



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102393094 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201110407443. 9

(22) 申请日 2011. 12. 09

(73) 专利权人 张建城

地址 050051 河北省石家庄市桥西区友谊大街精英路 31 号楼 5 单元 501

(72) 发明人 张建城

(51) Int. Cl.

F24J 2/46(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101290168 A, 2010. 05. 26,

CN 2913965 Y, 2007. 06. 20,

US 2004050381 A1, 2004. 03. 18,

US 2007034204 A1, 2007. 02. 15,

审查员 李凯

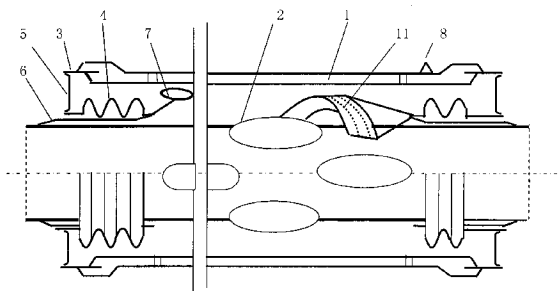
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

设置复合消气装置的线聚焦太阳能强化集热管

(57) 摘要

本发明涉及一种设置复合消气装置的线聚焦太阳能强化集热管,其结构充分兼顾了耐高温、气密性、高效率 and 低成本的要求,在装置构造上采用多种消气剂和安装结构,同时对玻璃金属封接结构和卸载装置进行了改进,以满足中高温以及采用熔盐和 DSG 传热模式下的太阳能热发电技术要求。该集热管适用于中高温太阳能热发电,属太阳能热利用技术领域。



1. 设置复合消气装置的线聚焦太阳能强化集热管由玻璃外管、玻璃截管、金属内管、金属过渡环、金属端盖、铁镍可伐件、卸载波纹管、管接件、复合消气装置、排气管、扰流片、玻璃封接料、铅热压封接端保护装置组成,其特征在於:由铁镍可伐件、金属过渡环、金属端盖、卸载波纹管、管接件顺序焊接组成的卸载装置设置在集热管两端;卸载装置分外置卸载波纹管或内置卸载波纹管两种卸载模式;铁镍可伐件与玻璃外管或玻璃截管一端直接热熔封接;铁镍可伐件与玻璃外管或玻璃截管一端的玻璃内法兰或外法兰实施铅热压封接;或铁镍可伐件为带凹形槽的焊接环,玻璃截管插入铁镍可伐件凹形槽内通过玻璃封接料间接热熔封接;铁镍可伐件另一端与卸载波纹管或金属过渡环焊接;管接件和金属内管氩弧焊接;排气管焊接在玻璃外管或玻璃截管上,经真空排气后在金属内管和玻璃外管之间构成真空室;金属内管外表面真空溅射耐高温选择性热吸收涂层;复合消气装置焊接固定在金属内管、或卸载装置、或金属端盖、或金属过渡环上,均设置在排气管一侧;铅热压封接端设置保护装置;

1) 所述玻璃外管选择线膨胀系数为 $33 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 的高硼硅玻璃管;或选择线膨胀系数为 $(40-65) \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 的中性 5.0 硼硅玻璃;或选择中性 5.0 无硼玻璃;直接热熔封接需特别注意退火去应力,防止封接端玻璃析晶和炸裂,确保封接气密性;

2) 所述玻璃截管是根据使用要求切割玻璃外管而形成的玻璃短管,采用热熔直接封接工艺时应注重退火去应力;采用铅热压封接时在玻璃外管或玻璃截管一端制作外法兰或内法兰,法兰端面平整;

3) 所述铁镍可伐件根据封接工艺分为三种结构,直接热熔封接工艺采用金属环结构,间接热熔封接采用凹形槽金属环结构,热压封接采用端盖结构;一端与玻璃外管或玻璃截管封接,另一端与卸载波纹管或金属过渡环焊接;选择铁镍钴玻封合金 4J29、4J44,线膨胀系数在 $20-450^{\circ}\text{C}$ 时为 $(46-55) \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$,与中性 5.0 玻璃外管的线膨胀曲线一致;铅热压封接选择铁镍可伐合金 4J42、4J45,线膨胀系数在 $20-450^{\circ}\text{C}$ 时为 $(40-75) \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$;壁厚以 0.1-2mm 为宜;

4) 所述玻璃封接料的线膨胀系数为 $(40-65) \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$,介于玻璃截管和铁镍可伐件之间,软化和流散温度为 $300-800^{\circ}\text{C}$;选择的低熔玻璃粉氧化铅含量介于 30-60%;如玻璃外管为中性 5.0 硼硅或无硼玻璃则选择无铅低熔玻璃粉;

5) 所述卸载波纹管波节数在 2-20 波,波纹管壁厚为 0.18-0.3mm,波纹管公称口径 32-100mm;抗疲劳寿命应大于 3 万次;选择 SUS304、321 或 SUS316、316L 不锈钢材料;泄漏率控制在工况 120°C 时为 $1.33 \times 10^{10} \text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{sec}$;

6) 所述金属端盖为不锈钢板材冲压而成的中心开孔的凹形圆盖,壁厚 0.3-2mm;内圆焊接卸载波纹管,外圆焊接铁镍可伐件或金属过渡环;

