝缘气体,在本例中,在用0.1~0.30MPa的范围内的任意的绝对压力加压的状态下填充未处理的大气。

另外,在气罐1的内部,由未图示的构件固定配置真空阀2。该真空阀2在壳体3的内部设置固定侧和可动侧的一对开关接点4、5。而且,在真空阀2的固定侧接点4上,一体地连接固定侧通电轴8的一端,而在可动侧接点5上,一体地连接可动侧通电轴9的一端侧。而且,两通电轴8、9贯通壳体3后引出到外部,在固定侧通电轴8上连接未图示的主电路的配线,而在可动侧通电轴9上经挠性导体10连接未图示的主电路的配线。

再有,在可动侧通电轴9的另一端侧上,安装在真空阀2的接点4、5闭极时用适度的压力推压接点4、5之间的压接调整弹簧19。

14是覆盖一对接点4、5的电弧护罩,15是用于插通并支承可动侧通电轴9的、在壳体3上形成的导向部,16是用于保持真空阀2内的气密性的波纹管。

另一方面,设置贯通在气罐1上形成的导向部20的操作棒17,而在导向部20上安装用于保持气罐1内的气密性的波纹管。而且,在操作棒17的气罐1外部侧固定进行真空阀2的开关操作的操作机构部18,在操作棒17的气罐1内部侧固定绝缘杆11。而且,该绝缘杆11把来自操作机构部18的操作力传到真空阀2的可动侧接点5上,同时,在该操作棒17和压接调整弹簧19之间起到电气绝缘的作用,接合在压接调整弹簧19上。

即,在该实施例1中,压接调整弹簧19直接安装在可动侧通电轴9上,而绝缘杆11固定在操作棒17上,压接调整弹簧19和绝缘杆11的安装位置,在从真空阀2侧观看操作机构部18一侧的场合,与图7所示的构成的场合相反。因此,压接调整弹簧19、包含可动侧通电轴9、真空阀2和固定侧通电轴8在内被保持在高压(商用的交流电压)的状态下。另一方面,操作棒17、操作机构部18和气罐1壁面保持在接地电位上。

另外，由于压接调整弹簧 19 具有挠性，所以当把该压接调整弹簧 19 作为分界并着眼于从分界处至图中右侧的真空阀 2 的可动侧接点 5 的部分时，在图 7 所示的构成的场合，从与压接调整弹簧 19 连接的绝缘杆 11 经可动侧通电轴 9 至可动侧接点 5 的构件全长为 L_2 ，与其相应，在本实施例中，经与压接调整弹簧 19 连接的可动侧通电轴 9 至可动侧接点 5 的构件整体的长度是 L_1 ，由于在可挠性的压接调整弹簧 19 的右侧没有配置绝缘杆 11，所以 $L_2 > L_1$ ，可动侧通电轴 9 和真空阀 2 的可动侧接点 5 的摇动量变小。

其结果，使真空阀 2 的接点 4、5 表面上的偏负荷减少并减少了两接点 4、5 的接触电阻，通电时的电阻损失也被减少。另外，由于成为可动侧通电轴 9 的支点的导向部 15 中的摩擦力被减小，所以即使是操作力小的操作机构部 18 也能使用。

可是，像前述的日本特开平 9-147700 号公报记述的真空断路器那样，在把绝缘杆 11 做成在大气中露出的状态的构成的场合下，有大气中的湿气和含在大气中的异物附着在绝缘杆 11 的表面而使绝缘电阻降低的危险。

与此相反，在本实施例 1 的密闭型开关装置中，由于绝缘杆 11 被收纳在气罐 1 内而几乎没有湿气和异物附着的危险，所以对表面绝缘电阻的维护可以不给予特殊的注意。即，对于密闭型开关装置的绝缘杆 11，可以把目的缩小到仅考虑高压—低压之间的绝缘破坏电压的提高上。因此，在本实施例 1 中，立足于上述观点，作为绝缘杆 11，采用图 2 所示那样的构成。

