



# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 89102584.7

[45]授权公告日 1998年2月18日

[11] 授权公告号 CN 1037472C

[22]申请日 89.3.23 [24]颁证日 97.12.5

[21]申请号 89102584.7

[30]优先权

[32]88.3.23 [33]JP[31]67311 / 88

[32]88.6.14 [33]JP[31]144583 / 88

[73]专利权人 日本碍子株式会社

地址 日本爱知县

[72]发明人 清家捷二 美马敏之 野崎政行

[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 付 康

[56]参考文献

JP昭57-160555 1990. 7.16 H04L12 / 40

JP昭57-160555

US3,715,626

US3,727,108

US3,959,696

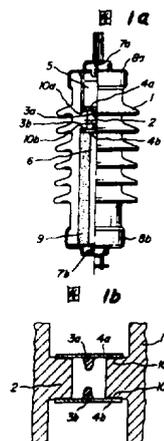
审查员 王冬峰

权利要求书 2 页 说明书 19 页 附图页数 4 页

[54]发明名称 避雷器绝缘子及其制造方法

[57]摘要

一种极好的避雷器绝缘子，它具有都制造在绝缘子体内的一个放电间隙部分和一个氧化锌避雷器元件装置，它包含安排在绝缘子体内部的突起的放电电极，其放电间隙部分由安排在绝缘子体内并围绕放电电极的耐热突出体形成，一对金属板和 / 或导电陶瓷板从两边夹住突出体并电连接于放电电极，并且这对板经无机玻璃被相对突出体连接和气密封。氧化锌避雷器 ZnO 元件装置具有一个高可靠性气密固定和密封结构从而在正常工作电压下供电或配电线路中的意外故障可以真正被消除，潮湿和雷电造成的损害可以明显被减少。



## 权 利 要 求 书

---

1. 一种具有一个绝缘子体,和在绝缘子体内的一对突出的放电电极和制造于绝缘子体内的两放电电极之间的一个放电间隙部分和一个避雷器氧化锌 ZnO 元件装置的避雷器绝缘子,其特征在于:其放电间隙部分由安置在绝缘子体内部并围绕放电电极的耐热突出体构成,一对金属板和/或导电陶瓷板从两边夹住突出体并与放电电极电连接,并且这对板用无机玻璃连接并气密密封于突出体。

2. 如权利要求 1 所述的避雷器绝缘子,其中突出体和绝缘子体形成一个整体。

3. 如权利要求 1 所述的避雷器绝缘子体,进一步包含一个陶瓷园柱体,它围绕着两极板之间的突起电极用于牢固地支撑这一对板。

4. 一种具有一个绝缘子体,和一对放电电极和制造在绝缘子体内放电电极之间的一个避雷器氧化锌 ZnO 元件装置的避雷器绝缘子,其特征在于:避雷器氧化锌 ZnO 元件装置由避雷器氧化锌 ZnO 元件形成,绝缘子体围绕着避雷器氧化锌 ZnO 元件,金属盖和/或导电陶瓷盖起放电电极作用并从两边夹住避雷器氧化锌 ZnO 元件,盖子用无机玻璃连接并与绝缘子本体气密密封。

5. 如权利要求 4 所述雷电保护绝缘子,进一步包含一个避雷器氧化锌  $ZnO$  元件周围的加强元件。

6. 一种具有一个绝缘子体,一对在绝缘子体内安置的突出的放电电极以及制造在绝缘子体内的放电电极之间的避雷器氧化锌  $ZnO$  元件装置和一个放电间隙部分的避雷器绝缘子制造方法,其特征在于:一对金属板和/或导电陶瓷板被连接于一个突起的放电电极,并被安置成通过无机玻璃夹住围绕放电电极的一个向内横向突出体并与其相连接,然后被感应加热装置加热去熔化无机玻璃以便通过熔化的玻璃连结该对金属板和/或导电陶瓷板到突出体,从而形成一个气密的放电间隙部分。

7. 一种制造避雷器绝缘子的方法,该避雷器绝缘子具有绝缘子体由  $ZnO$  避雷器元件构成的  $ZnO$  避雷器装置的气密固定和密封在绝缘子体腔内做为放电电极的金属盖和/或导电的陶瓷盖,其特征在于:盖子在氧化锌  $ZnO$  元件的上、下表面,经无机玻璃压装在绝缘子体上,然后通过感应加热被加热和熔化从而在熔化的玻璃固化以后在盖子和绝缘体之间形成一个气密固定和密封。