7) 所述金属过渡环为高亮不锈钢薄板拉伸制作成的金属圆环,镜面朝外,一端与铁镍可伐件焊接,另一端与金属端盖焊接;壁厚 0.3-2mm;

8) 所述管接件采用 SUS304、321 或 SUS316、316L 高亮不锈钢薄板;壁厚为 0.3-2mm。外卸载结构用管接件为中心内孔翻边的板状件,内孔与金属内管焊接,平面段端部与卸载波纹管氩弧焊接或钎焊接;内卸载结构用管接件是经拉伸工艺形成的一端缩口,另一端扩口的管状件,镜面朝内面对金属内管;缩口端与金属内管氩弧焊接,扩口端与卸载波纹管焊接;

9) 所述金属内管公称通径在 25-90mm 之间,壁厚在 0.3-5mm 之间,公称压力在 0.6-25MPa 之间,选择 SUS304、321 或 SUS316、316L 无缝不锈钢管或耐高温、耐晶间腐蚀的超超临界锅炉用 XA704、TP347H、SUPER304H、TP310HCbN 合金无缝钢管;金属内管为金属直管,或波节管,或内螺旋管,或外螺旋管,或在金属直管表面有规则起苞的苞体波节管;

10) 所述扰流片为不锈钢片,冲压成尾翼状,一端翻边焊接在金属内管端口内壁上,另一端适当弯曲以扰动工质流体,每个集热管焊接一至三个扰流片;或扰流片设计成宽度与金属内管直径相同的长方形或正方形,中间成梯形冲压开口分别向两边翻边,扰流片两端焊接在金属内管一端的内壁上;

11) 所述排气管为 $33 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 的高硼硅玻璃管、或中性 5.0 硼硅玻璃管、或中性 5.0 无硼玻璃;内径 3-20mm,熔接在玻璃外管或玻璃截管上。

2. 根据权利要求 1 所述的设置复合消气装置的线聚焦太阳能强化集热管,其特征在于:所述复合消气装置是指同时设置蒸散型消气剂 (EG) 和非蒸散型消气剂 (NEG) 的金属合金消气装置;复合消气装置选择带不锈钢焊接或紧固支架的消气环、或消气棒、或消气片、或消气带;所述蒸散型消气剂 (EG) 为钡铝镍消气剂,支架焊点位于排气管一侧的金属内管上,或将消气环的不锈钢支架焊接固定在卸载装置一端,支架长度最少 30-100mm,尽可能远离卸载波纹管并贴近玻璃外管,高频激活后钡铝膜应清晰明亮;非蒸散型消气剂 (NEG) 选择锆铝 (ZrAl)、或锆钒铁 (ZrVFe)、或锆石墨合金型吸气剂,安装在集热管的另一端,或金属内管上、或卸载装置上,远离卸载波纹管并贴近玻璃外管;非蒸散型消气剂 (NEG) 采用半圆形消气带结构,通过支架焊接或紧固在卸载组件上,并位于排气管一侧,远离卸载波纹管并贴近玻璃外管;非蒸散型消气剂 (NEG) 可以单个或成组排列呈半圆形;支架长度与蒸散型消气剂 (EG) 相同。

3. 根据权利要求 1 所述的设置复合消气装置的线聚焦太阳能强化集热管,其特征在于:选择内置了非蒸散消气剂的微型复合离子泵 (Mini-Combination IonPumps with NEG) 或消气剂复合泵 (Ion/Getter Combination Pumps),统称复合消气泵作为复合消气装置的消气元件;采用外卸载结构的集热管适合将复合消气泵设置在集热管内部,安装在金属端盖上;采用内卸载结构的集热管适合将复合消气泵设置在集热管外部,安装位置选择在深凹形金属端盖或金属过渡环上;均位于排气管一侧。

4. 根据权利要求 1 所述的设置复合消气装置的线聚焦太阳能强化集热管,其特征在于:所述铅热压封接端保护装置为铝合金、或不锈钢薄板冲压制作成金属圆圈;铝合金圈分为前环和后环,前环为 L 形圆圈,后环为两个半圆圈,前后环在热压封接端闭合后紧固;或将不锈钢薄板冲压成两个带 U 型槽的半圆圈,端部设有紧固孔,两个半圆圈在热压封接端闭合后紧固。

设置复合消气装置的线聚焦太阳能强化集热管

技术领域

[0001] 本发明涉及一种设置复合消气装置的线聚焦太阳能强化集热管,其结构充分兼顾了耐高温、气密性、高效率 and 低成本的要求,在装置构造上采用多种消气剂和安装结构,以适应中高温以及采用熔盐和 DSG 传热模式下的太阳能热发电技术要求。该集热管适用于高温太阳能热发电,属太阳能热利用技术领域。