即，本实施例 1 的绝缘杆 11，是用环氧树脂、聚酯系树脂等绝缘物制作的构件，在该绝缘杆 11 的中心轴线上，分别在上部侧一体地埋设固定金属制的高压侧导体 24，而在下部侧一体地埋设固定与前述的操作棒 17 一体连结的金属制成的低压侧连结棒 30。

在绝缘杆 11 的上部，与高压侧导体 24 同心状地形成规定深度 H_1 的周围槽 11a，该周围槽 11a 的外侧作为筒状的绝缘套部 11b 而形成。因此，该绝缘套部 11b 的高度也为 H_1 。另外，绝缘套部 11b 形

成用的周围槽 11a 向上方开口,但是,由于绝缘杆 11 整体收纳在气罐 1 内而几乎没有湿气和异物的附着的危险,所以没有任何问题。再有,在绝缘杆 11 的下部,形成用于确保从绝缘套部 11b 至操作棒 17 的表面距离较长的折痕 11c。

在上述周围槽 11a 内,安装压接调整弹簧 19,而在周围槽 11a 的内侧内壁上,配置用于防止由压接调整弹簧 19 的定位和弹簧反力引起的绝缘杆 11 的变形和破裂的弹簧导轨 25。再有,在压接调整弹簧 19 的上端,配置用于把该弹簧 19 保持在规定的长度上并产生适当的弹簧反力的弹簧压板 26。而且,该弹簧压板 26 与内侧和外侧的 2 个紧固件 27、28 一起,由螺栓 29 紧固固定在高压侧导体 24 上。再有,在外侧紧固件 28 上,旋合着与前述的可动侧通电轴 9 连结成一体的高压侧连结棒 31 的另一端部。

图 3 是在具有图 2 所示的构成的绝缘杆 11 中,使绝缘套部 11b 的高度 H1 在 3 个阶段上变化时,在大气中的绝缘破坏电压的测定结果。

如图 3 所表明的那样,在绝缘套部 11b 的高度 H1 为 5mm 的场合,破坏电压是 150kV,但在 H1 为 18mm 时,破坏电压超过 200kV。而且在 H1 为 33mm 时,与 H1 为 18mm 时的值几乎没有变化,绝缘破坏电压饱和并成为一定值。由于在弹簧压板 26 的前端产生高压电场,所以从那里容易产生放电,但是如果适当地设置绝缘套部 11b 的高度 H1,其放电的进展可被抑制且绝缘破坏电压上升。即使 H1=20mm 或以下,绝缘套部 11b 的设置效果也能接受,但从图 3 所示的结果可以看出,最好设定成 H1=20mm 以上。

这样,当把绝缘套部 11b 的高度 H1 做成 20mm 以上时,由于绝缘杆 11 的耐电压性能显著提高,所以即使把压接调整弹簧 19 直接安装在可动侧通电轴 9 上,也可以因绝缘杆 11 而确保足够的绝缘耐压。

图 4 表示仅使弹簧压板 26 的外径比绝缘套部 11b 的内径大的场合(图 4(a))和小的场合(图 4(b))的构成。图 5 是改变图 4 所示的弹簧压板 26 的外径时测定大气中的绝缘破坏电压的结果。在

此，绝缘套部 11b 的高度 H1 为 20mm。

如图 5 所表明的那样，弹簧压板 26 比绝缘套部 11b 的内径小时，破坏电压大。这被认为是，在弹簧压板 26 的外径比绝缘套部 11b 的内径大的场合，从弹簧压板 26 的前端开始放电变得容易且没有发现充分的绝缘套的效果，与此相反，在弹簧压板 26 的外径比绝缘套部 11b 的内径小的场合，难以从弹簧压板 26 的前端放电。

这样，由于通过使弹簧压板 26 的外径比绝缘套部 11b 的内径小能显著提高绝缘杆 11 的耐电压性能，所以，与适当地设定绝缘套部 11b 的高度 H1 时的效果加在一起，即使把压接调整弹簧 19 直接安装在可动侧通电轴 9 上，也可以由绝缘杆 11 确保充分的绝缘耐压。

