

## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102466349 A

(43) 申请公布日 2012. 05. 23

(21) 申请号 201010535103. X

(22) 申请日 2010. 11. 09

(71) 申请人 杨志勇

地址 455000 河南省安阳市北关区人民大道  
254 号龙安区物价局家属院 1 号楼 1 单  
元 1 号

(72) 发明人 杨志勇

(51) Int. Cl.

F24J 2/48 (2006. 01)

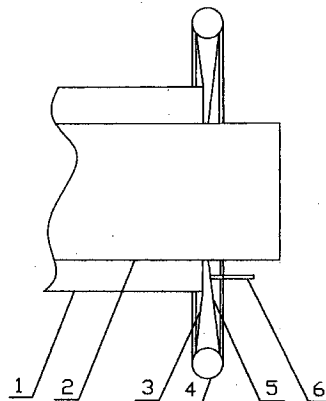
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

### (54) 发明名称

轮辐式太阳能真空金属集热管

### (57) 摘要

轮辐式太阳能真空金属集热管是一种太阳能集热装置,特别是一种内管为金属管,外管为玻璃管的中、高温太阳能集热装置,其特征是:连接金属内管和玻璃外管的吸能端盖由轮圈和辐板构成,金属内管和玻璃外管通过薄壁辐板的拉力,悬挂在轮圈上,集热管固定装置可设置在轮圈上,减小了玻璃与金属封接处受力,轮圈和辐板吸能端盖对吸热管的有效吸热面积影响很小,金属玻璃封接处温差小,作用力小,集热管使用寿命长。



1. 一种利用太阳能的轮辐式太阳能真空金属集热管,包括:金属内管、玻璃外管、吸能端盖、排气管,其特征是:连接金属内管和玻璃外管的吸能端盖由轮圈和辐板构成,金属内管穿连在一个圆片形辐板上,玻璃外管端部通过环形过渡材料或与辐板一体的环形装置连接到另一圆片形辐板上,或将玻璃外管端部制成法兰盘状再与另一块辐板直接连接,两块辐板外沿都连接在一个轮圈上,金属内管和玻璃外管通过辐板的拉力,悬挂在轮圈上。

2. 根据权利要求 1 所述的轮辐式太阳能真空金属集热管,其特征在于:由轮圈和辐板构成的吸能端盖设置在集热管的一端或两端。

## 轮辐式太阳能真空金属集热管

### 所属技术领域

[0001] 本发明涉及一种太阳能集热装置,特别是一种内管为金属管,外管为玻璃管的真空太阳能集热装置,属于太阳能利用领域。

### 背景技术

[0002] 目前,在中、高温太阳能利用中所采用的真空集热管,都是用波纹管来补偿金属内管和玻璃外管之间巨大的膨胀系数差,由于波纹管径向支承力差,限制了波纹管壁厚不能太薄,为了保证一定的伸缩量,造成波纹管长度较长,严重影响集热管的有效采光面积,并且,波纹管较大的吸热面积,造成波纹管温度较高,和玻璃外管封接处温差度大,使封接处易损坏漏气;波纹管轴向变形所受的力也都直接作用到了与玻管的封接处,增加了封接处损坏率和封接难度,使中、高温太阳能管不能得到普及使用。

### 发明内容

[0003] 为了解决现有技术中,对集热管有效采光面积影响大,金属与玻璃封接处温差大、受力大易损坏的缺陷,本发明提供了一种轮辐式太阳能真空金属集热管,它利用轮圈和辐板式端盖作为吸能装置,有效采光面积大,封接处温差小,作用到封接处的变形力小,集热管损坏率低,使用寿命长。