背景技术

[0002] 目前,国外在槽式线聚焦太阳能集热管上使用的消气剂及其结构有所差别,So1e1 公司使用的消气剂采用平板状设计结构以增大吸气量,消气剂安装在一个长条金属板上,并紧贴金属管外壁固定,该消气剂所起的作用如其在中国授权专利 03825785.8 中所述的是“吸氢剂”。德国 SCHOTT 公司在中国专利 200610080312.3 中将消气剂做成圆形带环安装在卸载波纹管与端盖之间,同时还专门设置了采用钯金属的“氢窗口”。但该公司在实际生产中选择的是蒸散型环状消气剂,其结构类似于我国全玻璃太阳能集热管中使用的环状消气剂,通过一个卡子将消气环直接固定在金属管上。由于各企业采用的封接材料和封接工艺上存在差别,致使集热管的气密性和使用寿命有很大区别。除此之外,影响集热管气密性的因素还有很多,诸如玻璃金属封接后的气密性保证、金属材料的气体泄漏速率、金属内管的除气状况、膜层中的气体含量、高温条件下的气体释放以及传热工质导热油在高温条件下裂解并通过金属管溢氢问题,这些问题如得不到解决都将直接影响集热管使用寿命。为此, SCHOTT 公司在 200610162523.1 专利中特别针对溢氢问题增加了含有气体氦或氙的容器,通过高频或激光加热方式释放稀有气体,以期达到和氢气混合降低热传导率,延长集热管使用寿命。但从实际使用情况看,上述两个企业都还没有很好地解决慢漏气和氢渗透问题。总之,在确保气密性封接的基础上合理使用消气剂,是延长集热管使用寿命的关键技术环节。

[0003] 中国专利 01224848.7 最先在玻璃金属太阳能集热管上使用了内置波纹管和非蒸散型消气剂两项关键技术,发明人在得到唯一授权后对此进行了再开发,在专利 200610076672.6 和 200710090246.2 中除延续使用内置波纹管和非蒸散型消气剂 (NEG) 外,也同时使用了蒸散型消气剂 (EG)。但从实例制作中发现,采用的钡铝镍蒸散型消气剂虽然有较好的吸附微量气体的作用,但其最高使用温度限于 350 度,因此在高温环境中严重影响消气剂的寿命和吸气效果,而非蒸散消气剂 (NEG) 在高温环境中对氢气存在可逆现象,如果安装不当或遇到聚光焦斑烘烤不仅不能保持气密性,很可能加剧氢气释放。为进一步提高稳定性和可靠性,不断缩小与国外同类产品的差距,应该在上述专利基础上对线聚焦太阳能强化集热管的消气剂装置进行优化。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是采用多种消气剂和结构组合,提高线聚焦太阳能强化集热管的稳定性和可靠性。采取的措施主要有三项,一是在集热管内部设置复合消气装

置,二是改进玻璃金属封接结构,三是改进卸载装置,减少气体泄漏机率,同时为安装复合消气装置创造条件。

[0005] 本发明所称问题是由以下技术方案解决的:

[0006] 设置复合消气装置的线聚焦太阳能强化集热管由玻璃外管、玻璃截管、金属内管、金属过渡环、金属端盖、铁镍可伐件、卸载波纹管、管接件、复合消气装置、排气管、扰流片、玻璃封接料、铅热压封接端保护装置组成,其特征在于:由铁镍可伐件、金属过渡环、金属端盖、卸载波纹管、管接件顺序焊接组成的卸载装置设置在集热管两端;卸载装置分为外置卸载波纹管或内置卸载波纹管两种卸载模式;铁镍可伐件与玻璃外管或玻璃截管一端直接热熔封接;铁镍可伐件与玻璃外管或玻璃截管一端的玻璃内法兰或外法兰实施铅热压封接;或铁镍可伐件为带凹形槽的焊接环,玻璃截管插入铁镍可伐件凹形槽内通过玻璃封接料间接热熔封接,铁镍可伐件另一端与卸载波纹管或金属过渡环焊接;管接件和金属内管氩弧焊接;排气管焊接在玻璃外管或玻璃截管上,经真空排气后在金属内管和玻璃外管之间构成真空室;金属内管外表面真空溅射耐高温选择性热吸收涂层;复合消气装置焊接固定在金属内管、或卸载装置、或金属端盖、或金属过渡环上,均设置在排气管一侧;铅热压封接端设置保护装置。

[0007] 所述玻璃外管选择线膨胀系数为 $33 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 的高硼硅玻璃管;高硼硅玻璃也称派莱克斯玻璃,在我国太阳能热水器行业应用已经非常广泛,成本也很低,虽然线膨胀系数为 $33 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$,很难和国内的可伐合金材料匹配,但其物理性能很适合太阳能热发电,特别适合铅热压封接技术或玻璃封接料间接封接;或选择线膨胀系数为 $(40-65) \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 的中性 5.0 硼硅玻璃,或中性 5.0 无硼玻璃,满足直接热熔封接或间接封接需要;直接热熔封接需特别注意退火去应力,防止封接端玻璃析晶和炸裂,确保封接气密性。

[0008] 所述玻璃截管是根据使用要求切割玻璃外管而形成的玻璃短管,切割的目的是为了更好地实施玻璃和铁镍可伐件封接;采用热熔直接封接工艺时应注重退火去应力;采用铅热压封接时在玻璃外管或玻璃截管一端制作外法兰或内法兰,法兰端面平整。