对于上述的实施例 1，可以考虑下面的变型例和应用例。

(1) 上述实施例 1 中的绝缘杆 11，在接近与操作棒 17 连接的低压侧连结棒 30 的部分上形成折痕部 11c。在对于绝缘杆 11 要求较大的绝缘耐压的场合，考虑到要确保较大的表面距离，最好设置这样的折痕部，但是在对于绝缘杆 11 不那么要求大的绝缘耐压的场合，也可以省略这样的折痕部 11c，使构造简化，使绝缘杆 11 的制作变得容易。

(2) 作为绝缘杆 11，除了图 2 所示形状，也可以使用图 6 所示的形状。即，图 6 所示的绝缘杆 11 被设定成，绝缘套部 11b 的高度 H2 在轴向上比弹簧压板 26 的安装位置长，为此，成为压接调整弹簧 19 和弹簧压板 5 一起配置在绝缘套部 11b 的内部的构造。如果这样做的话，由于成为放电起点的加上高压部分的大半被绝缘套部 11b 覆盖，所以耐压性能更加飞跃地提高。

(3) 在上述实施例 1 中，为了确保在气罐 1 壁面上形成的导向部 20 的气密性，使用了波纹管 21，但是也可以在导向部 20 上嵌装 O 型密封圈。

(4) 作为填充在该密闭型开关装置的气罐 1 内的绝缘气体，像该实施例 1 那样，除了填充未处理的加压大气而外，也可以使用去除了水分和灰尘之一或两者的大气、氮气、氧气和氮气的混合气体、二氧化碳和氮气的混合气体之中的任何一种。这时的气压是绝对压力

0.1~0.30MPa 范围内的任意值。这些气体由于对温室效果完全没有影响或者只有微弱的影响，所以可以优良地符合所谓的地球环境。

另外，如果使用 SF₆（六氟化硫）、c-C₄F₈、C₂F₆、C₃F₈ 等电负性气体，密闭型开关装置的耐压性能比上述的大气等还好，具有所谓得到可靠性高的密闭型开关装置的效果。再有，如果把这些电负性气体与氮气或大气混合，尽量减小对温室效果的影响，可以得到在维持良好的耐压的同时也考虑了地球环境的效果。

(5) 再有，本发明不限于上述实施例 1 中说明的构成，在不脱离本发明的宗旨的范围内，可以实施适当的变更。

根据本发明的密闭型开关装置，由于绝缘杆固定在操作棒上，而压接调整弹簧直接安装在可动侧通电轴的一端部上，所以把压接调整弹簧作为分界朝向真空阀侧只存在可动侧通电轴和可动侧接点，为此，从可动侧通电轴的一端侧至可动侧接点的构件整体的长度变短。其结果，不仅可以进一步谋求装置的小型化，还可以减小可动侧通电轴和真空阀的可动侧接点的摇动量，可以降低接点表面上的偏负荷。因此，减少了接点间的通电损失。并且，由于可以减轻成为可动侧通电轴的支点的部分的摩擦力，所以可以用小的操作力操作操作机构部，可以提高操作性。