# 说明书

## 避雷器绝缘子及其制造方法

本发明涉及到一种避雷器绝缘子及其制造方法，该绝缘子具有将二者制造于一体中的  $ZnO$  元件组成的雷电吸收部分和放电间隙部分。

至今，一种具有将二者制造于一体中的  $ZnO$  元件组成的雷电吸收器部分和放电间隙部分的避雷器绝缘子已经公知，其中放电间隙部分在充分低于应予以保护的变压器或所谓断路设备的绝缘保护电压下进行放电，让雷电流流入大地，在雷电发生时如此保护变压器或类似设备，在放电间隙部分放电以后， $ZnO$  元件使间隙部分的电气绝缘立刻恢复以切断电流。

在日本实用新型申请公开 NO. 52—17,719 中公开了这种避雷器绝缘子的一个例子，在此间隙部分和  $ZnO$  元件被安置在绝缘子体内，并且绝缘子体通过螺纹或一个 O 形圈被一个陶瓷帽罩住。

然而，日本专利申请 NO. 57—160,555 没有提供一种当空气密封或帽被破坏时防止  $ZnO$  元件受潮的方法，从而，它的缺点在于一旦空气密封或帽破坏，绝缘子内部就会受潮，从而使正常工作电压下的电力配电线路中产生意外事故，特别是由于  $ZnO$  元件受潮则更是如此，另外，日本实用新型申请公开 52—17,719 中的避雷器绝缘子仅仅通过机械方法连接其内部装置，因而具有如下的缺点，如果一旦陶瓷帽的空气密封被破坏，绝缘子体内部就会受潮，从而招致在正常工作电压下的电力配电线路中产生意外的故障，特别是由于放电间隙部分潮湿更容易引起这种故障。

至今，另一种避雷器绝缘子已被使用，它具有牢固地连接供电线和在直接雷击时减少供电线路中的意外故障的避雷器功能。

在申请人的日本专利申请公开 NO. 59—41,178(日本专利公开号 1—42,483)中这样的绝缘子及生产同一绝缘子的方法的例子已被公开，其中防止绝缘子本身在雷击时产生过大电流的  $ZnO$  元件是通过无机玻璃被整体地固

定和密封在绝缘子内部。该绝缘子具有良好的空气密封特性和电气绝缘性能。

然而，在制造上述绝缘子的方法中，当浇铸其中的无机玻璃时，整个绝缘子都被加热并且保持在一个大的均热炉中，例如电炉。因此生产效率低并且在绝缘子中浇铸无机玻璃后必须要有低温退火和其它工序。因此，该制造方法需要一个大炉子和长时间的密封，并且不能高效率地制造绝缘子，因为一次密封操作在炉子里制造的绝缘子的数量受到炉膛空间的限制。

本发明的一个目的是排除上述的缺点。

本发明的另一目的是提供一个优良的避雷器绝缘子，它有高可靠性并且在正常工作电压下的电力配电线路中不会产生意外故障，从而能减少雷电引起的故障。

本发明的再一个目的是提供一个避雷器绝缘子，它具有一个较好固定的和空气密封的放电间隙部分。

本发明还有一个目的是提供一个避雷器绝缘子，它具有一个极好固定的和空气密封的避雷器氧化锌  $ZnO$  元件装置。

本发明进一步的目的是提供一个避雷器绝缘子，它同时具有极好固定的和空气密封的放电间隙部分和极好固定的空气密封的避雷器氧化锌  $ZnO$  元件装置。

本发明更进一步的目的是提供一个制造避雷器绝缘子的方法，在该绝缘子体内有电极和避雷器氧化锌  $ZnO$  元件装置，其中，借助于无机玻璃由避雷器氧化锌  $ZnO$  元件和起电极作用的导电盖构成的避雷器氧化锌  $ZnO$  元件装置的固定和密封只需部分地加热绝缘子就可以简单地地进行。

本发明的另一个目的是提供一种制造避雷器绝缘子的方法，即可以用一个简单、经济的设备快速地使绝缘子具有避雷器功能，空气密封性能和电绝缘性能，并且如果需要的话，它可以随意地控制装于其中的避雷器氧化锌元件装置周围的大气压力。

本发明是一个避雷器绝缘子，它具有一个放电间隙部分和一个避雷器氧化锌  $ZnO$  元件，两者都制造在绝缘子体中，它还包含安排在绝缘子体内的突出的放电电极，该放电间隙部分是由安置在绝缘体内部并围绕在放电电极周围的耐热突出体构成。一对金属板和/或导电陶瓷板从两边夹住突起体并且电连接于放电电极，这一对极板经无机玻璃与突出体连接和被气密封。

该耐热突出体可以是绝缘子体的分离部分或组成部分。

在另一方面，本发明也是这样一个避雷器绝缘子，它具有电极和一个避雷器氧化锌  $ZnO$  元件装置，两者都制造在绝缘子体中，其中避雷器氧化锌  $ZnO$  元件装置是由避雷器氧化锌元件形成，绝缘子体围绕在避雷器氧化锌  $ZnO$  元件周围，金属盖和/或导电陶瓷盖起电极作用并且从两边夹住避雷器氧化锌  $ZnO$  元件，这些盖经无机玻璃被连接和气密封。

