[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H01H 33/66 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03807865.1

[45] 授权公告日 2007 年 4 月 18 日

[11] 授权公告号 CN 1311491C

[22] 申请日 2003.4.9 [21] 申请号 03807865.1

[30] 优先权

[32] 2002. 4. 9 [33] NL [31] 1020347

[86] 国际申请 PCT/NL2003/000267 2003.4.9

[87] 国际公布 WO2003/088291 英 2003.10.23

[85] 进入国家阶段日期 2004.10.8

[73] 专利权人 伊顿电气公司

地址 荷兰亨厄洛

[72] 发明人 M·B·J·洛伊森坎普

J·H·L·A·希尔德林克

[56] 参考文献

US4962289A 1990.10.9

CN1072797A 1993.6.2

审查员 彭 慧

[74] 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

代理人 吴 鹏 马江立

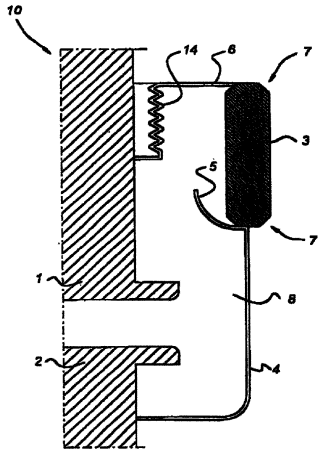
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

[54] 发明名称

用于真空断路器的陶瓷管

[57] 摘要

用于一真空断路器的陶瓷管，该陶瓷管(10)为具有一确定长度和一确定内径的圆柱形。并且，该陶瓷管在该圆柱形的各端部有一圆柱体端面(11)，一金属端盖(4、6)可以真空密封的方式固定在各圆柱体端面(11)上以形成一真空腔(8)。该圆柱体端面(11)的形状使得在装配状态中，该端面至少在该陶瓷管(10)的内径的范围上与该金属端盖(4、6)相接触。



1. 一种用于一真空断路器的陶瓷管，该陶瓷管（3）为具有一固定长度和一固定内径的圆柱形，且在该圆柱形各端部具有一圆柱体端面（11），一金属端盖（4、6）可以真空密封的方式固定到每个圆柱体端面（11）上以形成一真空腔（8），其特征在于，该圆柱体端面（11）的形状使得在装配状态中，该端面至少在该陶瓷管（3）的内径的范围上与该金属端盖（4、6）相接触，以防止在操作真空断路器时在金属端盖（4、6）、陶瓷管（3）和真空腔（8）的三接合点处形成电场集中。

2. 根据权利要求1的陶瓷管，其特征在于，所述圆柱体端面（11）在陶瓷管（3）的内侧上与该陶瓷管（3）的一内表面（13）形成一至多为90° 的角。

3. 根据权利要求1或2的陶瓷管，其特征在于，所述圆柱体端面（11）在陶瓷管（3）的外侧上与该陶瓷管（3）的一外表面形成一至少为90° 的角。

4. 配备有根据权利要求1至3之一的一陶瓷管（3）的真空断路器（10）。

用于真空断路器的陶瓷管

技术领域

本发明涉及一种用在一真空开关或断路器中的陶瓷管，该陶瓷管为具有一固定长度和一固定内径的圆柱形，且在该圆柱形各端部有一圆柱体端面，一金属端盖可以真空密封方式，例如焊接固定到该每个圆柱体端面上以形成一真空腔。在该真空腔中有两个可被分离以断开电路的触点。

背景技术

由于其适宜的材料特性（绝缘，可耐高温高压等），这种类型的陶瓷管用于电气装置的真空开关的真空断路器中。

对于用于真空断路器的已知的广泛应用的陶瓷管（通常采取细长套管的形式），其端面在两侧被切成斜面。这是因为要用尽可能经济的方法生产陶瓷管。该目的就是在继续确保其操作的可靠性的同时把真空断路器做得尽量小。一个较小的陶瓷管意味着不仅真空开关的结构可以更紧凑，而且需要的陶瓷材料也更少，从而最终使得真空断路器更便宜。

陶瓷管的长度很大程度上取决于对其抵抗火花放电和/或击穿的能力的要求。虽然真空中大约10毫米的触点间距就足以防止在一真空断路器的触点之间发生击穿，但包围该真空腔的陶瓷管还是必须要比10毫米长以确保其介电强度。如果陶瓷管的尺寸太小，火花放电仍然会经由该陶瓷管而发生。

当真空断路器制成后，就形成一个由具有不同介电特性的真空、金属

和陶瓷相互邻接的接合点，这在专业领域被称为三接合点（triple junction）。由于陶瓷管圆柱体端面具有斜面形状，在真空内形成一锐角。已经发现，由于集合在该接合点的三种材料的不同介电特性，场线连续穿过该锐角处的真空，而且电场强度集中在该处并可能增加到能引起击穿的程度。