[0009] 所述铁镍可伐件根据封接工艺分为三种结构,直接热熔封接工艺采用金属环结构,间接热熔封接采用凹形槽金属环结构,热压封接采用端盖结构;一端与玻璃外管或玻璃截管封接,另一端与卸载波纹管或金属过渡环焊接;优选铁镍钴玻封合金 4J29、4J44,线膨胀系数在 $20-450^{\circ}\text{C}$ 时为 $(46-55) \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$,与中性 5.0 玻璃外管的线膨胀曲线一致;铅热压封接选择铁镍可伐合金 4J42、4J45,线膨胀系数在 $20-450^{\circ}\text{C}$ 时为 $(40-75) \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$;壁厚以 0.1-2mm 为宜,优选 0.7mm;铁镍可伐件的预氧化处理是保证直接热熔封接和间接封接气密性的关键工艺,必须慎重对待;铅热压封接应注重对铁镍可伐件和玻璃法兰的清洗,经合理确定封接温度、压力、时间、封接气氛后,确保获得足够的封接强度和气密性。如图 1;图 2A、B;图 3 所示。

[0010] 所述玻璃封接料的线膨胀系数为 $(40-65) \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$,介于玻璃截管和铁镍可伐件之间,软化和流散温度为 $300-800^{\circ}\text{C}$;选择的低熔玻璃粉氧化铅含量介于 30-60%;如玻璃外管为中性 5.0 玻璃则可选择无铅低熔玻璃粉。

[0011] 所述卸载波纹管波节数在 2-20 波,波纹管壁厚为 0.15-0.3mm,波高 5-16mm,波距 3-12mm,波纹管公称通径 32-100mm;抗疲劳寿命应大于 3 万次;优选 SUS304、321 或 SUS316、316L 不锈钢材料;泄漏率控制在工况 120°C 时为 $1.33 \times 10^{-10} \text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{sec}$ 。

[0012] 所述管接件采用 SUS304、321 或 SUS316、316L 高亮不锈钢薄板；壁厚为 0.3-2mm。外卸载结构用管接件为中心内孔翻边的板状件，内孔与金属内管焊接，平面段端部与卸载波纹管氩弧焊接或钎焊接；内卸载结构用管接件是经拉伸工艺形成的一端缩口，另一端扩口的管状件，镜面朝内面对金属内管；缩口端与金属内管氩弧焊接，扩口端与卸载波纹管焊接；镜面高亮管接件可增强对金属内管热辐射的反射效果。在以往的专利中大都忽略了对卸载波纹管的保护，实际上，在采用导热油的槽式太阳能热发电运行中，集热管工况温度主要运行在 300 至 400 度之间，而卸载波纹管的表面温度一旦高于 120℃，就将加快气体泄漏速率，集热管气密性则迅速降低并形成恶性循环，即使采用消气剂装置也于事无补，所以管接件内表面采用高亮不锈钢以防止高温烘烤卸载波纹管是很必要的，这是本专利的核心点之一。

[0013] 所述金属端盖为不锈钢板材冲压而成的中心开孔的凹形圆盖，壁厚 0.3-2mm，优选 0.7mm；内圆焊接卸载波纹管，外圆焊接铁镍可伐件或金属过渡环；深凹形金属端盖专为复合消气泵提供安装位置。

[0014] 所述金属过渡环为高亮不锈钢薄板拉伸制作成的金属圆环，镜面朝外，壁厚 0.3-2mm，优选 0.7mm；一端与铁镍可伐件焊接，另一端与金属端盖焊接；增设金属过渡环的目的是：一是组装工艺需要，二是将内卸载波纹管设置在金属过渡环内，可降低光辐照能量，三是为复合消气泵提供安装位置。

[0015] 所述金属内管公称通径在 25-80mm 之间，壁厚在 0.3-5mm 之间，公称压力在 0.6-25MPa 之间，优选 SUS304、321 或 SUS316、316L 无缝不锈钢管；或耐高温、耐晶间腐蚀的超超临界锅炉用 XA704、TP347H、SUPER304H、TP310HCbN 合金无缝钢管；金属内管为金属直管，或波节管，或内螺旋管，或外螺旋管，或在金属直管表面有规则起苞的苞体波节管。金属内管的高温除气和表面氧化是保证集热管气密性的基础，否则，金属内管本身高温放气就足以使复合消气装置饱和失效。

[0016] 所述扰流片为不锈钢片，冲压成尾翼状，一端翻边焊接在金属内管端口内壁上，另一端适当弯曲以扰动工质流体，每个集热管焊接一至三个扰流片；或扰流片设计成宽度与金属内管直径相同的长方形或正方形，中间成梯形冲压开口分别向两边翻边，扰流片两端焊接在金属内管一端的内壁上，起双向扰动流体作用；扰流片有益于破坏稳流层，形成湍流传热，进而提高光热转换效率，降低热辐射量和热损失。如图 1、5、6 所示。

[0017] 所述排气管为 $33 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 的高硼硅玻璃管或中性 5.0 硼硅玻璃管，内径 8-20mm，熔接在玻璃外管或玻璃截管上。