本发明也是一种制造避雷器绝缘子的方法，该绝缘子具有一个避雷器氧化锌  $ZnO$  元件装置和一个放电间隙部分，两者都制造在绝缘子体里面，其中一对金属板和/或导电陶瓷板与突起的放电电极电气连接，这对板经无机玻璃而夹紧并接触放电电极周围的突出体，然后被感应加热去熔化这无机玻璃从而用熔化的玻璃去连接这一对金属板和/或导电陶瓷板和突出体，形成放电间隙部分的气密封。

所形成的放电间隙部分的气密封具有很高的可靠性，因为这对具

有放电电极的板通过无机玻璃被直接连接到突出体上。

这样安排，本发明的避雷器绝缘子呈现出和那些传统避雷器绝缘子相等的功能，并且还能防止在正常工作电压下电力配电线路上出现意外故障以及防止由于放电间隙空气密封意外损坏而造成的放电间隙部分受潮，这是因为放电间隙部分相对绝缘子体被整体固定和空气密封。

其结果是，本发明的避雷器绝缘子可以大大减少雷电引起的故障并增加供电可靠性。

借助无机玻璃经这一对极板连接放电间隙部分和绝缘子体的情况下，这对板被感应加热且玻璃完全被熔化以对放电间隙部分进行气密封，以致于整个绝缘子温度不会增加。因而，一已知的现象不会出现，即在熔化的玻璃固化以后放电间隙内保留的内部压力降低。这种现象在用加热整个绝缘子以连接放电间隙部分和绝缘子体的传统方法中总会被看到，而在气密封的放电间隙部分形成以后放电间隙部分里的内部压力实际上并未减少。结果，相应于传统方法为获得恒定放电电压减少放电间隙部分里的内部压力而增加放电电极之间距离的必要性可以被排除，从而可以缩小放电电极之间的距离，制造避雷器绝缘子可以很便宜而无需通过开一个孔和密封这个孔来控制放电间隙里的内部压力的传统的后处理。

本发明也是一种制造避雷器绝缘子的方法，该避雷器绝缘子具有电极和一个由避雷器氧化锌  $ZnO$  元件形成的避雷器氧化锌  $ZnO$  元件装置和气密固定和密封在绝缘子体空隙里作为电极的金属盖和 / 或导电陶瓷盖，其中盖子装在氧化锌  $ZnO$  元件上表面和底表面上，并经无机玻璃安装和压紧在绝缘子体上，然后玻璃被感应加热而熔化从而在

熔化的玻璃固化以后在盖子和绝缘子体之间形成气密固定和密封。

在这种方法中，盖子的气密密封和固定可以通过绝缘子的部分加热完成，在氧化锌  $ZnO$  元件周围的大气压力可以被调节，因为盖子是由导电材料制成的并且被高频感应加热。

为更好地理解本发明，参考附图，其中：

图 1 a 和 1 b 分别是本发明避雷器绝缘子的一个实施例的局部剖视图和放电间隙部分的放大的剖视图；

图 2 a 和 2 b 分别是本发明避雷器绝缘子的另一实施例的局部剖视图和放电间隙部分的放大的剖视图；

图 3 a 和 3 b 是解释性附图，说明具有本发明内装放电间隙部分的避雷器绝缘子的制造方法；

图 4 是本绝缘子的避雷器绝缘子的一个实例的局部剖视略图；

图 5 是本绝缘子的避雷器绝缘子的另一实例的局部剖视略图。

附图中的号码。

- 1 ...绝缘子体
- 1 a ...绝缘子体 1 的上端
- 1 b ...绝缘子体 1 的下端
- 2 ...突出体
- 3 a, 3 b ...放电电极
- 4 a, 4 b ...金属板
- 5 ...避雷器氧化锌  $ZnO$  元件
- 6 ...导电元件
- 7 a, 7 b ...弹性元件
- 8 a, 8 b ...金属帽

