

一种加热不燃烧装置及其电子烟

技术领域

本实用新型涉及发热装置领域，具体涉及一种加热不燃烧装置及其电子烟。

背景技术

现有的加热不燃烧装置，发热体（尤其是周向发热型发热体）向外的传热损耗较大，存在加热装置的外壳烫手的问题，以及电池能效偏低的问题。

目前行业内采用气凝胶进行隔热，但只能一定程度缓解外壳烫手的问题，连抽2支或以上的烟支时加热装置外壳仍然烫手，且电池能效利用率低。

实用新型内容

根据第一方面，在一实施例中，提供一种加热不燃烧装置，包括烟支、外管、发热管；

所述烟支至少部分位于所述发热管内，所述发热管位于所述外管内，所述发热管与所述外管之间具有第一间隙；

所述外管的内壁设有隔热层，所述隔热层与所述外管的内壁之间具有或不具有间隙。

在一实施例中，所述隔热层为铝反射层。

在一实施例中，所述隔热层为空心玻璃微珠层。

在一实施例中，所述隔热层包括第一隔热层、第二隔热层。

在一实施例中，所述第一隔热层、第二隔热层依次层叠设置于所述外管的内壁。

在一实施例中，所述第一隔热层为铝反射层，所述第二隔热层为空心玻璃微珠层。

在一实施例中，所述外管与所述隔热层之间设有多个支柱，各支柱之间具有第二间隙。

在一实施例中，所述第一隔热层为铝反射层，所述第二隔热层为上转换材料涂层。

在一实施例中，所述第一隔热层为镀铝的玻璃膜、镀铝的树脂膜或镀铝的聚酰

亚胺膜，所述第二隔热层为上转换材料涂层，所述玻璃膜、树脂膜或聚酰亚胺膜的一侧镀有铝，另一侧设有所述上转换材料涂层。

在一实施例中，所述第一隔热层为铝反射层，所述第二隔热层为聚醚醚酮膜层，所述第一隔热层与第二隔热层之间具有或不具有间隙。

在一实施例中，第一隔热层为铝反射层，所述第二隔热层为不锈钢膜层，所述第一隔热层与第二隔热层之间具有或不具有间隙。

在一实施例中，所述隔热层为铝管，所述铝管与所述外管的内壁之间具有或不具有间隙。

根据第二方面，在一实施例中，提供一种电子烟，包括第一方面任意一项所述的加热不燃烧装置。

依据上述实施例的加热不燃烧装置及其电子烟，本实用新型通过设置隔热层，显著提高隔热效果，有效避免外壳烫手。

附图说明

图 1 为一实施例中加热不燃烧装置的结构示意图；

图 2 为一实施例中加热不燃烧装置的爆炸结构示意图；

图 3 为一实施例中图 1 的 A-A 剖视图；

图 4 为另一实施例中图 1 的 A-A 剖视图；

图 5 为另一实施例中图 1 的 A-A 剖视图；

图 6 为图 4 的 B 部放大图；

图 7 为图 5 的 C 部放大图；

图 8 为一实施例中加热不燃烧装置的主视图；

图 9 为图 8 的 D-D 截面图。

标号说明：1、烟支；2、外管；3、第一间隙；4、发热管；5、隔热层；51、第一隔热层；52、第二隔热层；6、支柱；7、第二间隙。

具体实施方式

下面通过具体实施方式结合附图对本实用新型作进一步详细说明。在以下的实

实施方式中，很多细节描述是为了使得本申请能被更好的理解。然而，本领域技术人员可以毫不费力的认识到，其中部分特征在不同情况下是可以省略的，或者可以由其他材料、方法所替代。在某些情况下，本申请相关的一些操作并没有在说明书中显示或者描述，这是为了避免本申请的核心部分被过多的描述所淹没，而对于本领域技术人员而言，详细描述这些相关操作并不是必要的，他们根据说明书中的描述以及本领域的一般技术知识即可完整了解相关操作。

另外，说明书中所描述的特点、操作或者特征可以以任意适当的方式结合形成各种实施方式。同时，方法描述中的各步骤或者动作也可以按照本领域技术人员所能显而易见的方式进行顺序调换或调整。因此，说明书和附图中的各种顺序只是为了清楚描述某一个实施例，并不意味着是必须的顺序，除非另有说明其中某个顺序是必须遵循的。

本文中为部件所编序号本身，例如“第一”、“第二”等，仅用于区分所描述的对象，不具有任何顺序或技术含义。

在一实施例中，本实用新型通过设置隔热层，可以实现将热辐射从温度低的部位向温度高的部位传递（在没有外界人为干预下，热量通常都是从温度较高的物体传给温度比较低的物体），从而减少发热体（尤其是周向发热型发热体）向外的传热损耗。