[0018] 所述复合消气装置是指在集热管内同时分设含有蒸散型消气剂 (EG) 和非蒸散型消气剂 (NEG) 的金属合金消气装置；复合消气装置选择带不锈钢焊接或紧固支架的消气环、或消气棒、或消气片、或消气带；所述蒸散型消气剂 (EG) 为钡铝镍消气剂，支架焊点位于排气管一侧的金属内管上，或将消气环的不锈钢支架焊接固定在卸载装置一端，支架长度最少 30-100mm，尽可能远离卸载波纹管并贴近玻璃外管，高频激活后钡铝膜应清晰明亮；非蒸散型消气剂 (NEG) 选择锆铝 (ZrAl)、或锆钒铁 (ZrVFe)、或锆石墨合金型吸气剂，安装在集热管的另一端，或金属内管上、或卸载装置上，远离卸载波纹管并贴近玻璃外管；非蒸散型消气剂 (NEG) 采用半圆形消气带结构，通过支架焊接或紧固在卸载组件上，并位于排气管一侧，远离卸载波纹管并贴近玻璃外管；非蒸散型消气剂 (NEG) 可以单个或成组排列

呈半圆形；支架长度和注意事项与蒸散型消气剂 (EG) 相同，特别防止高频激活消气剂而损害卸载波纹管造成气体泄漏；由于非蒸散型消气剂 (NEG) 吸气量大，特别是对氢气吸附的能力要较蒸散型消气剂 (EG) 强，因此在集热管两端安装不同的消气剂组成复合消气装置对保持集热管真空度和延长使用寿命具有重要作用。

[0019] 为进一步提高集热管真空度，也可以选择内置了非蒸散消气剂的微型复合离子泵 (Mini-Combination IonPumps with NEG) 或消气剂复合泵 (Ion/Getter Combination Pumps)，统称复合消气泵；采用外卸载结构的集热管适合将复合消气泵设置在集热管内部，安装在金属端盖上；采用内卸载结构的集热管适合将复合消气泵设置在集热管外部，安装位置选择在深凹形金属端盖或金属过渡环上；均位于排气管一侧。如图 4、5 所示。

[0020] 为防止因物理性损坏造成铅热压封接端气体泄漏，在热压封接端设置保护装置，所述保护装置为铝合金、或不锈钢薄板冲压制作成圆圈，铝合金圈分为前环和后环；前环为 L 形圆圈，后环为两个半圆圈，前后环在热压封接端闭合后紧固；也可以将不锈钢薄板冲压成两个带 U 型槽的半圆圈，端部设有紧固孔，两个半圆圈在热压封接端闭合后紧固。如图 2A、B 所示。

[0021] 本发明同时使用蒸散型消气剂 (EG) 和非蒸散型消气剂 (NEG) 或复合消气泵来制作复合消气装置，因零部件少，工艺简单，并且根据材料优选三种不同的玻璃金属封接工艺和卸载结构，可以确保线聚焦太阳能强化集热管的真空度和使用寿命。

附图说明

[0022] 图 1 是本发明内卸载间接熔封接复合消气棒示意图

[0023] 图 2 是本发明内卸载热压封接复合消气环示意图

[0024] 图 3 是本发明内卸载直接熔封接复合消气带示意图

[0025] 图 4 是本发明内卸载金属过渡环安装复合消气泵示意图

[0026] 图 5 是本发明外卸载凹形金属端盖安装复合消气泵示意图

[0027] 图 6 是本发明扰流片安装示意图

[0028] 其中：1 玻璃外管、2 金属内管、3 铁镍可伐件、4 卸载波纹管、5 金属端盖、6 管接件、7 蒸散型消气剂、8 排气管、9 玻璃截管、10 扰流片、11 非蒸散型消气剂、12 复合消气泵、13 金属过渡环、14 封接端保护圈

具体实施方式

[0029] 1、选择蒸散型消气剂 (EG) 或非蒸散型消气剂 (NEG) 作为复合消气装置的吸气材料，可以是带不锈钢焊接支架的消气环、消气棒、消气片、消气带。

[0030] 2、蒸散型消气剂为钡铝镍消气剂，主要吸附玻璃和金属在高温状态下释放的微量气体；支架焊点尽可能贴近玻璃外管，并位于排气管一侧的金属内管上，以减少金属内管高温烘烤。

[0031] 3、带不锈钢支架的蒸散型消气环焊接在卸载装置一端，支架长度距卸载装置最少 30-100mm，尽可能远离卸载波纹管并贴近玻璃外管，高频激活后钡铝膜应在排气管一侧；特别防止高频激活对卸载波纹管的影响。

[0032] 4、非蒸散型消气剂 (NEG) 安装在集热管的另一端，或金属内管上，或卸载装置上；

支架长度和注意事项与蒸散型消气剂 (EG) 完全相同 ; 由于非蒸散型消气剂 (NEG) 吸气量大, 特别是对氢气吸附的能力要较蒸散型消气剂 (EG) 强, 因此在集热管两端分别安装不同的消气剂装置对保持集热管真空度具有重要作用 ;