9 …填充物

10 a、10 b…无机玻璃

11 a、11 b…锥形表面

12 a、12 b…导电陶瓷板

13…感应线圈

14…压紧部分

15…辅助不锈钢棒

16…陶瓷园筒

17 a、17 b…金属或导电陶瓷盖

20…无机纤维

21…弹性导电材料

图 1 a 和 1 b 示出了一个本绝缘子的实施例，绝缘子体 1 具有园柱形突出体 2，突出体 2 在内部上面部分和绝缘子体 1 形成一个整体，突出体 2 被金属板 4 a、4 b 夹住，4 a、4 b 上有突起的放电电极 3 a、3 b，并且突出体 2 通过无机玻璃被气密地连接和密封以形成如图 1 b 所示的放电间隙部分。在上面，该放电间隙部分有一个避雷器氧化锌  $ZnO$  元件 5，在下面，有一个导电元件 6，氧化锌  $ZnO$  元件 5 和导电元件 6 经弹性元件 7 a、7 b 由金属帽 8 a、8 b 被连接到绝缘子体 1 以形成本发明的一个避雷器绝缘子。在绝缘子体 1 和氧化锌  $ZnO$  元件 5 之间的空间和绝缘子体 1 和导电元件 6 之间的空间填满了填充物 9，例如是无机纤维。至于金属板 4 a、4 b，至少是用柯伐合金，不锈钢，铝，镍，镍—铁合金，银之一做成。最好是使用热膨胀系数接近于绝缘子体 1 本身热膨胀系数的那些金属。

图 2 a 和 2 b 示出了本绝缘子的另一个实施例，与图 1 a 和 1 b

相同的元件被标上相同的参考号，其说明省略。在该装置中，和图 1 a 和 1 b 所示装置不同之处是，突出体 2 是分别由绝缘子体 1 的锥形表面 1 1 a, 1 1 b 制成，锥形表面 1 1 a, 1 1 b 经无机玻璃 1 0 a, 1 0 b 连于导电陶瓷板 1 2 a, 1 2 b, 从而形成图 2 b 所示的放电间隙部分。还有，在该装置中，一个陶瓷圆筒 1 6 处于导电陶瓷板 1 2 a, 1 2 b 之间，围绕放电电极 3 a, 3 b 从而加强放电间隙部分的强度。此外，氧化锌 ZnO 元件 5 和导电元件 6 是以不同的次序安排在绝缘子体 1 的内腔里，该装置可以获得如图 1 装置相同的效果。至于导电板 1 2 a, 1 2 b, 最好用至少是锆硼化物，锌氧化物，亚锡氧化物，石墨和硅酮碳化物之一做成。

图 3 a 和 3 b 各示出本绝缘子另外的装置，一个具有突起放电电极 3 a 的金属板 4 a 经无机玻璃 1 0 a 置于突出体 2 上，其方式是放电电极 3 a 面对突出体 2，然后一个感应线圈 1 3 被安装在金属板 4 a 上，一个电流流过感应线圈 1 3 通过感应加热去加热无机玻璃从而把金属板 4 a 连到突出体 2 上，如图 3 a 所示。在金属板 4 a 的连接完成以后，金属板 4 b 也以同样方式被连接到突出体 2 上，这样就形成一个放电间隙部分。

在图 3 b 所示装置中，除使用感应线圈 1 3 以外，金属板 4 a, 4 b 是通过使用一个辅助的不锈钢棒 1 5 与突出体 2 连接，棒 1 5 具有一个被安排通过绝缘子体 2 内腔的压紧部分 1 4。这个实施例更适用，因为金属板 4 a, 4 b 在感应加热的时候可以通过不锈钢棒 1 5 的压紧部分 1 4 被压紧。在上述两者之中的任一实施例中，无机玻璃 1 0 a, 1 0 b 可以粉状或糊状涂在金属板 4 a, 4 b 上或突出体 2 上。代替感应加热的上述实施例中使用的金属板，导电陶瓷板或者是

一个金属板和一个导电陶瓷板组成的一对极板可以相同的方式被使用，并借助于无机玻璃获得放电间隙部分的气密固定和密封，达到相同的效果。

图 4 示出了一个本发明避雷器绝缘子的实施例，绝缘子体 1 在其内腔里容纳了一个主要由气密状态氧化锌  $ZnO$  组成的柱状避雷器氧化锌  $ZnO$  元件 5 以形成本发明的一个避雷器绝缘子。尤其是，绝缘子体 1 的上端部分 1 a 和下端部分 1 b 经无机玻璃 1 0 a, 1 0 b 分别被作为电极的金属盖 1 7 a, 1 7 b 气密密封。陶瓷圆柱体 1 b 和无机纤维 2 0 作为加强元件安排在避雷器氧化锌  $ZnO$  元件 5 的边壁和绝缘子体 1 的内壁之间的空间里，通过缓冲由于穿过劣化的  $ZnO$  雷电直接雷击，超常大电流所引起的内部压力的增加来保护绝缘子，进一步一个弹性导电材料 2 1 被安排在避雷器氧化锌  $ZnO$  元件 5 和上端盖 1 7 a 之间，以便缓冲外部压力，该压力总是从外部施加于避雷器绝缘子上。在该装置中，盖 1 7 a, 1 7 b 起电极作用，从而图 1 b 所示突起的电极可被免除。