在一实施例中，具体实现途径之一如下：通过采用特定的反射材料（包括金属箔片或涂层），以及设置适当大小（不宜太小）的空气间隙层距离（发热管向外传递能量主要以空气传热及热辐射为主，但间隙距离超过空气自由程，300℃时空气平均自由程约0.183微米，传递热通量与空气间隙层距离成反比），一定程度上逆转了发热管向外所辐射的部分热量的传播路径。

当使用金属箔片反射材料时，箔片会额外起到均热效果，可以改善外层部位（包括PEEK管外壁、整机外壳等）的温度均匀程度；当使用涂层反射材料时尤其是真空玻璃珠反光材料时，真空玻璃珠（玻璃珠内为高真空状态或半真空状态）会额外起到隔热效果。

在一实施例中，具体实现途径之二如下：通过在发热体外周设置红外上转换材料，将发热体传递出来的红外波长转换为波长相对较短的近红外光甚至可见光散射

光子，因为入射光子能量低于释放的散射光子能量从而出现荧光制冷效应。此外，转换出来的散射光子光波的入射方向与原有红外光入射方向无关，且其中约 1 半散射光子朝向发热体方向，实现了对原有传递方向的逆转。另一半数量的散射光子以及未被吸收的入射光子仍通过上述实现途径之一即在上转换材料外侧设置镜面铝反射层，逆转传递方向。

在一实施例中，发热管类型不限，可以是普通金属管，例如基于金属基材的厚膜加热体，或者基于陶瓷基材的厚膜发热体等。

根据第一方面，在一实施例中，如图 1、图 2、图 3、图 8、图 9 所示，提供一种加热不燃烧装置，包括烟支 1、外管 2、发热管 4；

烟支 1 至少部分位于发热管 4 内，发热管 4 位于外管 2 内，发热管 4 与外管 2 之间具有第一间隙 3；

外管 2 的内壁设有隔热层 5。隔热层 5 起到隔热作用，避免外管 2 的外壁过热。隔热层 5 与外管 2 的内壁之间具有或不具有间隙，优选为具有间隙，可以进一步起到良好的隔热作用。

在一实施例中，隔热层 5 可以为铝反射层。

在一实施例中，隔热层 5 可以为空心玻璃微珠层。

隔热层 5 的材料为现有材料，具体可以为铝箔、空心玻璃微珠等反射材料，起到隔热作用。

在一实施例中，隔热层 5 与发热管 4 之间具有间隙，该间隙进一步起到隔热作用。

在一实施例中，如图 4、图 6 所示，隔热层 5 包括第一隔热层 51、第二隔热层 52。

在一实施例中，如图 4、图 6 所示，第一隔热层 51、第二隔热层 52 依次层叠设置于外管 2 的内壁。

在一实施例中，第一隔热层 51 为铝反射层，第二隔热层 52 为空心玻璃微珠层 51。

在一实施例中，如图 5、图 7 所示，外管 2 与隔热层 5 之间设有多个（2 个及以上）支柱 6，各支柱 6 之间具有第二间隙 7，该第二间隙进一步起到隔热作用。

支柱 6 的材质与外管 2 的材质相同。支柱 6 与外管 2 可以为一体式结构。

在一实施例中，第一隔热层 51 为铝反射层，第二隔热层 52 为上转换材料涂层。

在一实施例中，第一隔热层 51 为镀铝的玻璃膜、镀铝的树脂膜或镀铝的聚酰亚胺膜，第二隔热层 52 为红外上转换材料涂层，玻璃膜、树脂膜或聚酰亚胺膜的一侧镀有铝，另一侧设有红外上转换材料涂层。

在一实施例中，如图 4、图 6 所示，第一隔热层 51 为铝反射层，第二隔热层 52 为聚醚醚酮膜层，第一隔热层 51 与第二隔热层 52 之间具有或不具有间隙，该间隙可以是连续的，也可以是非连续的。在一实施例中，可以在聚醚醚酮膜层上与铝反射层至少部分连接的表面设置褶皱，使得聚醚醚酮膜层与铝反射层具有部分空气间隙，进一步起到隔热作用。

在一实施例中，如图 4、图 6 所示，第一隔热层 51 为聚醚醚酮膜层，第二隔热层 52 为铝反射层，第一隔热层 51 与第二隔热层 52 之间具有或不具有间隙，该间隙可以是连续的，也可以是非连续的。

在一实施例中，如图 4、图 6 所示，第一隔热层 51 为铝反射层，第二隔热层 52 为不锈钢膜层，第一隔热层 51 与第二隔热层 52 之间具有或不具有间隙，该间隙可以是连续的，也可以是非连续的。