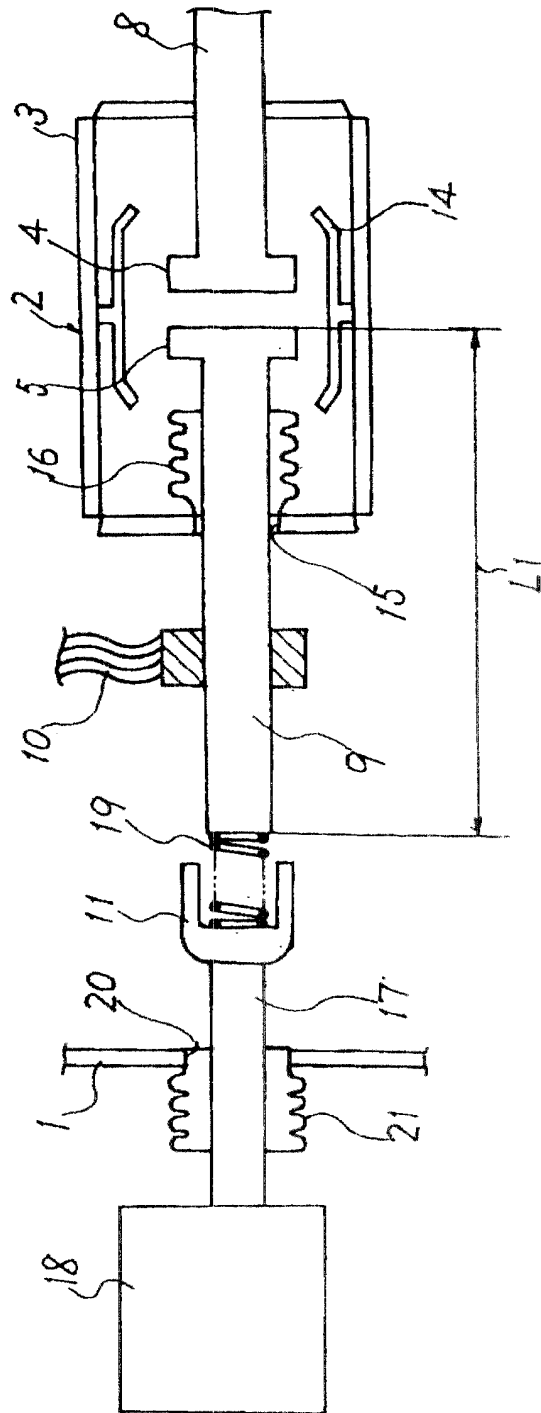


图1

图2

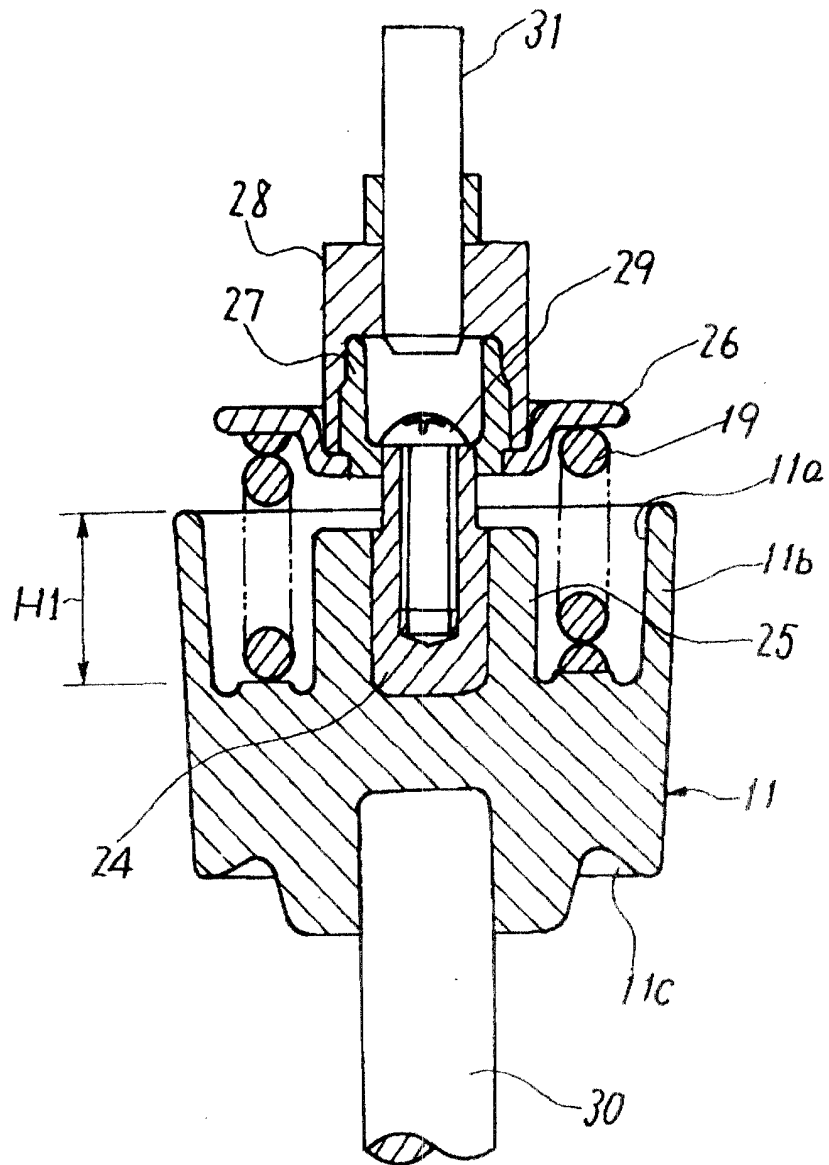