图 5 示出了本发明避雷器绝缘子的另一个实施例，绝缘子体 1 的上端部和下端部经无机玻璃 1 0 a, 1 0 b 被导电陶瓷盖 1 7 a, 1 7 b 气密密封，盖子起电极作用。

在图 4 和图 5 两者任何一个结构中，绝缘子体 1 的上端 p 和下端 p 经无机玻璃 1 0 a, 1 0 b 被气密密封在金属或导电陶瓷盖 1 7 a, 1 7 b 上。因此，无机玻璃必须以不同方法运用到彼此连接的金属盖和 / 或陶瓷盖表面，使用这种方法的说明性例子是至今为止公知的直接使用玻璃粉的方法，喷雾法，涂胶法，和带粘法。在使用玻璃以后，上盖 1 7 a 和下盖 1 7 b 从两端被安装在 避雷器氧化锌

ZnO 元件 5 的绝缘子体 1 上，并被感应加热去熔化无机玻璃 10 a, 10 b 以便在上金属盖 17 a 和绝缘子体 1 的上端 1 a 之间，在下金属盖 17 b 和绝缘子体 1 的下端 1 b 间形成气密密封，对图 4 所示装置而言。

为了加热玻璃，上下盖子的高频感应加热可以被采取，因为盖子是由导电材料做的。如果高频感应加热设备实施加热，就不需要一个很大尺寸的加热设备，仅在盖子上的绝缘子的局部加热就可进行，并且周围大气压和围绕避雷器 ZnO 元件 5 的大气的内部压力可以被随意调节。这样，内部压力可被调节到 1—10 个气压的适宜压力，一种强电绝缘气体，例如 SF<sub>6</sub>，可以被作为大气使用和密封。在这种情况下，绝缘子的应被加热的部分可以（被）限于局部或受到限制。从而，玻璃纤维加强塑料（FRP）可被作为加强元件 1 b 使用。为了加强连接，更可取的是，金属盖在氧化气氛里予先加热到 800°—1000℃ 以便在其表面形成一个氧化层，最好是，需要连接的盖子部分予先涂一层无机玻璃并在连接之前予烧。

此后，对于参考实例作更详细的解释。

#### 例 1

具有下表 1 所示各成分和特性的无机玻璃和下表 2 所示各种金属板一起被使用，并被感应加热形成表 2 所述形状的放电间隙部分。这样形成的放电间隙部分和在冷 -20℃，热 +80℃ 中三次反复冷热实验以后的那些部分，都通过 He 气泄漏测量在气密实验中加以实验。结果也表示在表 2 中。在表 2 中，符号 O 表示不显示 He 气泄漏的那些绝缘子，符号 X 表示显示 He 气泄漏的那些绝缘子。He 气泄漏实验的条件是  $1 \times 10^{-6}$  气压·CC/秒或更多。

表 1

玻璃类型	A	B	C	D	E	F	G	H	I
CTE* 30-250°C ( $\times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ )	67.0	53.0	64.0	61.5	77.0	47	54	86	79
软化点 (°C)	375	400	400	415	360	630	703	448	470
工作温度 (°C)	450	460	450	450	410	750-800	850-950	520-560	630-660
混合物组	PbO·B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ·ZnO	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ·BaO	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ZnO	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ·ZnO				

\* CTE 是热膨胀系数的缩写

表 2

实验号	在图 1 中的形状	金属板		玻璃类型	连接温度	实验结果	
		种类	厚度 (mm)			气密封	冷、热实验后的气密封
1	a	柯伐 (镍基合金)	0.5	A	460	0	0
2	a	柯伐 (镍基合金)	1.0	A	460	0	0
3	a	柯伐 (镍基合金)	1.5	A	460	0	0
4	b	不锈钢 (SUS304)	0.5	I	470	0	0
5	b	不锈钢 (SUS304)	1.0	I	470	0	0
6	b	铝	0.5	E	420	0	0
7	b	铝	1.0	E	420	0	0
8	a	镍	1.0	B	470	0	0
9	a	镍-铁合金	1.0	B	470	0	0
10	a	银	1.0	A	460	0	0
11	b	银	1.0	A	460	0	0
参考-1	a	铜	0.5	A	460	×	—
参考-2	a	钨	0.5	I	670	×	—

从表2结果清楚看出，金属板通过无机玻璃确实完全被连接和密封了。不过，铜板和A型  $\text{PbO} \cdot \text{B}_2\text{O}_3$  系列玻璃的结合，以及铌板和I型  $\text{B}_2\text{O}_3 \cdot \text{ZnO}$  系列玻璃结合是不充分的密封，显示出  $\text{He}$  气泄漏。