发明内容

本发明的目的是提供一种用于真空断路器的陶瓷管，该真空断路器中不会发生上述现象。

本发明的目的用一本文开头定义的类型的陶瓷管实现，该陶瓷管的圆柱体端面形状使得在装配状态中，该端面至少在该陶瓷管的内径的范围上与金属端盖相接触。这使得在三种材料会合位置的场线的局部集中较少，从而减少了局部场强，结果发生击穿的危险较小。利用特定情况进行的模拟显示，与标准陶瓷管相比（用本陶瓷管）场强减少了七倍。因此，介电强度增加，使得可将陶瓷管做得较短，这进一步节省了成本，或者如果陶瓷管保持相同的长度则可用于电压更高的场合。

在本发明的一个实施例中，该圆柱体端面在陶瓷管的一内侧上与陶瓷管的内表面形成一基本上至多为九十度的角。如果具有一小于九十度的角（这样该陶瓷管的圆柱体端面进一步沿端盖的金属朝真空断路器内侧延伸），则（该处的）场强在理论上还会进一步减小。然而，生产这种类型的陶瓷管不太容易，因而成本较高，这使得此类实施例在经济上的吸引力较小。由于这些原因，因此优选具有九十度的角的实施例。

在另一实施例中，该圆柱体端面在陶瓷管的外侧上与陶瓷管的一外表面形成一至少九十度的角。在真空断路器的生产过程中，端盖通常焊接在

陶瓷管上。如果该圆柱体端面是直的，则焊料可能会溢出该陶瓷管的边缘，结果经由陶瓷管的外侧发生火花放电的危险增加。如果仅在外侧上将圆柱体端面切成斜面，则焊料就会不容易流到陶瓷管的外径以外，从而发生火花放电的危险将减小。

在另一方面，本发明涉及一种配备有一根据本发明的陶瓷管的真空断路器或开关。

附图说明

现在将根据几个示例性的实施例并结合附图对本发明进行详细说明，其中：

图 1 示意性地表示根据现有技术的一真空断路器的剖视图；

图 2 为图 1 所示剖视图的局部放大图；

图 3 所示为根据本发明一实施例的具有陶瓷管的真空断路器的局部放大图。

具体实施方式

图 1 所示为用于电气装置的真空开关的一真空断路器 10 的简化剖视图。该真空断路器 10 包括形成一电路的一部分的一活动触点 1 和一固定触点 2。把触点 1、2 分离就会使电路断开。触点 1、2 位于一真空腔 8 内，从而任何在电路断开时形成的电弧都会立即消失。该真空腔 8 由一陶瓷管 3 和两个用金属制成的端盖 4、6 形成。该端盖 4、6 通常通过焊接与陶瓷管 8 连接。此外，该真空断路器 10 可配备一同样用金属制成并与端盖 4 连接的屏板（screen）5，以及一与端盖 6 连接并使得活动触点 1 能移入真空腔 8 内的波纹管 14。

该陶瓷管 3 通过在一模具中烧结陶瓷粉末而制成。这是一种广泛应用的生产技术，因为该技术相对简单，从而成本低廉，具有经济上的吸引力，但它的结果是该陶瓷管 3 的圆柱体端面 11 是斜面状的，如图 1 中的参考标号 7 所示。

图 2 所示为端盖 6 与该陶瓷管 3 连接的位置的细节放大图。该细节放大图显示出通过例如一焊接接头固定在该陶瓷管 3 的圆柱体端面 11 上的端盖 6 的一部分。由于该陶瓷管 3 的圆柱体端面 11 的斜面 12（对应于图 1 中参考标号 7），在真空腔 8 内的真空内部 8、陶瓷管 3 和端盖 6 的金属会合的位置（一三接合点，由参考标号 9 表示）形成一锐角。该陶瓷管 3 的内壁 13 上的斜面 12 和陶瓷管 3 的圆柱体端面 11 形成一钝角，即一大于九十度的角。

已经发现，当真空断路器 10 被切断时，在真空内部 8 内发生一个涉及相当大的电位差的操作，在三种材料（真空、金属和陶瓷）会合的三接合点 9 处会形成主要集中在该三接合点 9 内的非常高的电场。这种电场的集中增加了在该位置发生击穿或火花放电的危险。

通过以图 3 中放大的剖视图所示的方式来形成该陶瓷管 3 的圆柱体端面形状就可以改善这一情况。这里，陶瓷管 3 的圆柱体端面 11 与内壁 13 之间形成一直角。根据其它条件，这种结构可使该三种材料会合的三接合点 9 处的场强减少七倍。结果，发生击穿或火花放电的危险就比上述情况大大降低。

