

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

H01H 33/16

[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 95103538. X

[45]授权公告日 2001 年 9 月 19 日

[11]授权公告号 CN 1071479C

[22]申请日 1995.3.17

[21]申请号 95103538. X

[30]优先权

[32]1994.3.18 [33]JP [31]48260/1994

[73]专利权人 株式会社日立制作所

地址 日本东京

[72]发明人 土屋贤治 大门五郎 平泽邦夫

山根雄一郎

[56]参考文献

US 3172980 1965. 3. 9 H01H33/16

US 4810840 1989. 3. 7 H01H33/16

审查员 张 鹏

[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

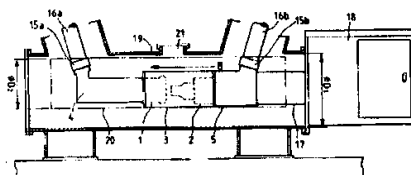
代理人 王茂华

权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图页数 4 页

[54]发明名称 气体绝缘断路器

[57]摘要

一种气体绝缘断路器,包括带有静止极和可动极的开断件和电容器,电容器并联在开断件的静止极和可动极之间,它包括支承静止极和可动极的极间绝缘支撑件及一个绝缘套筒,此套筒用于容纳所述电容器,所述极间绝缘支撑件为圆筒形,静止极和可动极装入该圆筒中,静止和可动极以开断/闭合操作轴线水平穿行的方式安装,所述电容器被装在所述极间绝缘支撑件的侧壁内,在所述极间绝缘支撑件侧壁上还开有一个沿垂直方向上的孔。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种气体绝缘断路器，包括一个带有静止极和可动极的开断件和一个电容器，开断件装在充满绝缘气体的金属容器中，电容器电气并联在上述开断件的静止极和可动极之间，并沿可动极的开闭方向延伸，它包括一个支承所述开断件的静止极和可动极的极间绝缘支撑件及一个有比所述极间绝缘支撑件的介电常数小的绝缘套筒，此套筒是用于容纳沿所述极间绝缘支撑件放置的所述电容器，其特征在于，所述极间绝缘支撑件为圆筒形，相对的开断件的静止极和可动极装入该圆筒中，所述静止和可动极以开断/闭合操作轴线水平穿行的方式安装，所述装在所述绝缘套筒中的电容器被装在所述极间绝缘支撑件的侧壁内，在所述极间绝缘支撑件侧壁上还开有一个沿垂直方向上的孔。

2. 根据权利要求 1 的气体绝缘断路器，其中用于容纳所述电容器的所述绝缘套筒的厚度大于 0.1mm，小于 10mm。

3. 根据权利要求 2 的气体绝缘断路器，其中用于容纳所述电容器的所述绝缘套筒用碳氟树脂制成。

4. 根据权利要求 1 的气体绝缘断路器，其中用于容纳

所述电容器的所述绝缘套筒用碳氟树脂制成。

5. 根据权利要求 1 的气体绝缘断路器,其中为安放所述的用于容纳电容器的绝缘套筒,沿所述的极间绝缘支撑件开有一个孔,此外,从所述极间绝缘支座的外圆周表面到所述的孔内开有一个贯穿孔。

6. 根据权利要求 5 的气体绝缘断路器,其中用于容纳所述的电容器的绝缘套筒的厚度选择为大于 0.1mm,小于 10mm。

7. 根据权利要求 6 的气体绝缘断路器,其中所述的用于容纳所述的电容器的绝缘套筒用碳氟树脂制成。

8. 根据权利要求 1 的气体绝缘断路器,其中用于安放所述的电容器的绝缘套筒而在所述的极间绝缘支撑件上开的安装孔被加工成圆柱形并且该圆柱形孔的两端的直径不同。

9. 根据权利要求 8 的气体绝缘断路器,其中所述的容纳所述的电容器的绝缘套筒被加工成圆柱形,而且在两端的内直径不同。

10. 根据权利要求 1 的气体绝缘断路器,其中所述的容纳所述的电容器的绝缘套筒用在所述的电容器外圆周围绕一层薄的绝缘板的方法制做。

11. 根据权利要求 1 的气体绝缘断路器,其中所述的电容器沿所述的极间绝缘支撑件外表面安装。

12. 根据权利要求 1 的气体绝缘断路器,其中所述静止极和可动极被所述的极间绝缘支撑件支撑,所述的电容器沿其轴线方向的中心位于相同的轴线位置安装。

13. 根据权利要求 1 的气体绝缘断路器,其中所述的开断件的一个极的端部被一个绝缘体所支承并连接到装有为操作所述的开断件用的操作机构的操作箱上去。

14. 根据权利要求 1 的气体绝缘断路器,其中在金属容器上正对着所述的极间绝缘支撑件上的孔的表面上开了一个手孔。

15. 根据权利要求 14 的气体绝缘断路器,其中,为圆柱体并且接地的金属容器的端部开口处的直径,要选择大于内接已装了集电器的开断件组件的虚线圆柱体,该金属容器用于容纳所述开断件和固定到所述开断件两端的集电器。