## 例 2

示于上表1中不同的无机玻璃和示于下表3中的不同导电陶瓷板一起被使用，并被感应加热以形成放电间隙部分。这样形成的放电间隙部分，和在冷和热实验以后的那些部分在与例1中相同的气密密封实验中被实验。结果示于下面的表3中。

表 3

实验号	在图 1 中的形状	金属板		玻璃类型	连接温度 (°C)	实验结果	
		种类	厚度 (mm)			气密封	冷、热实验后的气密封
12	a	锆硼化物	5	B	470	0	0
13	a	锆硼化物	10	B	470	0	0
14	a	锌氧化物	5	C	460	0	0
15	a	锌氧化物	5	A	460	0	0
16	a	锌氧化物	5	F	800	0	0
17	a	石墨	5	D	470	0	0
18	a	石墨	10	D	470	0	0
19	a	硅碳化物	5	B	470	0	0
20	a	硅碳化物	5	F	800	0	0
参考-3	a	钼硅化物	5	F	420	×	-
参考-4	a	钼硅化物	5	I	670	×	-
参考-5	a	钨碳化物	5	D	470	×	-
参考-6	a	铈氧化物	5	G	950	×	-

从上面表3的结果中清楚看到，导电陶瓷板通过无机玻璃确实完全被连接和被密封。不过，钼硅化物板，钨碳化物的结合，或铬氧化物和参考3—6的玻璃的结合是不充分的密封，显示了He气的泄漏。

### 例3

为了检验本发明的方法中感应加热的状态，上表1中所示的不同无机玻璃被安排在绝缘子体突出体和金属板或表4所述形式中的下表4中所示的导电陶瓷板之间，並也在表4所述条件下被感应加热以形成放电间隙部分。这样形成的放电间隙部分，和在冷和热实验以后的那些部分在与例1相同的气密密封实验中被实验。结果示于下表4中。

表 4

实验号	在图 1 中的形状	金属或导电陶瓷		无机玻璃		感应加热	加热条件			实验结果	
		种类	厚度 (mm)	类型	状态		电压 (伏)	电流 (安)	时间 (秒)	气密封	冷、热实验后的气密封
1	a	柯伐	0.5	AA	粉状	直接	100	10	40	0	△
2	a	柯伐	1.0	A	粉状	直接	100	10	40	0	△
3	a	柯伐	0.5	A	粉状	直接	100	10	90	0	0
4	a	柯伐	0.5	A	糊状	直接	100	10	40	0	0
5	a	柯伐	1.0	A	糊状	直接	100	10	40	0	0
6	a	柯伐	0.5	A	糊状	辅助不锈钢棒	100	10	20	0	0
7	a	柯伐	1.0	A	糊状	辅助不锈钢棒	100	10	20	0	0
8	a	钴硼化物	5.0	B	粉状	辅助不锈钢棒	100	10	240	0	0
9	a	钴硼化物	5.0	B	糊状	辅助不锈钢棒	100	10	90	0	0
10	a	钴硼化物	10.0	B	糊状	辅助不锈钢棒	100	10	100	0	0
11	a	钴硼化物	10.0	B	糊状	直接	100	10	240	0	0

从表4的结果可以看到，能形成完全实质连接和密封的放电间隙部分。然而，在不使用不锈钢棒的地方并使用粉状无机玻璃实施感应加热的情况下，所形成的放电间隙部分在玻璃感应加热生效，所形成的放电间隙部分在冷、热之后的气密密封实验中显示某些He气泄漏。

#### 例 4

通过使用下表5所示的无机玻璃和不同密封结构和结构条件，通过制备下表5的实验号1—6的避雷器ZnO元件装置，制造如图1a和1b所示的避雷器绝缘子。

表 5

实验号	密封方法	加热方法	密封盖	加强材料	环境调节	密封加热时间
1	具有暂时烘焙玻璃的盖的密封	部分地加热	柯代	玻璃纤维 加强塑料	无 (大气压)	15分钟
2	"	"	42镍合金	铝	SF <sub>6</sub> 1气压	16分钟
3	具有使用烘焙的圆柱体端的密封	"	柯代	玻璃纤维 加强塑料	N <sub>2</sub> 1气压	18分钟
4	具有暂时加热烘焙玻璃的盖的密封	"	铝	玻璃纤维 加强塑料	SF <sub>6</sub> 1气压	15分钟
5	"	"	铝硼化合物	铝	N <sub>2</sub> 10气压	25分钟
6	"	"	柯代	玻璃纤维 加强塑料	N <sub>2</sub> 1气压	15分钟
7 (传统)	熔化的玻璃的浇铸	整体加热	无	无	无	36小时

从上表5可见，不同密封件和加强件可以被使用，氧化锌  $ZnO$  元件周围的外界大气压可以被调节。这些密封盖和加强元件可在短时间内通过导电密封盖的高频感应加热被密封。