[0004] 本发明采用的具体技术方案是:集热管的金属内管近端部穿连在一个圆片形辐板上,玻璃外管端部通过环形过渡材料或与辐板一体的环形装置连接到另一圆片形辐板上,或将玻璃外管端部制成法兰盘状再与另一块辐板直接熔封或压封等连接,两块辐板外沿相隔一定间隙连接在一个轮圈上,辐板只起抗拉作用,材料壁厚可以很薄,轮圈起支承作用,采用圆管环形结构加强受力能力或采用其它环形轮圈结构,金属内管和玻璃外管都通过辐板的拉力作用相对悬挂在轮圈上,通过两块薄壁辐板的轴向相对摆动来吸收金属管和玻璃管之间的膨胀差,轮圈直径和两块辐板外沿间隙的大小根据金属内管和玻璃外管的最大膨胀差决定,由于内外管的膨胀差受内外管所用材料、长度和使用温度影响,轮圈直径可在外管直径基础上加上 2-100MM 之间选取,两块辐板外沿间隙可在 0-10MM 之间选取,集热管采用单端吸能装置时,两块辐板外沿间隙取最大膨胀差的二分之一为最佳,两端采用吸能装置时,两块辐板外沿间隙取最大膨胀差的四分之一为最佳,轮圈直径以保证两块辐板内沿处相对摆动幅度大于最大膨胀差即可,轮圈直径还受辐板壁厚的影响,辐板壁越厚,辐板摆动能力越差,相应轮圈直径越大,为了增加辐板摆动幅度,可在内外辐板增加环形凹痕或环状折痕,以增大辐板摆动幅度,在满足膨胀差要求的前题下,轮圈应尽可能小,以减小对光的遮挡,对于直通管式吸热管,可在吸热管两端采用相同装置增大变形吸收量,当对集热管抽真空时,大部分变形力作用到了轮圈上,减少了玻璃管封接部位的作用力,还可以将集热管固定支承点选在集热管两端的轮圈上,使金属管的作用力被固定支承吸收,进一步减小封接处受力,同时减少了两管之间连接距离,减少了热量散失。

[0005] 本发明与已知技术相比的优点是:采用轮圈和辐板吸能装置,封接灵活方便,对吸

热管的有效吸热面积影响很小,金属玻璃封接处温差小,作用力小,使用寿命长。

### 附图说明

[0006] 图 1 轮辐式太阳能真空金属集热管常温真空状态图

[0007] 图 2 轮辐式太阳能真空金属集热管高温真空状态图

[0008] 图中 1. 玻璃外管 ;2. 带涂层金属内管 ;3. 外管辐板 ;4. 轮圈 ;5. 内管辐板 ;6. 排气管

### 具体实施方案

[0009] 下面结合附图详细说明 :

[0010] 在图 1 中,带涂层金属内管 2 一端或两端焊接连接着圆片状薄壁内管辐板 5,内管辐板 5 的外沿和轮圈 4 连接,外管辐板 3 与内管辐板 5 相隔一定间隙都连接在轮圈 4 上,玻璃外管 1 端部通过环形过渡材料或与辐板一体的环形装置连接到另一圆片形外管辐板 3 上,或将玻璃外管 1 端部制成法兰盘状再与外管辐板 3 直接熔封或压封等连接,玻璃外管 1、外管辐板 3、轮圈 4、内管辐板 5、带涂层金属内管 2、依次连接构成一个密闭空间,通过排气管 6 抽真空后形成真空状态,内外管分别通过辐板的拉力作用悬挂在轮圈上,两块辐板仅起抗拉作用,因此,壁厚可以很薄,既保证了辐板的轴向摆动变形要求利于吸能,又满足了玻璃与金属的薄壁封接要求,同时,薄壁良好的变形能力使传递到玻璃上的应力较小,薄壁传递的热量也大为减少,轮圈为一空心管制成的环形结构,管内部为真空,强度高,传热少,加上辐板的薄壁结构,传递到玻璃管封接处的温度极少,也减少了内管的热量散失,还可以在轮圈及辐板外面再增加一个遮光罩,并不会对集热有任何影响,又大大降低了吸热及热量散失。采用轮圈、辐板吸能结构,对有效采光面积影响很小,采用在直通管两端的轮圈上做固定装置支承点,内、外管相对悬挂在两端的轮圈上,金属内管的膨胀力大部分作用到了轮圈及固定装置上,对玻璃外管的作用力大幅减小,加上与玻璃管相连的都是薄壁结构,使玻璃与金属的封接部位受力小,大幅减少了该处的故障率,集热管使用寿命大大延长。

[0011] 在本实施例中,轮圈可采用单独结构,也可由内、外辐板通过冲压、折、弯或焊接后,做成一体装置构成,其结构并不仅限于圆管构成的环形,也可采用直筒形、圆弧形、三角形、V 字形等各种形状构成的轮圈形,能够将内、外管悬挂在轮圈上,在受力时不出现扭曲变形即可,内、外管辐板上可向内压制一些圆坑,以防止抽真空时,内、外管辐板吸到一起,在内、外管辐板上可增加环形凹痕或环状折痕,以增大辐板摆动幅度。

[0012] 本发明可在外管与内管之间的真空空间内设置消气剂,以进一步保证使用中的真空度。

[0013] 本发明在多管串联使用时,可将支承做在集热管两端的轮圈上并相对支架固定,相邻两根金属集热管之间可用波纹管或 U 形管连接,以消除金属内管的膨胀,作用到玻璃外管上的膨胀力被固定支架吸收,而不会对玻璃外管有影响。