换句话说，陶瓷管 3 的圆柱体端面 11 向（真空断路器）内侧延伸，并至少在该陶瓷管 3 的内径范围上与端盖 6 的金属相接触。如果陶瓷管 3 的圆柱体端面 11 仍进一步向内延伸：随后圆柱体端面 11 与陶瓷管内表面 13 的斜面 12（以虚线表示）之间形成一小于九十度的角，则电场分布在理论

上还会更好。但是，这种形状的陶瓷管 3 在真空断路器 10 的制造中较难于生产和加工，从而成本较高。出于经济原因，这种类型的陶瓷管没有吸引力。

尽管与传统的具有斜圆柱体端面的陶瓷管相比，生产具有直圆柱体端面 11 的陶瓷管 3 成本更高，但是这样的管具有重要的技术上的优点。结果，人们可以使用成本降低的较短的陶瓷管 3，或者把相同的陶瓷管 3 用在电压较高的场合。

但是，根据本发明，优选使用如图 1 所示的在该陶瓷管 3 的外侧面为斜圆柱体端面 11 的陶瓷管。由于端盖 4、6 通过一焊接接头固定在陶瓷管 3 上，因此采用直圆柱体端面 11 可能会在该陶瓷管 3 的边缘有少量的焊料溢出。在陶瓷管 3 的两端的外部边缘的这种焊料珠可成为在该陶瓷管 3 外侧发生击穿的地方（可以说焊接边缘沿电感知方向〔electrical sense〕伸出）。由于具有斜面边界 7，任何可能流出的焊料都很难流到陶瓷管 3 的外径之外，结果提交了对击穿的抵抗力。这还产生了一个技术上的优点，即既可减少陶瓷管 3 的长度从而降低真空断路器 10 的生产成本，又可把相同的管用在电压较高的场合。

图1

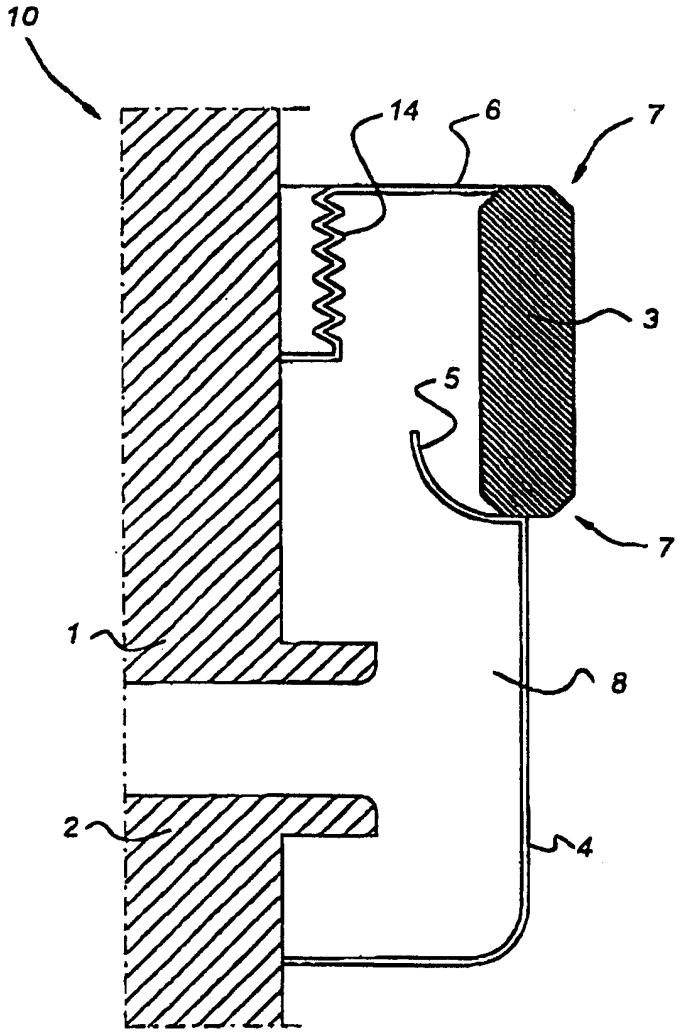


图2

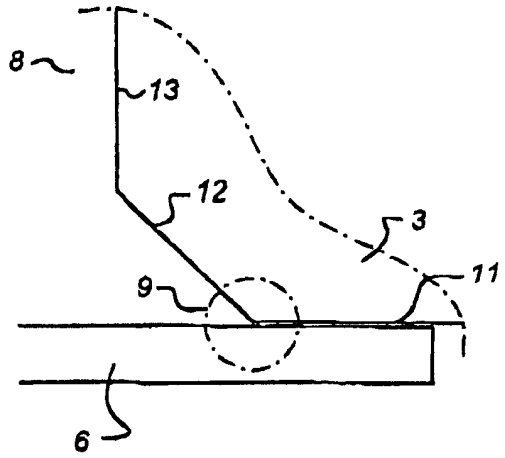


图3