由此可见，本发明的避雷器绝缘子具有一个放电间隙部分，它通过用无机玻璃直接连结安排在绝缘子体内的一个突出体和具有放电电极的金属板和/或导电陶瓷板而形成。从而具有一个高可靠性气密密封的放电间隙部分的避雷器绝缘子可以获得。其结果，在正常工作电压下供电线路中的意外故障可以真正被排除，由潮湿引起的损害可以明显减少，从而电力供应的可靠性得到普遍改善。

还有，本发明的避雷器绝缘子具有电极和一个避雷器氧化锌  $ZnO$  元件装置，该装置通过用无机玻璃直接连接绝缘子体内部和起电极作用的金属帽和/或导电陶瓷帽形成。从而具有一个高可靠性气密密封的避雷器氧化锌  $ZnO$  元件的避雷器绝缘子可以获得。其结果，在正常工作电压下供电线路上的意外故障可以被真正消除，雷电引起的损害可以明显减少，从而电力供应的可靠性得到普遍改善。

按照本发明的方法，放电间隙部分是通过避雷器绝缘子局部感应加热形成和气密密封的，从而避免整个绝缘子的温度升高。结果，放电间隙里的内部压力在气密密封以后实际上不会变化。所需性能的避雷器绝缘子可以很容易地获得。

还有，按照本发明的方法，避雷器氧化锌  $ZnO$  元件装置是通过仅对经无机玻璃夹住避雷器氧化锌  $ZnO$  元件的上、下导电盖进行感应加热、避雷器绝缘子局部加热的方法形成和被气密密封的，从而雷击时绝缘子的破坏的部位可以仅限于容纳避雷器氧化锌  $ZnO$  元件的盖子上。其结果，可以防止盖子上的裂缝扩展到整个绝缘子体，从而在超大电