[0014] 本发明的轮圈与辐板结构与波纹管吸能结构的不同,还在于金属内管除可设置在玻璃外管的中轴线上以外,还可偏置在玻璃外管内任意位置,从而适应内置聚光装置的要求,制成各种形式的内聚光集热管,而不影响有效采光、吸热面积。

[0015] 本发明除可用于中、高温太阳能以外,在中、低温应用中,由于金属直通内管的应

用,可方便通过管道和分置的储水箱相连,有利于水的循环,并且可采用内聚光,小管颈集热管,以减小水容积,或采用空气等其它中间加热介质来减轻集热装置重量,集热装置可任意挂在阳台及墙壁外面,满足热水及地暖和太阳能空调的需要,解决了高层建筑太阳能应用的难题。

[0016] 本发明金属内管内可增加各种翅片,进一步增加热量传递吸收能力,也可在金属内管内再设置内管和喷头制成蒸气发生器用。

[0017] 本发明金属内管外面也可增加各种翅片,以增大吸热面积。

[0018] 本发明也可通过加长内管伸出外管部分,制成热管来使用。

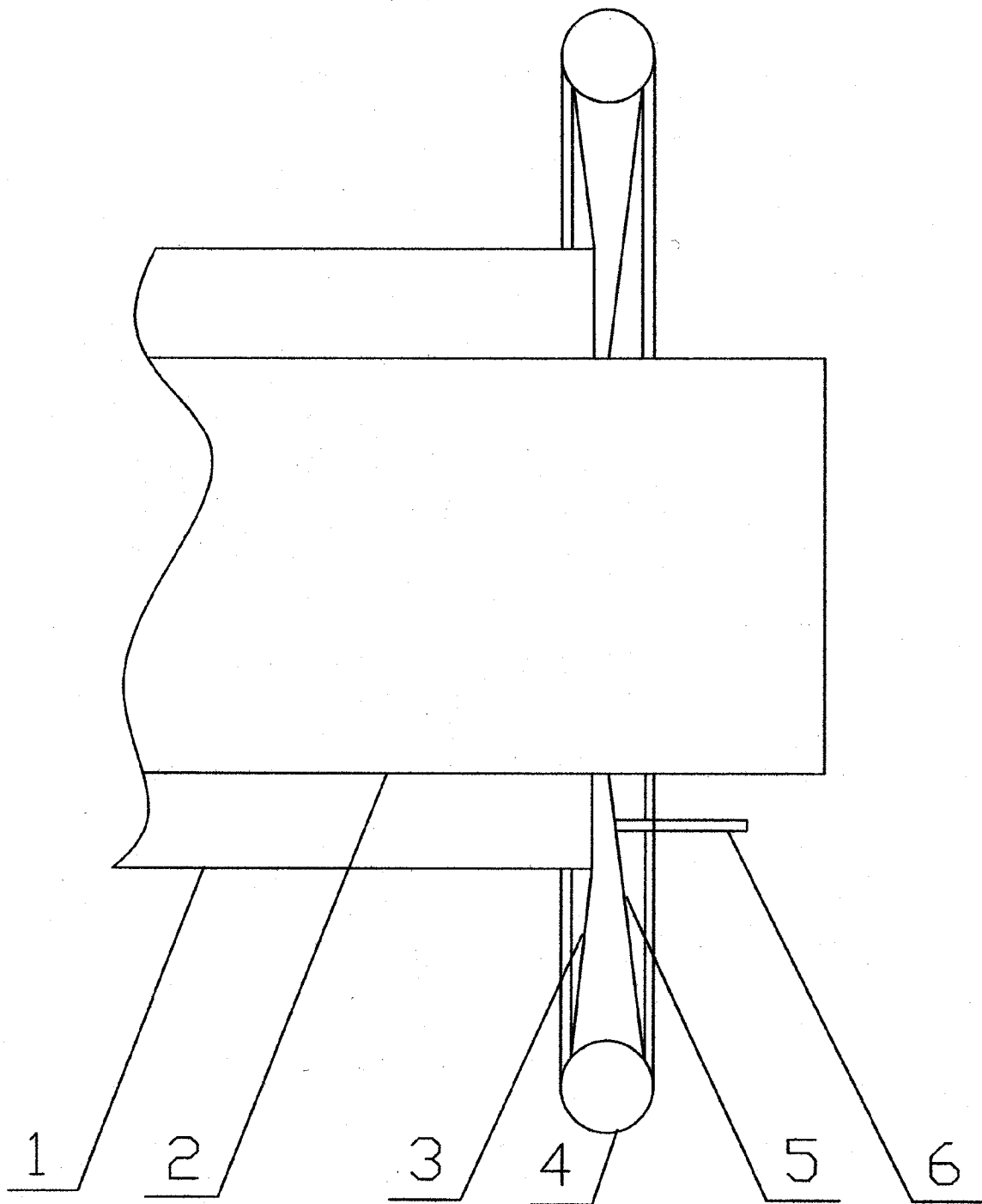


图 1

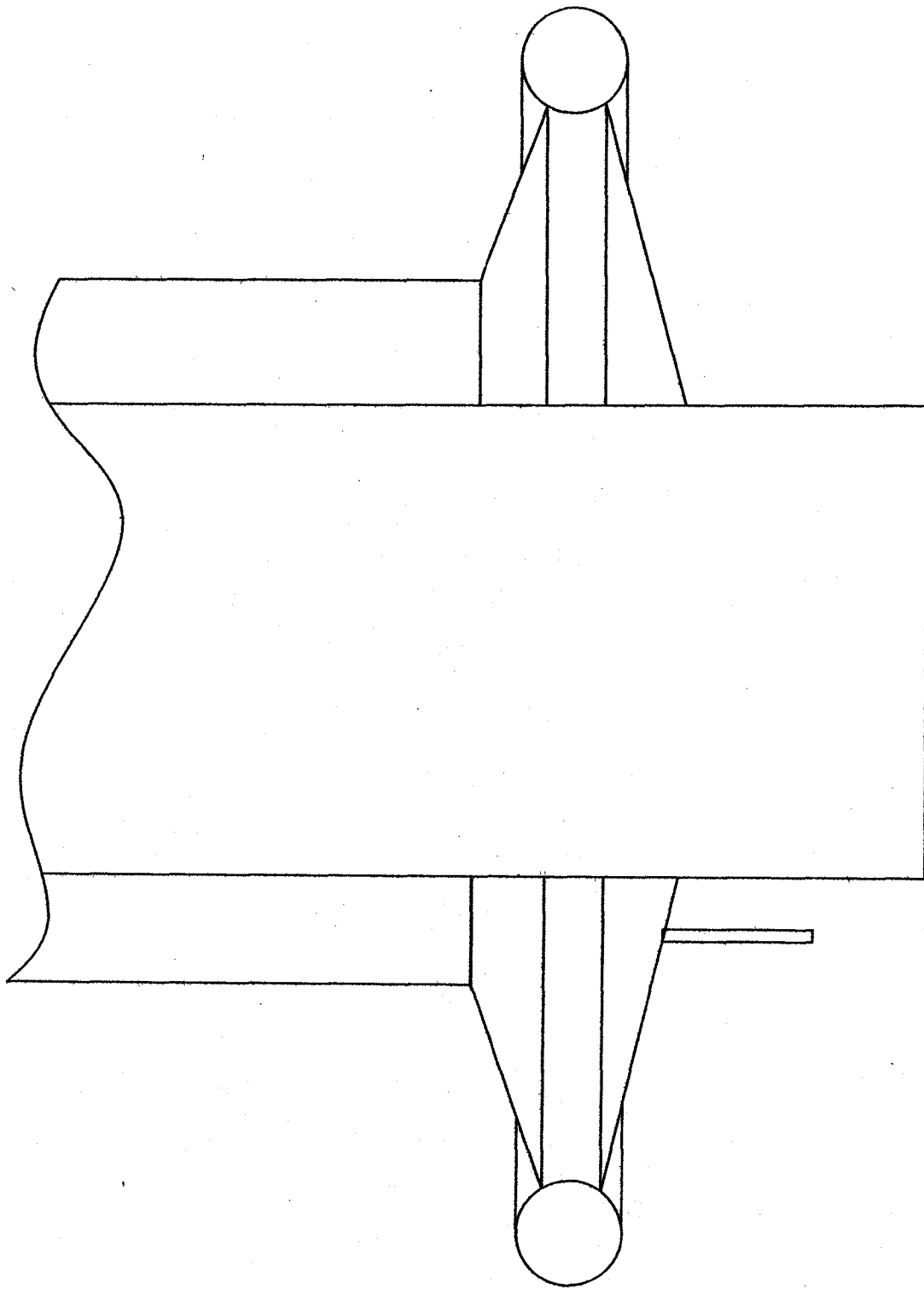


图 2