在一实施例中，如图 4、图 6 所示，第一隔热层 51 为不锈钢膜层，第二隔热层 52 为铝反射层，第一隔热层 51 与第二隔热层 52 之间具有或不具有间隙，该间隙可以是连续的，也可以是非连续的。

在一实施例中，隔热层 5 为铝箔与不锈钢膜的层状复合材料。

在一实施例中，隔热层 5 为铝管，铝管与外管 2 的内壁之间具有或不具有间隙，优选为具有间隙。

在一实施例中，外管 2 可以为聚醚醚酮或聚酰亚胺。外管 2 的材质为现有材料。

根据第二方面，在一实施例中，一种电子烟，包括第一方面任意一项的加热不燃烧装置。

实施例 1

如图 1 所示，本实施例中，外管为 PEEK（聚醚醚酮，英文名称 polyetheretherketone，简称 PEEK）管，PEEK 管内壁贴高反射率铝箔（纯度应不小

于 99.6%) 进行隔热。

铝箔厚度 5~200 微米, 本实施例为 20 微米, 反射率 $\leq 95\%$ 。铝箔不使用胶水有机层, 与 PEEK 内壁之间局部会接触, 但仍有大部分部位有细微间隙或空气层, 铝箔靠自身张力及在两端或一端的限位约束进行固定。铝箔与发热体之间的空气间隙层厚度为 1~5 微米, 本实施例为 2.5 微米。

本实施例在 PEEK 管内壁贴铝箔隔热, 与对照组 (包含空白对照组) 在一个加热周期 (4 分钟) 内空载加热的功耗、PEEK 外壁最高温度情况如表 1 所示。测试时 PEEK 管外壁暴露在室温空气中, 未安装在整机外壳内。

表 1

组号	隔热措施组合	功耗/mWh	PEEK 外壁最高温度/℃	说明
1	PEEK 管内壁贴铝箔隔热	321.7	88	本实施例
2	PEEK 管内空气隔热	374.5	130	空白对照组
3	PEEK 管内壁贴铝箔+ (在铝箔内侧) 放置气凝胶毡	361	94	对照组
4	PEEK 管内放置气凝胶毡 + (在气凝胶毡内侧) 放置铝箔	374.5	96	对照组
5	PEEK 管内放置气凝胶毡隔热	344.7	120	对照组
6	PEEK 管内填充玻璃漂珠隔热	360~375	120	对照组

可见, 相比空白对照组, 在 PEEK 管的内壁张贴一层铝箔进行隔热, 具有最佳的降功耗 (下降 $14.1\% = 1 - 321.7/374.5$)、降 PEEK 外壁温度效果 (下降 $42^{\circ}\text{C} = 130^{\circ}\text{C} - 88^{\circ}\text{C}$)。

进一步的, 将 PEEK 管装机, 测整机外壳 (人造皮包裹铝壳) 最高温度, 结果如表 2 所示。

表 2

连续加热次数	整机外壳温度 (℃)
抽吸 1 次	39.5-42.0
连抽 2 次	44.0-47.0
连抽 3 次	47.0-49.5

实施例 2

PEEK 管内壁设置空心玻璃微珠反射涂层柔性材料, 铝箔与发热体之间的空气间隙层厚度 1~5 微米, 优选为 2~2.5 微米。

其中空心玻璃微珠尺寸为 150~500 目 (23~106 微米), 本实施例中选 300 目 (48

微米)。

铝反射镀膜层厚度 1~20 微米，本实施例为 6~10 微米。

本实施例还可以在空心玻璃微珠反射涂层柔性材料的基材上设置支柱，支柱之间形成的空气隔层，使得 PEEK 管内壁设置该空心玻璃微珠反射涂层柔性材料时，该材料与 PEEK 管内壁即使局部接触，也会存在有稳定分布的空气间歇层用来隔热（空气的传热系数远小于基材）。

实施例 3

PEEK 管内壁设置镀有红外上转换材料涂层的铝箔（纯度应不小于 99.6%）或者镀有红外上转换材料涂层的超薄镀铝柔性透明玻璃膜/柔性透明耐高温（250 摄氏度或以上）树脂膜（在透明基材未镀铝的一面进行镀红外上转换材料涂层）进行隔热。

上转换材料涂层作为荧光制冷剂功能材料，在来自发热体的红外光激发下具有一定程度的荧光制冷效应，化学组成是稀土掺杂的氟化物材料（YF₃: ErYb）或者稀土掺杂的硫化物材料，晶粒尺寸 10~100nm，能够将红外光转换为波长更短的近红外光或可见光。上转换材料可从市场上购买得到。

