[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
H01K 1/16
H01K 7/00

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200310120224.8

[43] 公开日 2004 年 6 月 23 日

[11] 公开号 CN 1507005A

[22] 申请日 2003.12.9
[21] 申请号 200310120224.8
[30] 优先权
[32] 2002.12.11 [33] DE [31] 10258099.5
[71] 申请人 贺利氏诺莱特有限公司
地址 联邦德国哈瑙市
[72] 发明人 S·利诺

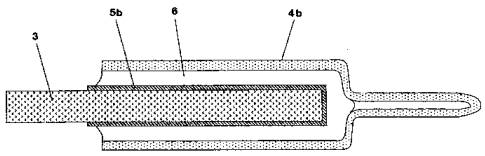
[74] 专利代理机构 隆天国际知识产权代理有限公司
代理人 经志强 曾建成

权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 4 页

[54] 发明名称 红外辐射源

[57] 摘要

本发明涉及一种红外辐射源，其具有一电绝缘材料制成的可被射线穿透的气密管，在管中设置由碳条制造的导热体，其两端分别电连接和机械连接到由钼和/或钨和/或钽制造的套管，其中套管分别通过电流馈通导线与从管中突出的电连接件连接，并且导热体的两端分别都通过金属焊料连接到其中的一个套管上，该金属焊料至少包括金属钽、锆或铪中的一种。



ISSN1008-4274

1．一种红外辐射源，其具有一电绝缘材料制成的可被射线穿透的气密管，在管中设置有由碳条制造的导热体，其两端分别电连接和机械连接到套管上，其中：该套管由钼和/或钨和/或钽制成，套管分别通过电流馈通导线与从该管中突出的电连接件连接，并且，导热体（3）的两端分别通过金属焊料（6）连接到套管（4a，4b）的其中之一上，该金属焊料至少包含金属钽、锆或铪的其中之一。

2．如权利要求1所述的红外辐射源，其特征是：导热体（3）的两端分别设有一涂层（5a，5b），其包含铂和/或钌和/或铑和/或钯和/或锇和/或铱。

3. 如权利要求2所述的红外辐射源，其特征是涂层（5a，5b）由铂、钯、铑或由至少两种这些金属形成的合金制成。

4. 如权利要求1-3所述的红外辐射源，其特征是：套管（4a，4b）至少在朝向金属焊料（6）的表面上具有第一接触层（11），第一接触层（11）具有由钒、铌或钽组成的集合中的至少一种金属。

5. 如权利要求4所述的红外辐射源，其特征是：第一接触层（11）由钽制成。

6. 如权利要求4-5所述的红外辐射源，其特征是：套管（4a，4b）在第一接触层（11）上涂覆有第二接触层，第一接触层（11）的化学成分与第二接触层的化学成分不同。

7. 如权利要求6所述的红外辐射源，其特征是：第二接触层具有由钒、铌、钽或钨组成的集合中的至少一种金属。

8. 如权利要求1-7所述的红外辐射源，其特征是：金属焊料（6）由锆或锆合金制造。

9. 如权利要求1-8所述的红外辐射源，其特征是：套管（4a，4b）由钽制造。

10. 如权利要求1-8所述的红外辐射源，其特征是：套管（4a，4b）由钽制造，并且在朝向碳条（3）的表面镀有由钽或钨制成的第一接触层（11）。

11. 如权利要求1-10所述的红外辐射源，其特征是：电流馈通导线（8a，8b）由钼制造。

12. 如权利要求 1-11 所述的红外辐射源，其特征是：管（2）由石英玻璃制造。

13. 如权利要求 1-12 所述的红外辐射源，其特征是：管（2）填入有填充气体。

14. 如权利要求 13 所述的红外辐射源，其特征是：填充气体的气压是 650-850 mbar（650-850 hPa）。

15. 如权利要求 13-14 所述的红外辐射源，其特征是：填充气体由至少一种惰性气体形成。

16. 如权利要求 1-15 所述的红外辐射源，其特征是：套管（4a，4b）具有足够大的外表面，在红外辐射源（1）的工作期间，该外表面通过热辐射和对流进行冷却。

红外辐射源

技术领域

本发明涉及一种红外辐射源（辐射器），其具有一电绝缘材料制成的可被射线穿透的气密管，在管中设置由碳条制成的导热体，其两端分别电连接和机械连接到由钼和/或钨和/或钽制造的套管，其中套管分别通过电流馈通导线与从管中突出的电连接件连接。