16. 根据权利要求 1 的气体绝缘断路器,其中用于容纳所述的电容器的绝缘套筒的厚度选择要大于 0.1mm,小于 10mm。

17. 根据权利要求 16 的气体绝缘断路器,其中用于容纳所述的电容器的所述的绝缘套筒用碳氟树脂制成。

气体绝缘断路器

本发明涉及气体绝缘断路器,尤其涉及这类气体绝缘断路器的结构,在这种断路器中,为了抑制电流断开后立即感应的恢复电压的上升率,在其开断极之间接一个电容器。

常规的断路器已在 *Denki shoin* 1981 年出版的“变电站电气工程师资格考试教程”第十三册 PP102—158 中做了阐述。

根据这套丛书及同类书刊,了解到有这样的需求,即用减少断点的方法来减少断路器元器件的数量和体积。

根据这套丛书及同类出刊,还进一步了解到,虽然断点的减少能使断路器的体积减小,但需要增加每个断点的开断能力,为了这个目的,迄今已研究出了许多有关开断件结构和灭弧介质的改进办法。

本发明的目的是提供一个大量容量的气体绝缘断路器,此断路器能以既结构简单又便于装配的方法来增加每个断点的开断容量。

为此,本发明提供一种气体绝缘断路器,包括一个带有静止极和可动极的开断件和一个电容器,开断件装在充满绝缘气体的金属容器中,电容器电气并联在上述开断件的静止极和可动极之间,并沿可动极的开闭方向延伸,它包括一个支承所述开断件的静止极和可动极的极间绝缘支撑件及一个有比所述极间

绝缘支撑件的介电常数小的绝缘套筒，此套筒是用于容纳沿所述极间绝缘支撑件放置的所述电容器，所述极间绝缘支撑件为圆筒形，相对的开断件的静止极和可动极装入该圆筒中，所述静止和可动极以开断/闭合操作轴线水平穿行的方式安装，所述装在所述绝缘套筒中的电容器被装在所述极间绝缘支撑件的侧壁内，在所述极间绝缘支撑件侧壁上还开有一个沿垂直方向上的孔。

根据本发明，可获得如下的功能和优点。

由于断路器开断件的极被绝缘支撑件支撑，而保持其间的预定位置关系，开断件的极的装配工作可分别进行，并且包括用绝缘体连接的静止极和可动极的开断件可看成一个集成的整体单元，当开断件中的可动极通过另一个绝缘体连接到操作箱时，开断件的开断/闭合操作的调整工作可容易完成。

在断路器已断开故障电流后，如果开断极间产生的恢复电压的上升率很大，开断极间介电强度的恢复跟不上产生的恢复电压，断路器就不能断开故障电流。因此，如果恢复电压的上升率下降，断路器的开断电流就能增加。为了这一目的，在开断极之间连接一个电容器。然而在电容器外圆周和容纳电容器的圆柱形绝缘套筒的内圆周壁之间产生了一个小间隙。三个小间隙、一个将电容器连接到开断件的电极和容纳电容器的圆柱形绝缘套筒之处的狭小区域称之为三层连接，在圆柱形绝缘套筒的介电常数的影响下，小间隙中的电场局部地集中，使电场增强。三层连接时在小间隙处产生的电场强度的大小通常和邻近的圆柱形绝缘套筒的介电常数成比例。由于开断极负荷和在开断件操作期间引起的冲击负荷是直接施加

在极间绝缘支撑件上的，极间绝缘支撑件必须具有承受这些负荷的机械强度。具有高机械强度的绝缘材料一般具有高的介电常数，因此，如果不是直接将极间电容器装入有大的介电常数的极间绝缘支撑件而是将极间电容器先装入有小的介电常数的小圆柱形绝缘套筒里，再将已套上了小圆柱形绝缘套筒的电容器装入极间绝缘支撑件，小间隙处的电场密度就会减弱。