[0033] 5、为进一步提高集热管真空度, 也可以选择内置了非蒸散消气剂的微型复合离子泵 (Mini-Combination IonPumps with NEG) 或消气剂复合泵 (Ion/Getter Combination Pumps) 的消气装置, 由于受离子泵体积限制, 安装位置只能选择卸载装置为外卸载结构的金属端盖或金属过渡环上, 或铁镍可发件上, 可以固定在集热管内部, 也可以固定在集热管外部, 但必须位于排气管一侧。由于高温型非蒸散型消气剂需要在真空条件下高温激活, 因此在激活过程中要防止高温激活对离子泵内部磁钢产生不利影响。

[0034] 6、消气剂的活力除了自身的性能以外, 主要在于集热管本身的封接技术和对材料的高温除气处理上。因为消气剂的吸附量毕竟是有限的, 如果发生慢漏气则会加快消气剂失效, 所以上述有关封接结构、工艺、材料、安装位置等都会对集热管真空度和消气剂的寿命起到重要影响。

[0035] 7、为防止因物理性损坏造成铅热压封接端气体泄漏, 在热压封接端设置保护装置, 所述保护装置为铝合金、或不锈钢薄板冲压制成圆圈状, 铝合金圆圈分为前环和后环 ; 前环为 L 形圆圈, 后环为两个半圆圈, 前后环在热压封接端闭合后紧固 ; 也可以将不锈钢薄板冲压成两个带 U 型的半圆圈, 端部设有紧固孔, 两个半圆圈在热压封接端闭合后紧固。