背景技术

该红外辐射源可以参考 DE10029437A1。具体地，其中的图 14 和图 15 显示了碳条和钼制的套管的接触，该碳条具有卷曲形状，该套管在内部和外部环绕该碳条卷。在该套管和碳条卷之间设置有石墨纸。涂覆于碳条端部的贵重金属涂层或如由镍或贵重金属制成的金属镀层，可以设置于石墨纸和碳条之间。碳条端部的金属涂层可以防止在碳条与石墨过渡处的碳材料退化。然而，当碳条在高温下工作时，通过该接触，石墨纸的碳会扩散到钼制的套管上。这会使碳化钼形成，由于与钼相比，碳化钼具有较高的电阻、不同的比容和相当低的强度，所以当碳条的工作温度基本上超过了 1300℃时，会使套管脆化或断裂。整个接触分离的时间取决于碳条的工作温度，可能是使用后几个小时或几个星期。

EP0881858A2 揭示了一种带有碳素纤维制造的导热体的红外辐射源。导热体的端部通过金属接头电连接，其中由钼或其他材料制造的接触带直接与导热体接触。可以在导热体的端部设置例如金等金属涂层。此外，可以在接触带和导热体之间设置石墨纸，其与接触带直接接触，因此也会导致石墨纸的碳扩散到钼上而形成碳化钼，出现上述问题。对于图示的接触带和导热体之间的连接，可以看出接触带分别只有一点或带形挤压于导热体。当红外辐射源工作时，在这些区域存在较高的电流量，产生的温度大于 1100℃，并加速了碳至钼的扩散。由于导热体缺乏碳会导致电阻增加，使温度进一步上升，

结果会造成导热体烧掉。

DE19917270C2 揭示了一种带有细长碳条的红外辐射源，其在两端通过接触垫接触。

EP0464916B1 揭示了一种高热阻合成物，至少包括由钼或钼合金制成的一部分，和至少包括由石墨制造的一部分，由锆焊料连接在一起。在钼或钼合金与锆焊料之间设置一两层的中间层，其一层由钒构成，另一层由钨、钽或铌等元素之中的一种构成。

发明内容

本发明的目标在于提供一种红外辐射源，其在碳条的温度基本上超过1400℃的时候能够确保碳条的接触具有长久的耐用性、显著的导电性以及机械强度。

为了达到该目标，导热体的两端分别都通过金属焊料连接到一个套管上，该金属焊料至少包括钽、锆或铪金属之中的一种。套管和碳条之间的焊接处形成了紧固的机械连接，并在碳条长时间工作情况下，具有良好的导电性和耐高温性。

“碳条”可以理解为如下形成的导热体：将树脂注入到由碳化纤维构成的条形的基本构造中，并对其进行温度处理，使纤维和树脂转换成纯碳。对如此处理的基本构造进行进一步的温度处理，其处理的温度高于红外辐射源的碳条的工作温度。预处理的基本构造的晶体结构因此转换成带有石墨状晶体结构的碳条，不过，与宏观上的石墨大多都是无序状态不同，其晶体结构具有规则的纤维结构，沿纤维方向全部是共价键。因此与石墨相比，显著提高了拉伸强度，并发现其可用于红外辐射源中的细长加热元件。这样形成的碳条的膨胀系数也小于与该层平行的石墨的膨胀系数，因此有利于红外辐射源的导热体。与前面已知的使用套管的接触方法不同，根据本发明的红外辐射源中的套管材料和碳条不直接接触，因此避免了碳掺杂使套管脆化。

因为碳条和管具有不同的热膨胀系数，因此在室温和工作温度之间较宽的温度范围内的延长量大不相同，通常碳条通过弹性元件预拉伸并在辐射源的工作过程中保持在拉伸状态。特别是对于较大的结构长度的红外辐射源，

其产生相当大的拉伸力，而这要求连接区域必须机械地承受。这是在碳条和套管之间使用焊接的理想情况。

为了防止焊接处的工作温度大于在金属焊料中的碳的溶解度时，碳移动至金属焊料或套管，已经发现在导热体两端设有包含铂和/或钌和/或铑和/或钯和/或锇和/或铱的涂层很有效。

特别地，如今发现如果涂层由铂、钯、铑形成时或由至少两种这些金属的合金形成时，都很有效。

选择贵重金属时，关键是在贵重金属中的碳的溶解度要高于焊接处的工作温度。因此，选择钯，焊接处的工作温度可以达到1300℃；选择铂，焊接处的工作温度可以达到1500℃，而不会导致碳穿过贵重金属的涂层。