上转换材料涂层与铝箔或玻璃膜、树脂膜复合形成隔热层，隔热层与外管的内壁之间可以设置多个支柱，各支柱之间具有间隙，进一步起到隔热作用。

实施例 4

在实施例 1 基础上，铝箔替换成铝箔（即铝膜层，亦称铝反射层）与 PEEK 膜（PEEK 膜厚度为 5~20 微米，优选膨胀系数与铝接近的型号，比如无机纤维增强的 PEEK 膜）的层状复合材料，且 PEEK 膜的内壁呈现褶皱，使得 PEEK 膜与铝箔之间形成较均匀分布的气泡分布，即在 PEEK 膜层与铝膜层之间引入空气间隙鼓泡，有助于隔热。

参见图 4、图 6，第一隔热层 51 为 PEEK 膜，第二隔热层 52 为铝箔。或者，第一隔热层 51 为铝箔，第二隔热层 52 为 PEEK 膜。

或者在实施例 1 基础上，铝箔替换成铝箔与导热较差的不锈钢膜（厚度 5~20 微米，SUS430 或 SUS304 或者 SUS316 等）层状复合材料。参见图 4、图 6，第一隔热层 51 为铝箔，第二隔热层 52 为不锈钢膜。或者，第一隔热层 51 为不锈钢膜，

第二隔热层 52 为铝箔。

或者在实施例 1 基础上，铝箔替换为铝管（厚度 20~300 微米）。该方案中，铝管具有相对较好刚度，可使得铝管与发热体之间具有稳定的间距（1~5 微米），还可以使得铝管与 PEEK 管内壁具有稳定的间距（约 1~2 毫米距离），有助于体现空气层的隔热效果。

在一实施例中，使用反射材料（金属反射铝箔、空心玻璃微珠反光涂层材料）、上转换材料（荧光制冷剂涂层）2 种方法实现了将热辐射从温度低的部位向温度高的部位传递。

在一实施例中，设置空气间隙层，实现了较好的隔热效果。

以上应用了具体个例对本实用新型进行阐述，只是用于帮助理解本实用新型，并不用以限制本实用新型。对于本实用新型所属技术领域的技术人员，依据本实用新型的思想，还可以做出若干简单推演、变形或替换。

权 利 要 求

1. 一种加热不燃烧装置，其特征在于，包括烟支（1）、外管（2）、发热管（4）；
所述烟支（1）至少部分位于所述发热管（4）内，所述发热管（4）位于所述外管（2）内，所述发热管（4）与所述外管（2）之间具有第一间隙（3）；
所述外管（2）的内壁设有隔热层（5），所述隔热层（5）与所述外管（2）的内壁之间具有或不具有间隙。
2. 如权利要求 1 所述的加热不燃烧装置，其特征在于，所述隔热层（5）为铝反射层。
3. 如权利要求 1 所述的加热不燃烧装置，其特征在于，所述隔热层（5）为空心玻璃微珠层。
4. 如权利要求 1 所述的加热不燃烧装置，其特征在于，所述隔热层（5）包括第一隔热层（51）、第二隔热层（52）。
5. 如权利要求 4 所述的加热不燃烧装置，其特征在于，所述第一隔热层（51）、第二隔热层（52）依次层叠设置于所述外管（2）的内壁。
6. 如权利要求 5 所述的加热不燃烧装置，其特征在于，所述第一隔热层（51）为铝反射层，所述第二隔热层（52）为空心玻璃微珠层（51）。
7. 如权利要求 6 所述的加热不燃烧装置，其特征在于，所述外管（2）与所述隔热层（5）之间设有多个支柱（6），各支柱（6）之间具有第二间隙（7）。
8. 如权利要求 5 所述的加热不燃烧装置，其特征在于，所述第一隔热层（51）为铝反射层，所述第二隔热层（52）为上转换材料涂层。
9. 如权利要求 8 所述的加热不燃烧装置，其特征在于，所述第一隔热层（51）为镀铝的玻璃膜、镀铝的树脂膜或镀铝的聚酰亚胺膜，所述第二隔热层（52）为上转换材料涂层，所述玻璃膜、树脂膜或聚酰亚胺膜的一侧镀有铝，另一侧设有所述上转换材料涂层。
10. 如权利要求 4 所述的加热不燃烧装置，其特征在于，所述第一隔热层（51）为铝反射层，所述第二隔热层（52）为聚醚醚酮膜层，所述第一隔热层（51）与第二隔热层（52）之间具有或不具有间隙。
11. 如权利要求 4 所述的加热不燃烧装置，其特征在于，第一隔热层（51）为铝反射层，所述第二隔热层（52）为不锈钢膜层，所述第一隔热层（51）与第二隔热

层（52）之间具有或不具有间隙。

12.如权利要求 1 所述的加热不燃烧装置，其特征在于，所述隔热层（5）为铝管，所述铝管与所述外管（2）的内壁之间具有或不具有间隙。

13.一种电子烟，其特征在于，包括权利要求 1~12 任意一项所述的加热不燃烧装置。