图 1 是为说明根据本发明的一个特定实施例的开断件的平面图。

图 2 是沿着图 1 中 II—II 线剖开的剖视图。

图 3 是图 1 和图 2 所示的特定实施例的极间电容器放大的剖视图。

图 4 是为说明图 3 所示的特定实施例中产生的三层连接的草图。

图 5 是说明根据本发明的特定实施例的气体绝缘断路器的剖视图。

图 6 是一个曲线图，用来说明容纳极间电容器的圆柱形绝缘套筒的厚度和极间电容器上电场密集区的电场之间的关系。

在下面，将参照图 1 至图 6 来说明根据本发明的实施例。

开断极 1 和 2 分别安装在各自的导电体 4 和 5 上，并且之间有电气连接，导电体 4 和 5 被极间绝缘支撑件 3 紧紧固定并彼此连接，极间电容器 7 装在极间绝缘支撑件 3 各自的侧壁中，开断件的

这些部件既和绝缘气体一块装入一个接地的金属容器 19 中,又通过绝缘支撑件 17 全部紧固到操作箱 18 上。开断极 1 和 2 被设计成能通过致动绝缘棒(没有示出)来传输从操作箱 18 过来的致动力,并进行分断/闭合操作。

图 1 所示的是具有上述结构的气体绝缘断路器的开断件的平面图,其中,开断极 1 和 2 是以使其操作轴基本水平运行这样的方式来安装,图 2 所示是沿图 1 中 II—II 线切开的剖视图。从这些图来看,导电体 4 和 5 以及开断极 1 和 2 被极间绝缘支撑件 3 集成在一起,以至开断件的这些元部件可看成是一个单元部件。此外,极间绝缘支撑件 3 被做成圆柱形并设计为能装入开断极 1 和 2,使得开断件的整体尺寸减小,而使极间绝缘支撑件 3 保持足够的机械强度。再者,在极间绝缘支撑件 3 的垂直方向开了一个孔 6,这样,既可通过孔 6 来方便地完成开断极 1 和 2 的维护、检查和更换工作,又能防止由于电流分断操作期间产生的电弧热在开断极 1 和 2 之间产生的绝缘气体分解物积累在圆柱形极间绝缘支撑件 3 的内表面上。分解物是一种粉末状绝缘材料,具有高的吸湿性,因此当分解物暴露在空气中时,如在检查开断件的过程中,就吸收了空气中的水份,沿附着了吸收了水份的分解物的圆柱形极间绝缘支撑件 3 的表面的介电强度可能减小,然而,有了孔 6 就防止了这种弊端。为了在极间绝缘支撑件 3 的垂直方向上开孔 6,将极间电容器装在极间绝缘支撑件 3 各自的侧壁内。

图 3 是说明其中一个极间电容器 7 装入极间绝缘支撑件 3 的侧壁内时的剖视图。在沿极间绝缘支撑件 3 的侧壁开的圆柱形孔里,与圆柱形孔同轴地装上了已装在圆柱形绝缘套筒 10 的极间电容器 7,极间电容器 7 的电极 8a, 8b 和 8c 也一同装上,极间电容器 7 压向导电体 4 和 5 并通过电容器 7 的电极 8a, 8b 和 8c,用导电簧彼此电气连接,在本实施例中,极间绝缘支撑件 3 上的孔的两端的直径 $\Phi D3$ 和 $\Phi D4$ 是不同的,而且,圆柱孔的表面倾斜,于是在模制的过程中,用合适的模具及可使圆柱形孔和极间绝缘支撑件 3 整块同时成型,对于制造来讲,这是一个很大的优点。同理,圆柱形绝缘套筒 10 的孔的两端的直径 $\Phi D5$ 和 $\Phi D6$ 也是不同的,圆柱孔的表面也倾斜,因此圆柱形绝缘套筒 10 的生产也可以单块模制。此外,通过从极间绝缘支撑件 3 外圆周表面延伸到电容器安装孔的贯穿孔 11,绝缘气体能导入电容器安装孔。极间绝缘支撑件 3 一般用环氧树脂或玻璃纤维加强塑料制作,其介电常数高达 4—6。于是极间电容器 7 装入圆柱形绝缘套筒 10 中。由于圆柱形绝缘套筒 10 不需要高的机械强度,所以圆柱形绝缘套筒 10 用像四氟乙烯这样的具有低介电常数的材料制成。于是,在极间电容器 7 和圆柱形绝缘套筒 10 之间的小空气间隙 24 中及电容器的电极 8a、8b 和 8c 附近的局部电场密度降低。此外,圆柱形绝缘套筒 10 也能采用在极间电容器 7 的外圆周上紧紧地缠绕一层薄薄的绝缘板的方法来制作,同样也具有许多优点。