此外还发现，如果套管至少在朝向金属焊料的表面具有第一接触层很有效，该第一接触层至少具有由钒、铌或钽组成的组中的一种金属。此处最好由钽形成第一接触层。第一接触层可以通过电镀钽层或通过金属涂覆来形成。当前的PVD（物理气相沉积）或CVD（化学气相沉积）方法，例如溅镀或喷镀也同样适用于形成第一接触层。

此外还发现，如果套管在第一接触层上设置第二接触层很有效，第一接触层的化学成分与第二接触层的不同。对于第二接触层，如果具有至少一种取自钒、铌、钽或钨组成的组中的金属，就很有效。

因为锆或锆合金具有高熔点，作为金属焊料特别有效。

除了存在上述的碳移动至金属焊料的危险，限制焊接处的工作温度的另外一个因素是金属焊料和套管材料之间的低熔点共熔物的形成。由于碳化物的形成逐渐使焊接处恶化，这限制了红外辐射源的寿命，超出焊接处的熔点温度会导致红外辐射源工作一开始，焊接处就熔化，这会危害其功能。因此，如果钼制的套管直接与锆焊料接触，那么焊接处的工作温度不能大于1400℃，因为Zr-Mo组合物在大约1400℃时共熔。

套管用钽制造特别有效。焊接处钽套管直接与锆焊料接触可以在温度低于1650℃时不出现问题。相比之下，钨套管直接与锆焊料相接触的不出现问题的温度在1550℃以下。钽还优于钨之处在于后者具有高比重和难于处理的属性。

此外还发现，套管用钼制造并在朝向碳条的方向的表面镀上由钽或钨制造的第一接触层很有效。此处，第一接触层的厚度至少是 0.1mm 时很有效。

根据本发明的红外辐射源的管最好用石英玻璃制造。为了确保碳条在高温下尽可能长时间的耐用性，向管中加入填充气体很有效。此处填充气体的压强最好是 650-850 mbar（650-850 hPa）。特别地，惰性气体作为填充气体很有效。为了保持从碳条中蒸发的碳较少，最好使用例如氩或氪等具有较高比重的惰性气体。在管中可以使用单一的或多种惰性气体。

当红外辐射源的工作期间，当套管具有足够大的能够通过热辐射和对流冷却的表面时特别有利。具体地，在导热体的非常高的工作温度下，降低温度使焊接处金属焊料距离发生熔化的温度足够远是必要的，否则熔化会导致红外辐射源的故障。

附图说明

图 1 至图 4 举例说明了本发明的红外辐射源。

图 1 是本发明的红外辐射源的简化图；

图 2 是套管与碳条连接区域的纵向剖视图；

图 3 是另外一个套管与碳条连接区域的纵向剖视图；

图 4 是图 3 的套管与碳条连接区域的横截面图。

具体实施方式

图 1 显示了一种红外辐射源 1，其具有石英玻璃制成的可被射线穿透的气密式管 2。由碳条制造的导热体 3 设置在管 2 中，其两端分别电连接和机械紧固连接到套管 4a、4b。此处导热体 3 的两端分别带有贵重金属涂层 5a、5b，如图 2 所示，用金属焊料 6 将其焊接到套管 4a、4b。套管 4a 电连接至钼箔制的电流馈通导线 8a，通过一弹性元件 7 来补偿工作中由于热引起的导热体 3 的长度变化。此处电流馈通导线 8a 气密地熔接在管 2 的压扁部分 9a 中，并电连接至从管 2 中突出的电线接头 10a。套管 4b 直接电连接至钼箔制的电流导通导线 8b。此处电流导通导线 8b 气密地熔结在管 2 的压扁部分 9b 中，并电连接至从管中突出的电线接头 10b。

图 2 显示了套管 4b 与导热体 3 的连接区域可能的纵向剖视图。此处导热体 3 具有铂涂层 5b 并通过锆焊料 6 焊接到钽套管 4b。

图 3 显示了套管 4b 与导热体 3 的连接区域另一种可能的纵向剖视图。此处导热体 3 具有钌涂层 5b 并通过锆焊料 6 焊接到钼套管 4b，该套管具有由钽片制造的第一接触层 11。

图 4 是图 3 的套管 4b 与导热体 3 连接区域的横截面图。此处套管 4 的实施例的所有边都闭合，但是只要在金属焊料在其上熔化时的粘性和表面张力允许的情况下，可以使用开槽或侧边打开的套管的变型体。