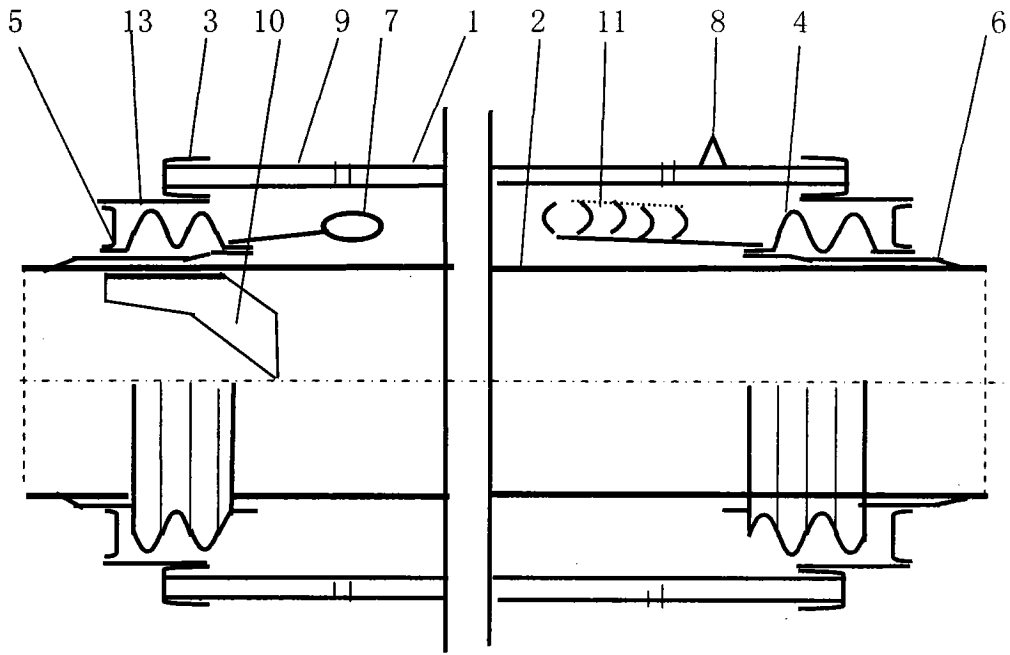


图 1

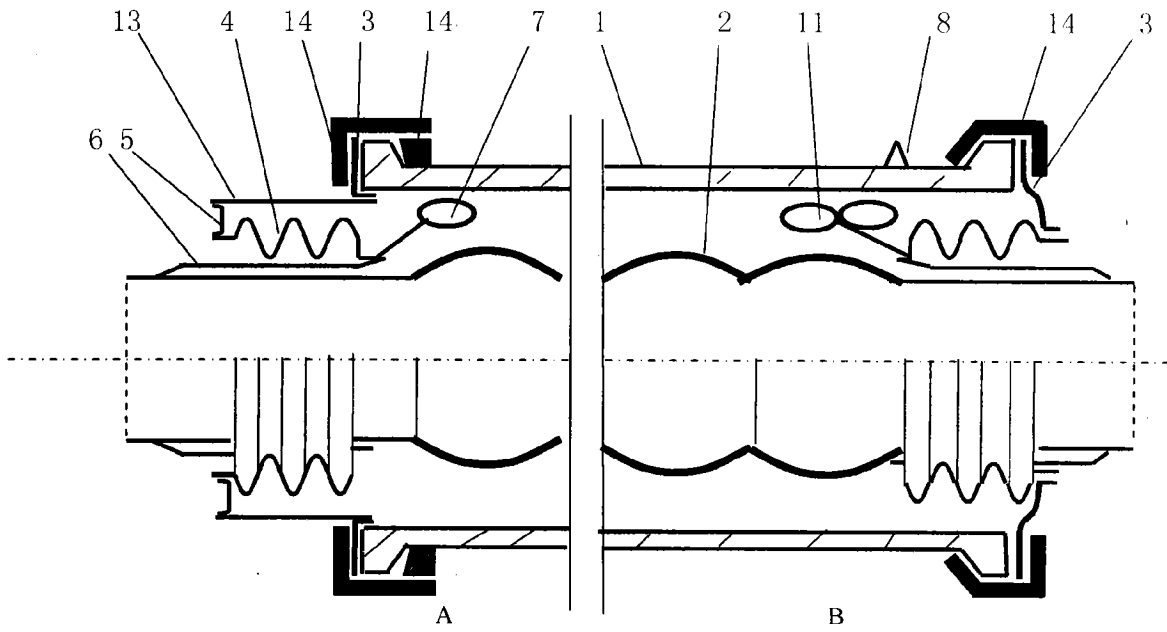


图 2

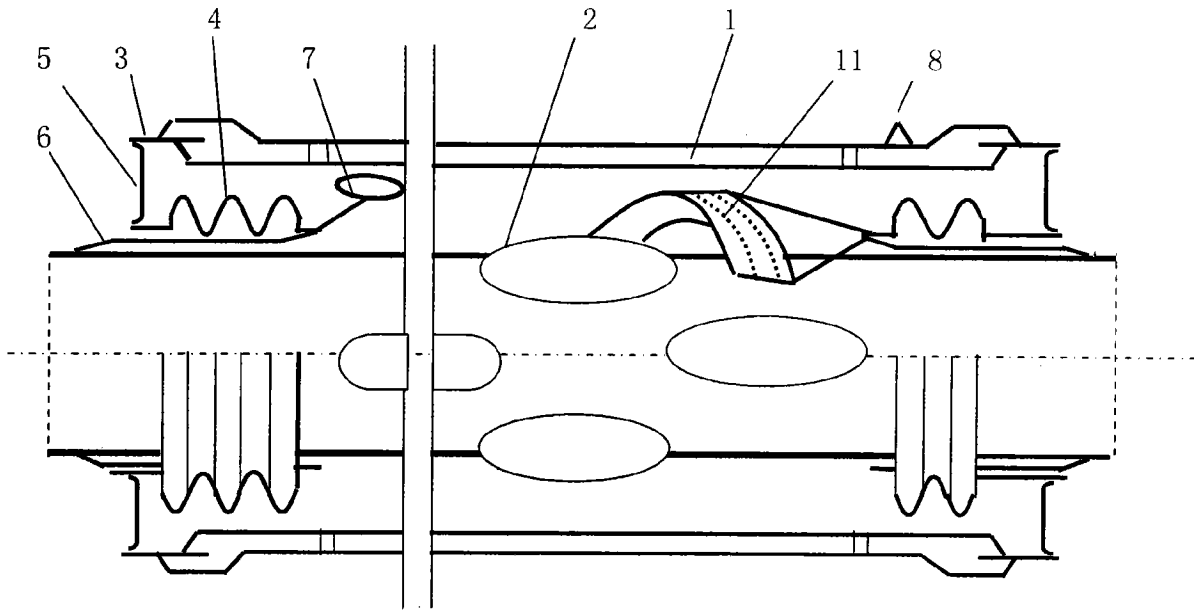


图 3