图3

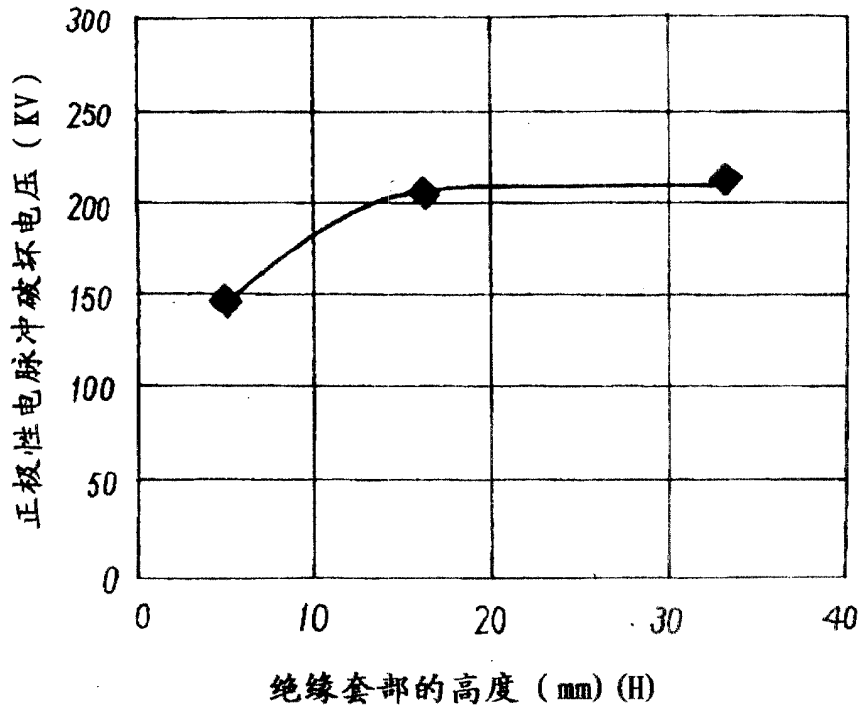


图4

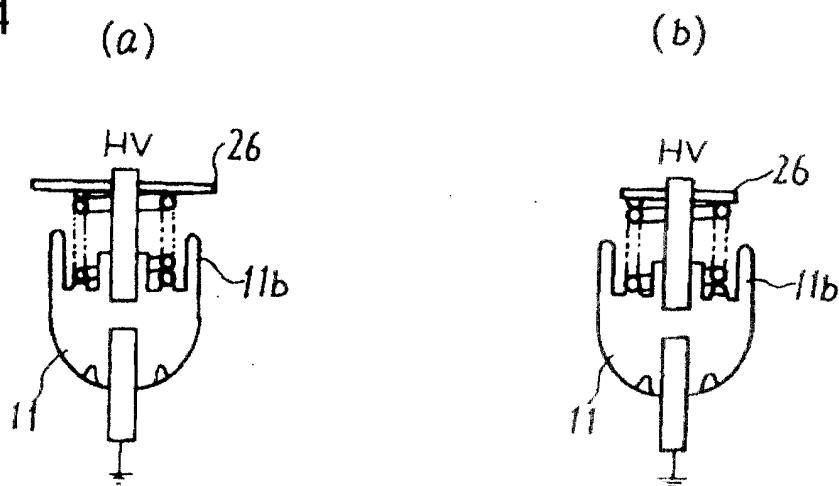