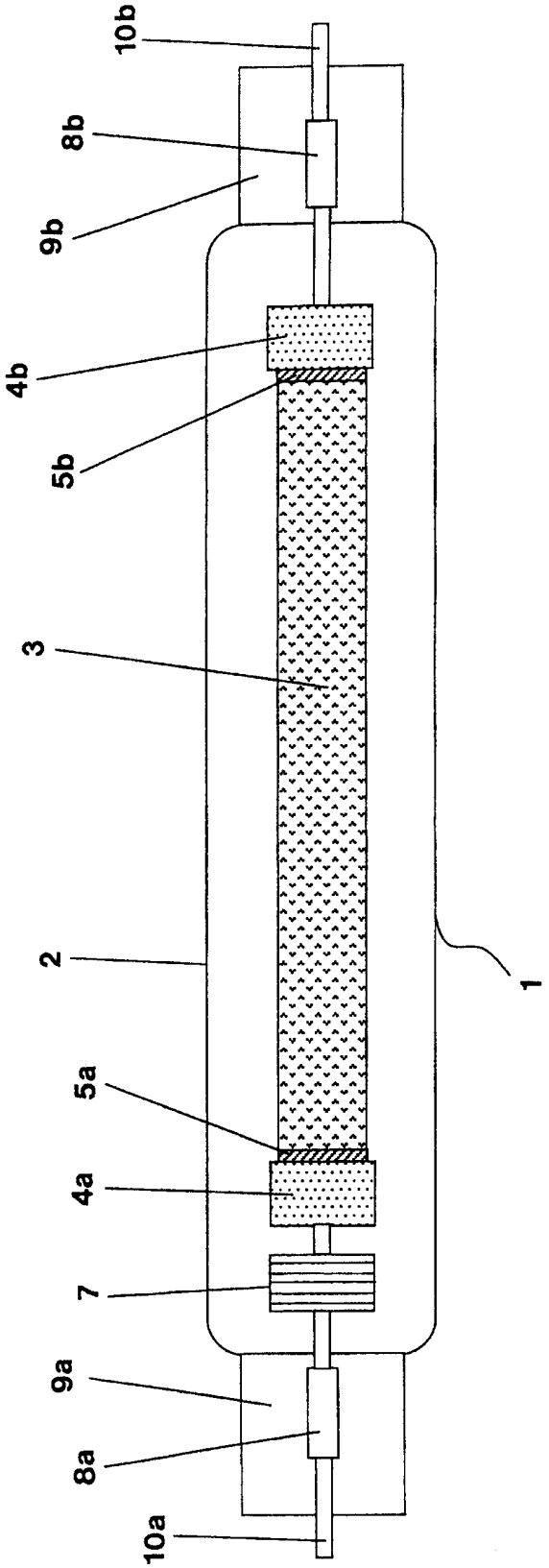


图 1

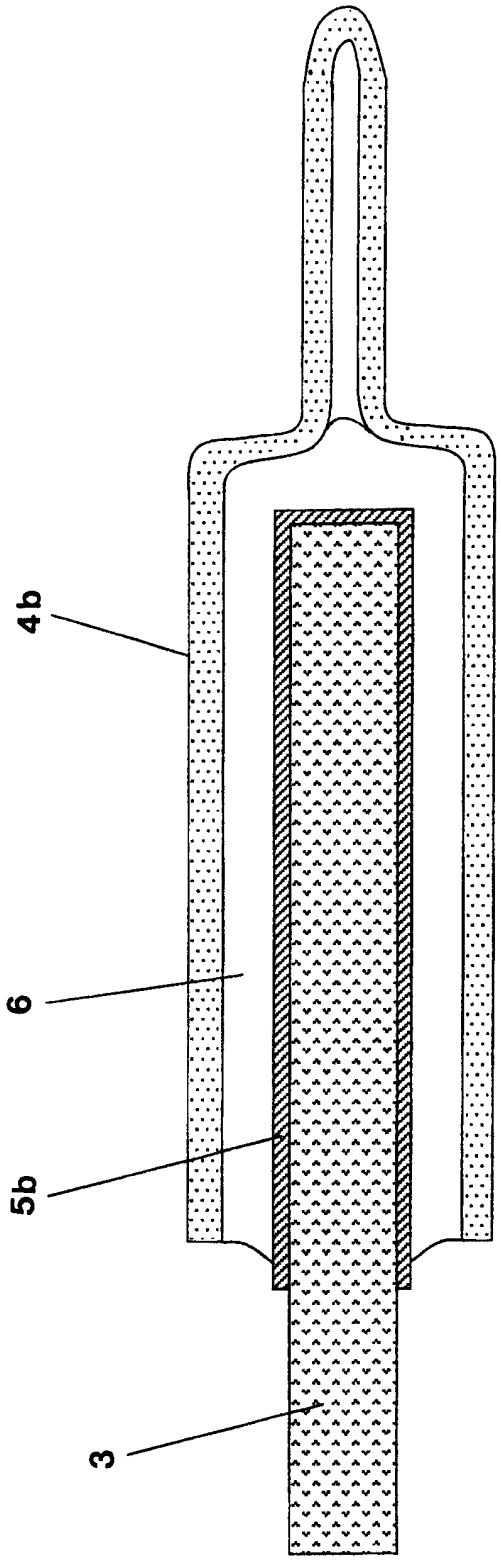


图 2