作为另一种选择,当电容器的电极 8a、8b 和 8c 电气连接到相应的导电体 4 和 5 上时,极间电容器 7、电容器的电极 8a、8b 和 8c、导电簧 9 和装这些元部件的圆柱形绝缘套筒 10,也能绕在极间绝缘支撑件 3 外圆周表面安装,也基本具有这些优点。下面参照图 4 来说明以上的原理。

小空气间隙 24、电容器的电极 8a 或 8b 与圆柱形绝缘套筒 10 连接处如前所述被称为三层连接。图 4 大致说明了一个在电极 14 和电介质 12 之间存在的小空气间隙 13 的三层连接。假设空气间隙 13 和电介质的介电常数分别是 ϵ_1 和 ϵ_2 时,厚度分别为 L_1 和 L_2 ,电极 14 和电介质 12 之间的加的电位差是 V 。空气间隙 13 中的电场强度 E_1 和电介质 12 中的电场强度 E_2 被表示如下:

$$E_1 = \epsilon_2 V / (L_2 \epsilon_1 + L_1 \epsilon_2)$$

$$E_2 = \epsilon_1 V / (L_2 \epsilon_1 + L_1 \epsilon_2)$$

从上述方程中可知,空气间隙 13 中电场强度 E_1 的变化和电介质 12 的介电常数的大小成比例。因此,如果电介质 12 的介电常数减小,空气间隙 13 中的电场密度就会减弱。同理,当所用的圆柱形绝缘套筒 10 的介电常数相对于电介质 12 的介电常数低的时候,就会得到削弱电场密度的效果,此外,由于极间电容器 7 的各个元件在极之间施加的是同一个电压,因此,如果在开断极 1 和 2 及极间电容器 7 的轴线方向(箭头 B 的方向)的两个中心点设计成彼此基本一致,在开断极 1 或开断极 2 处就避免了高的电场密度,于是

使极间绝缘支撑件 3 的绝缘性能大大提高。

为了在一个实际的断路器中真实地实现上述电场密度减弱的效果,有必要选择一个具有前述预定值厚度的圆柱形绝缘套筒 10。图 6 说明的是在电容器 7 处的电场密集区的电场强度和圆柱形绝缘套筒 10 的厚度之间的关系。当圆柱形绝缘套筒的厚度足够时,在图 6 中的电场密度用相对值表示。从图 6 可知,随着圆柱形绝缘套筒 10 的厚度超过 0.1mm,电场密度充分地被削弱了,因此,如果选择绝缘套筒厚度超过 0.1mm,就可以减弱电场密度,改善极间绝缘支撑件 3 的介电强度,虽然圆柱形绝缘套筒 10 的厚度越厚,电场密度降的越低,但电场密度的减弱程度随着厚度超过 10mm 而降到低于 0.1%,此外,当实测圆柱形绝缘套筒 10 的厚度超过 10mm 时,用于容纳已装入电容器 7 的圆柱形绝缘套筒 10 的极间绝缘支撑件 3 上的形成的孔的直径不得不扩大,这样会引起极间绝缘支撑件 3 的机械强度下降,因此,最好选择圆柱形绝缘套筒 10 的厚度小于 10mm。

图 5 是根据本发明的气体断路器的剖视图,极间绝缘支撑件 3 所连接的开断单元通过绝缘支撑件 17 连接到操作箱 18 上。在导电体 4 和 5 上,装有各自的集电器 15a 和 15b,各自的支路导体 16a 和 16b 连接到 15a 和 15b 上,支路导体 16a 和 16b 的一部分被省略。在将开断单元装配到金属容器 19 中之前,将开断单元通过绝缘支撑件 17 和操作箱 18 进行连接,就可以对开断极 1 和 2 的

开断/闭合操作进行调整,这能大大提高工作效率。此外,当选择了内接带集电器 15a 和 15b 的开断部件的虚线圆柱体 20 的直径 $\Phi D2$ 小于插入开断件的金属容器 19 前面一端的直径 $\Phi D1$ 时,要选择虚线圆柱体 20 的高度不能使其碰到金属容器 19 的圆柱壁上,在和操作箱 18 连接时,装有集电器 15a 和 15b 的开断单元可按箭头 B 所指的方向直线插入,这能大大提高装配效率。此外,在金属容器 19 表面上有一个手孔 21,正对着极间绝缘支撑件 3 的孔 6,可通过此手孔从金属容器 19 外部对开断件进行调整、维护和检查。