流短路时绝缘子的放电特性可以被改善。

此外，制造避雷器绝缘子的设备中的加热装置可以做得很小，避雷器氧化锌  $ZnO$  元件周围的大气压可以调节到所希望的数值。

虽然上下盖和绝缘子体的接触端表面已示如上述装置中的锥形表面，接触表面还可以有其它形状，如图 5 所示。

本发明不限于一个悬式避雷器绝缘子，而且显然适用于其它形状的避雷器绝缘子。

虽然本发明已经用具体实施例加以解释，很明显，对于熟悉本技术的人来说，可以对它进行各种变化或修改而不离开如所附权利要求的本发明的总的构思和情况。

# 说明书附图

图 1a

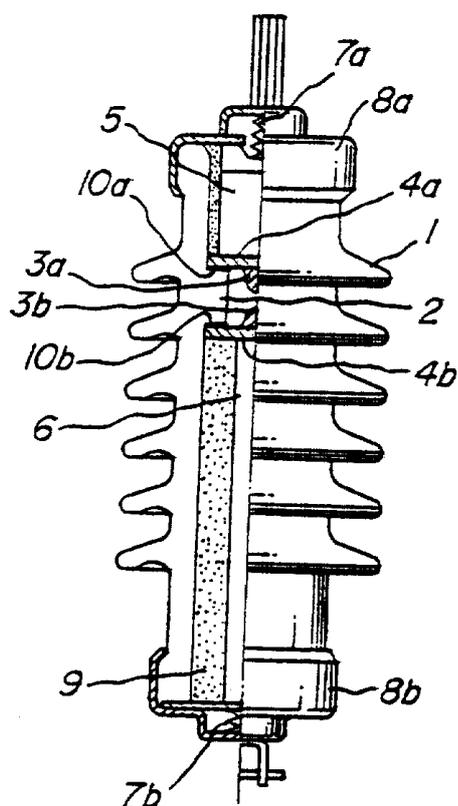


图 1b

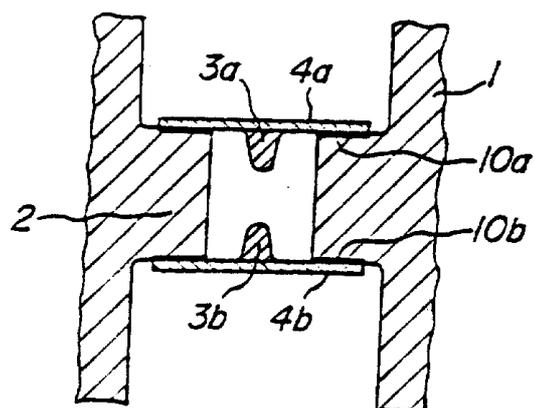


图 2a

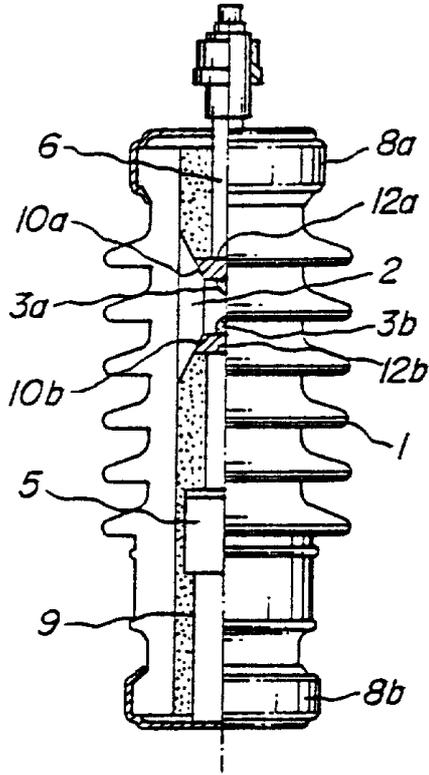


图 2b

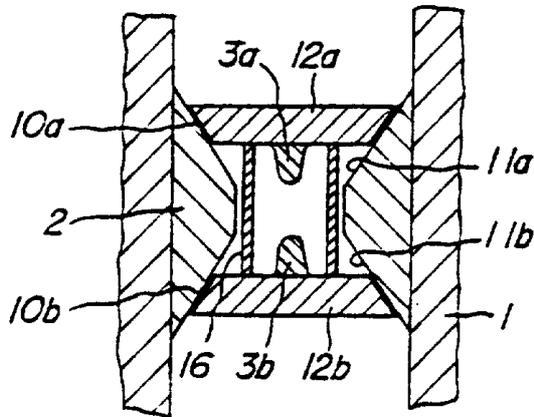


图 3a

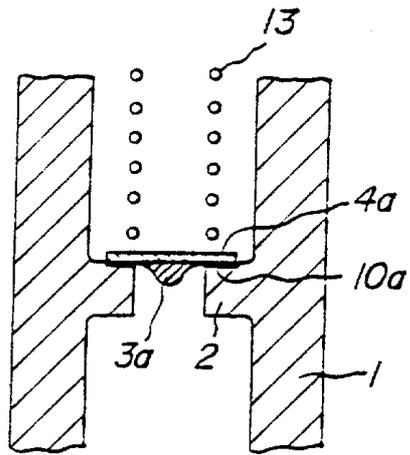
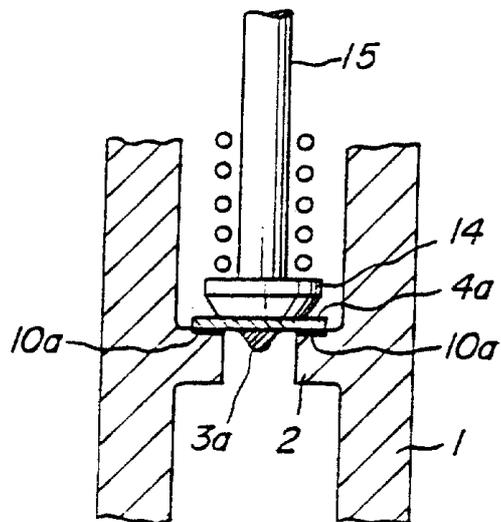
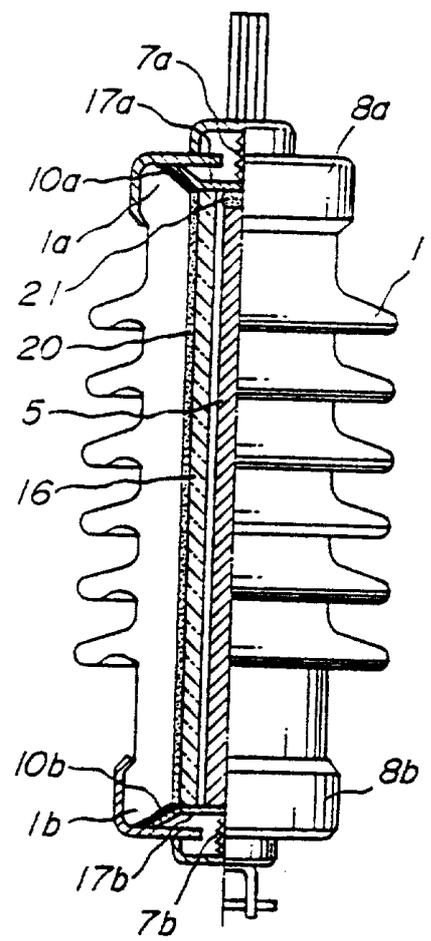


图 3b



4



5