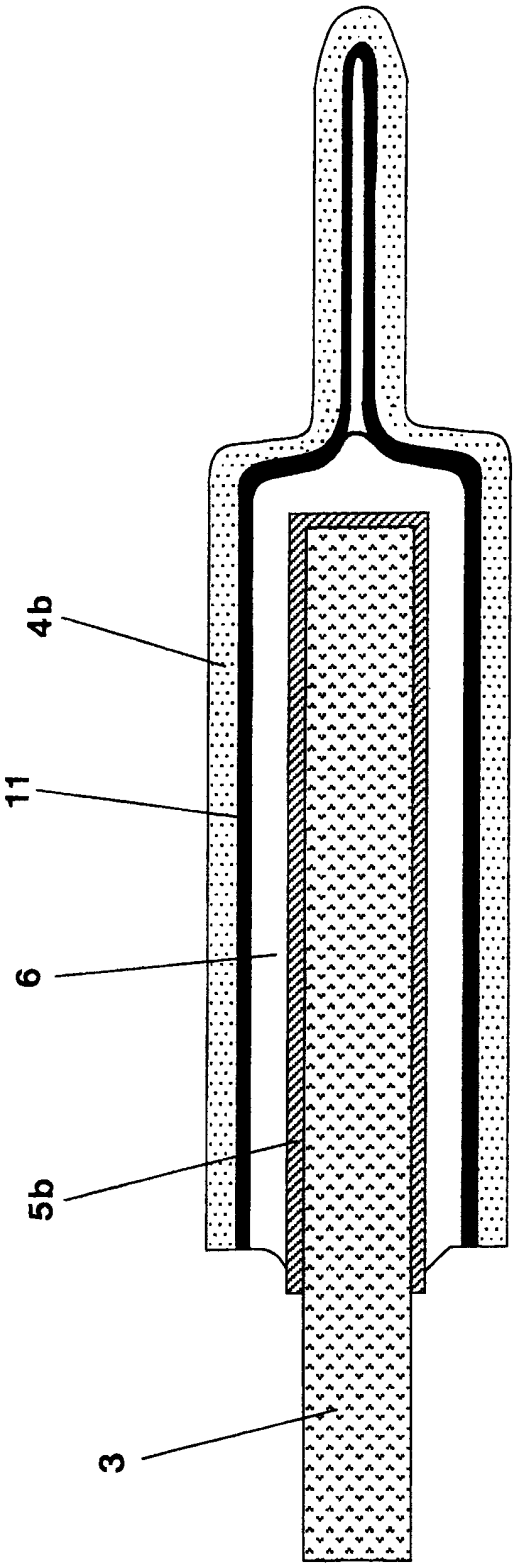


图 3

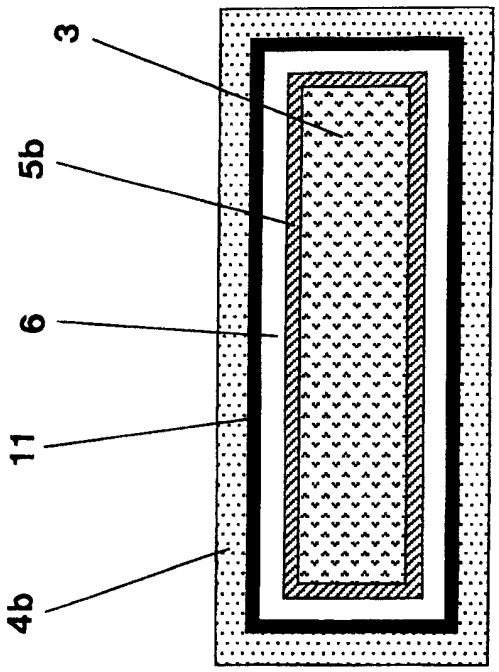


图 4