根据本发明,既以简单的结构实现了使气体断路器具有高的绝缘性能和每一个开断点具有大的开断电流能力,又提高了装配工作的效率。

图 1

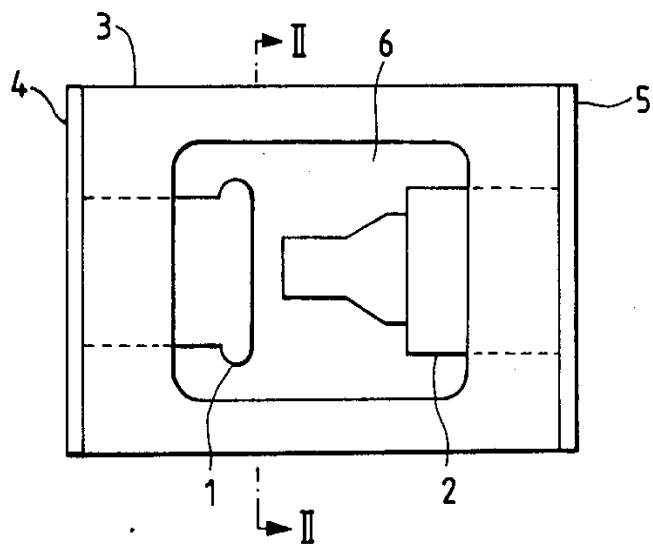


图 2

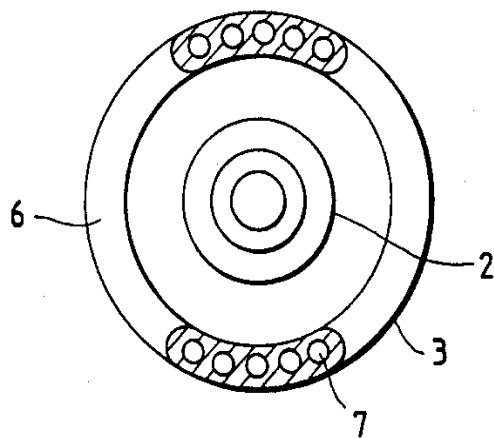


图 3

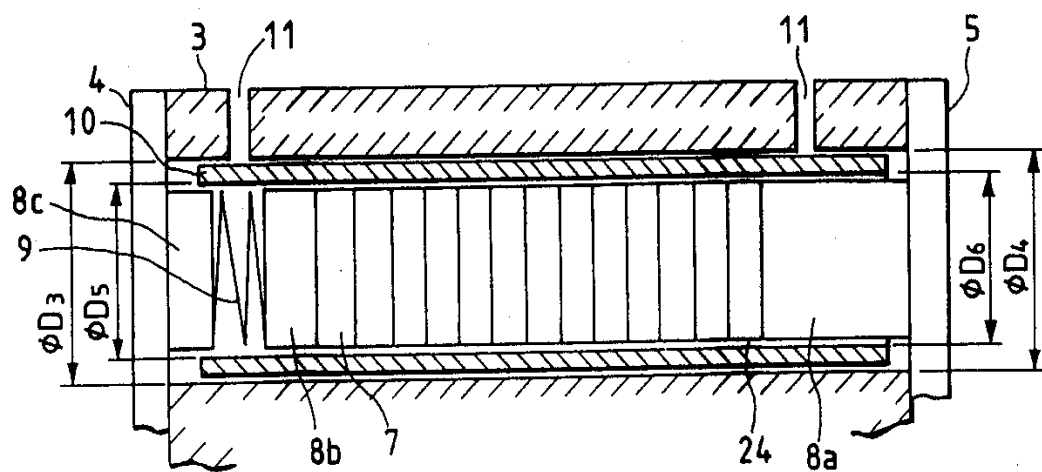


图 4

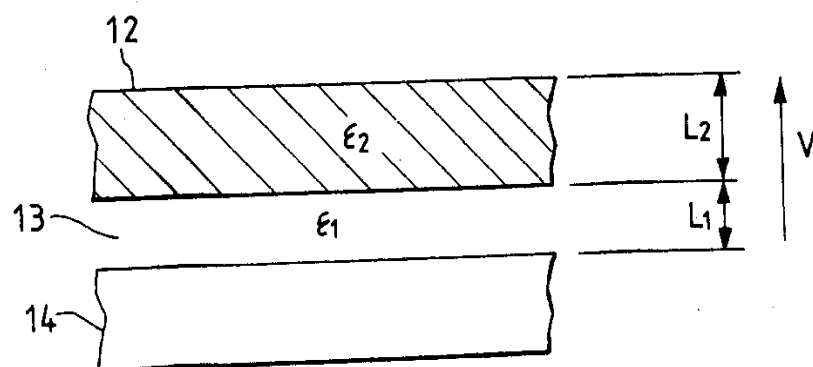


图 6