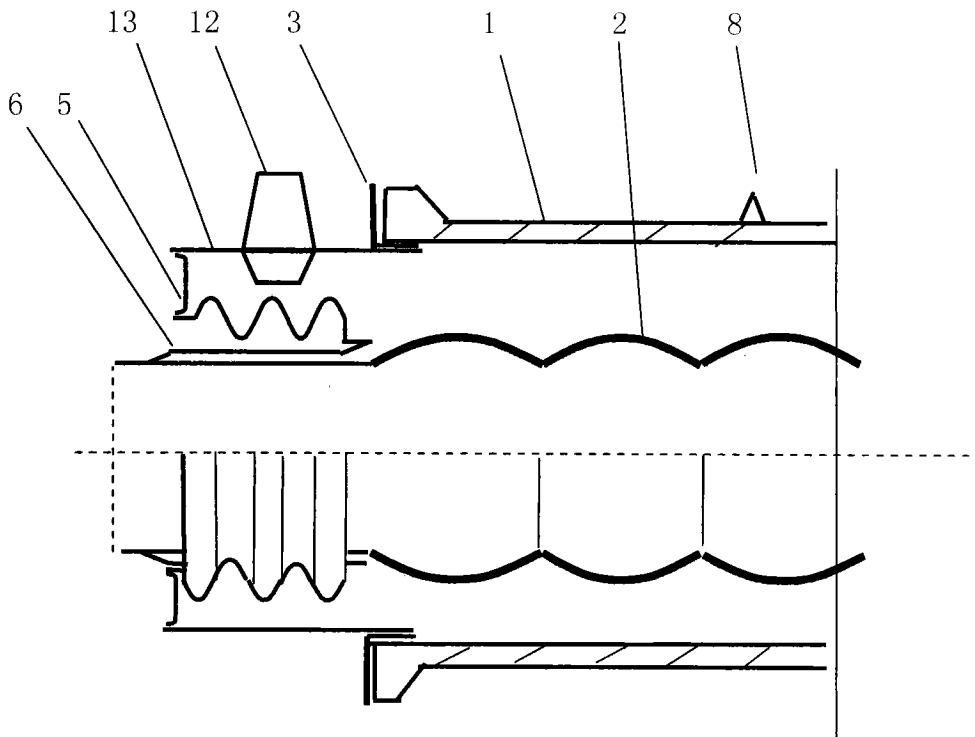


图 4

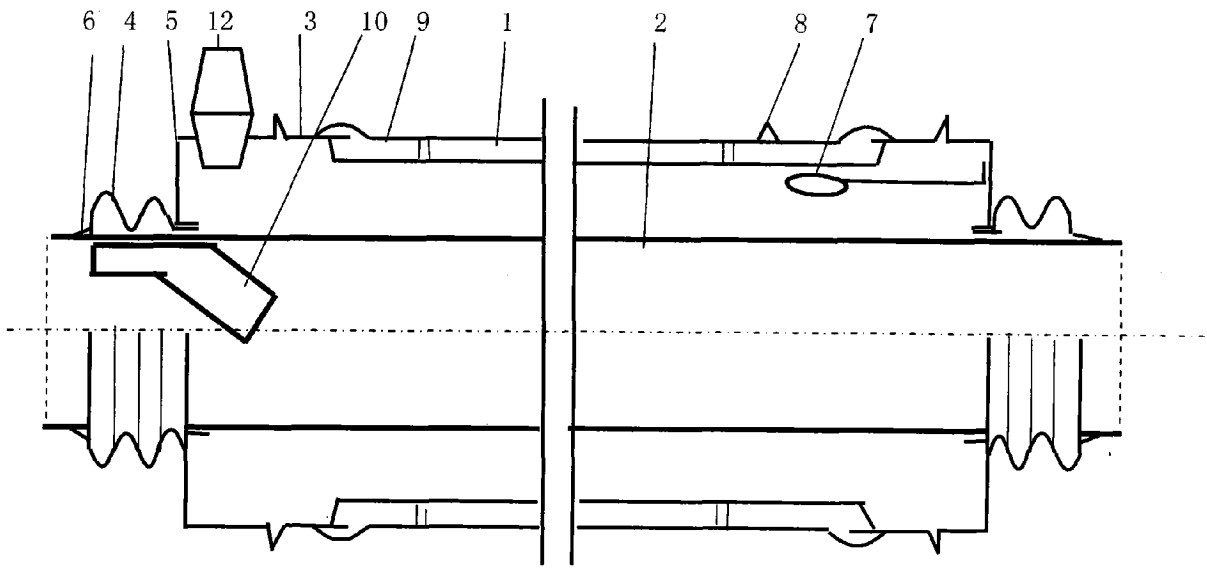


图 5

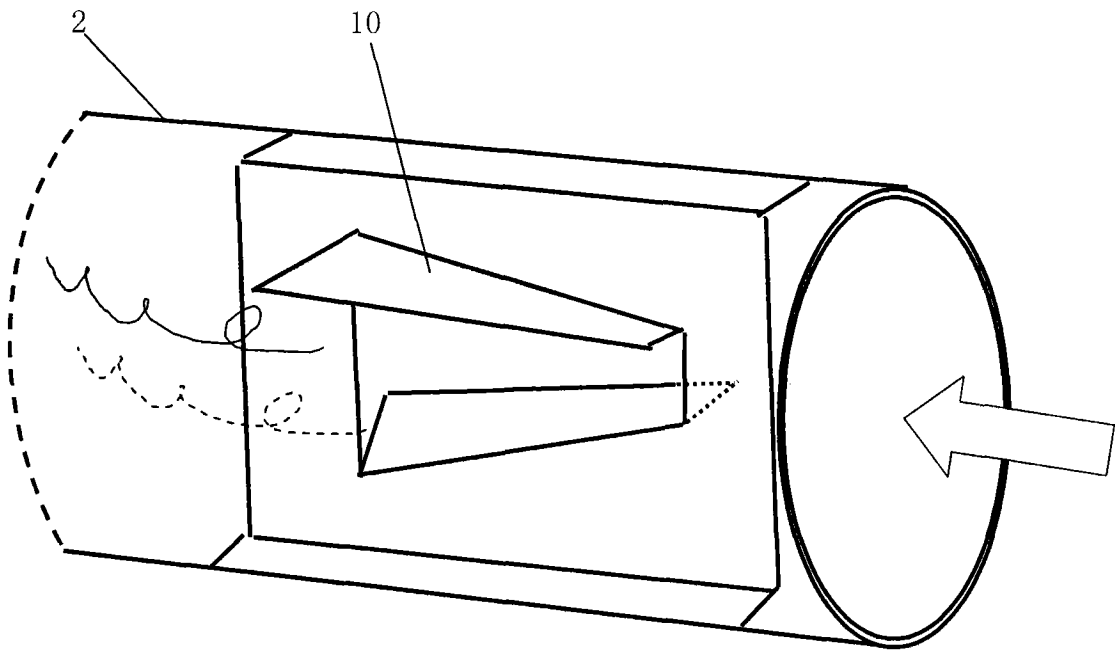


图 6