图5

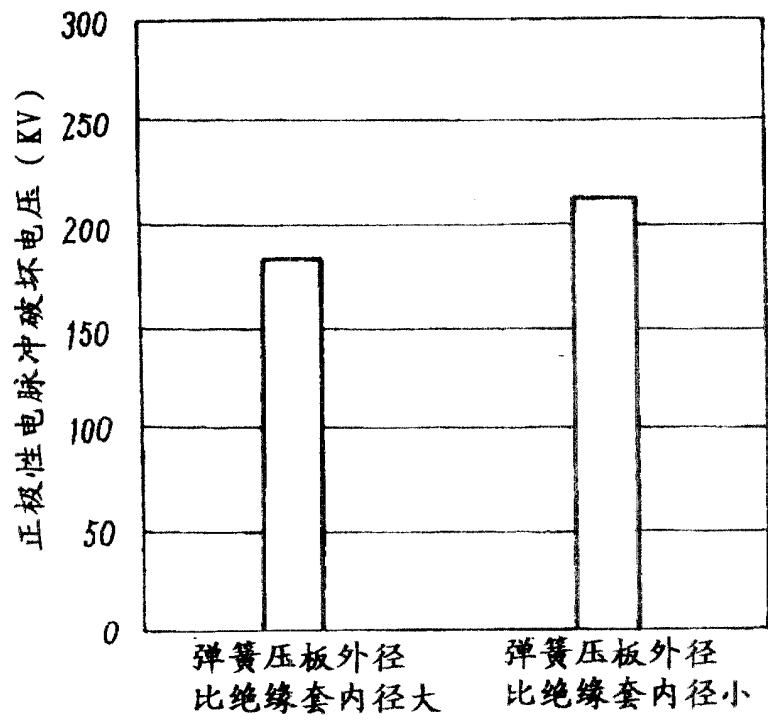
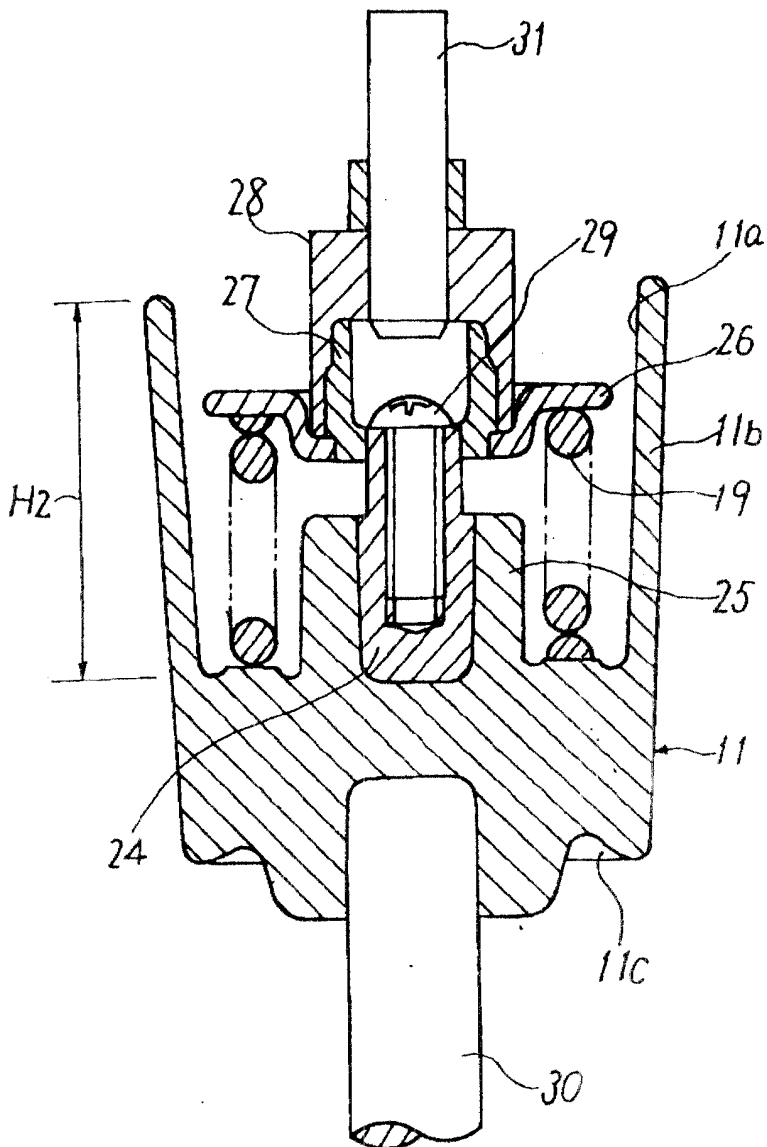


图6



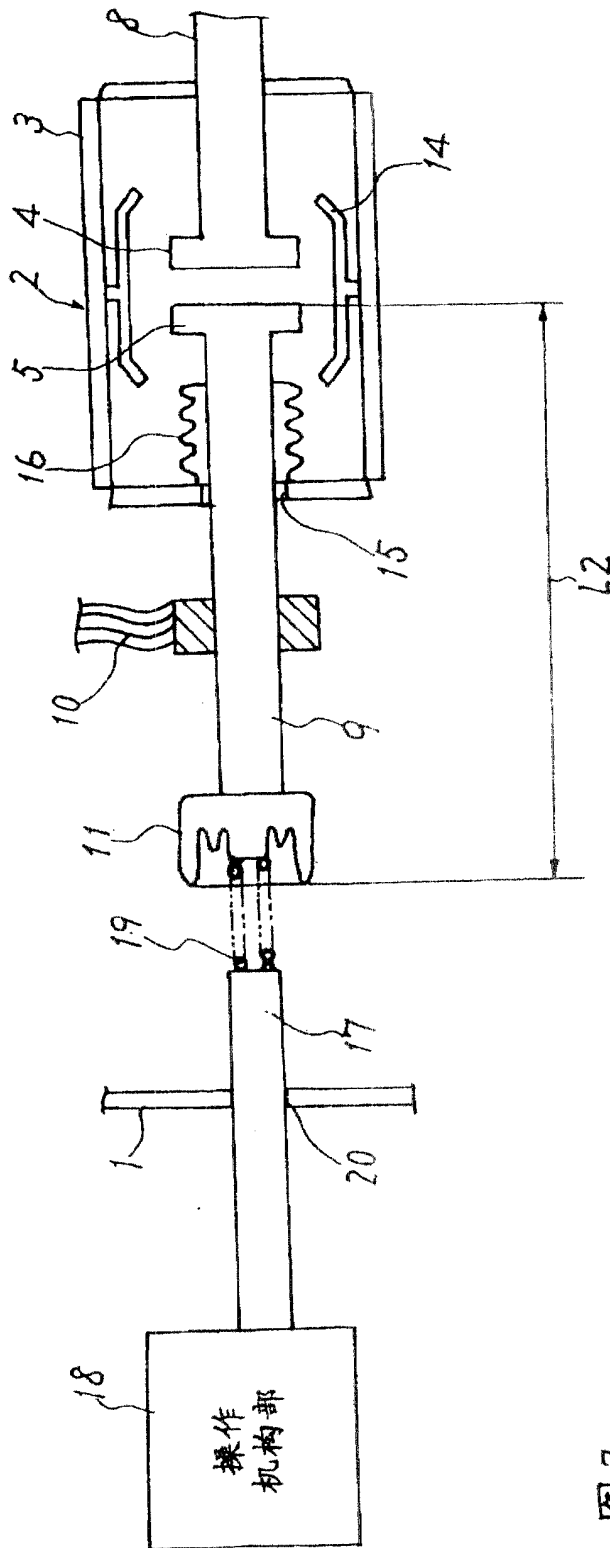


图7