



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205425478 U

(45) 授权公告日 2016. 08. 03

(21) 申请号 201520673256. 9

(22) 申请日 2015. 08. 31

(73) 专利权人 华南理工大学

地址 511458 广东省广州市南沙区环市大道
南路 25 号

(72) 发明人 龙新峰 郭志敏 肖惠瑜 杨行

(74) 专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限
公司 44102

代理人 何淑珍

(51) Int. Cl.

F24J 2/34(2006. 01)

F24J 2/46(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

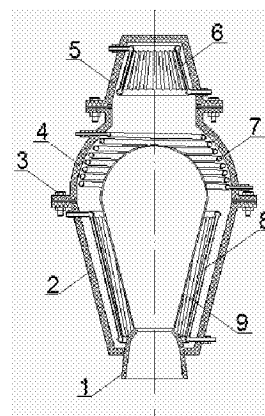
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54) 实用新型名称

复合型腔式太阳能吸收器

(57) 摘要

本实用新型公开了一种复合型腔式太阳能吸收器,包括双层钢制壳体组件,组合式反应吸热管组件,弧形无底圆台反光式挡风板,和玻璃罩;双层钢制壳体组件包括通过螺栓顺次连接的低温区壳体、中温区壳体、高温区壳体;组合式反应吸热管组件包括低温区排管、中温区盘管、高温区排管,分别相应位于低温区壳体、中温区壳体、高温区壳体内部,且紧贴壳体内壁;弧形无底圆台反光式挡风板与低温区壳体底部开口处相连;玻璃罩置于低温区壳体、中温区壳体围城的空间内部,并与弧形无底圆台反光式挡风板上部相连。本实用新型能有效地降低热量损失,提高光-热转化效率,并立即将热能转化为高品位热能或化学能储存起来。



1. 一种复合型腔式太阳能吸收器,其特征在于,包括双层钢制壳体组件(2、4、5),组合式反应吸热管组件(6、7、8),弧形无底圆台反光式挡风板(1),和玻璃罩(9);所述双层钢制壳体组件(2、4、5)包括通过螺栓顺次连接的低温区壳体(2)、中温区壳体(4)、高温区壳体(5);所述组合式反应吸热管组件(6、7、8)包括低温区排管(8)、中温区盘管(7)、高温区排管(6),分别相应位于低温区壳体(2)、中温区壳体(4)、高温区壳体(5)内部,且紧贴壳体内壁;所述弧形无底圆台反光式挡风板(1)与低温区壳体(2)底部开口处相连,且同轴安装;所述玻璃罩置于低温区壳体(2)、中温区壳体(4)围成的空间内部,并与弧形无底圆台反光式挡风板(1)上部相连。

2. 根据权利要求1所述的复合型腔式太阳能吸收器,其特征在于:所述的双层钢制壳体组件(2、4、5)整体结构为带开口的平顶圆锥—半球—平顶圆锥形状,可充分利用进入腔内的太阳光热;所述的低温区壳体(2),中温区壳体(4),高温区壳体(5)均为双层结构,内壳表面涂有一层吸收太阳能光热的黑色涂层;双层钢制壳体的内、外壳间填充有绝热材料,以降低通过壳体的导热热损,绝热材料的厚度为20~50mm;所述的高温区外形为上平顶圆锥,中温区外形为局部球体,低温区外形为下平顶圆锥,三部分的轴向长度比由上至下为2:3:4。

3. 根据权利要求1所述的复合型腔式太阳能吸收器,其特征在于:所述的组合式反应吸热管组件(6、7、8)由低温区排管(8),中温区盘管(7),高温区排管(6)三部分组成,各部分互不相连通,且紧贴于壳体内壁面;各部分排管外壁表面涂有一层能吸收太阳能光热的黑色涂层;每部分吸热管均有一个储能介质进口和一个储能介质出口,穿过壳体与外部接管相连;各部分的管径为10~20mm,管壁厚度为1~3mm;管材采用软合金。

4. 根据权利要求1或3所述的复合型腔式太阳能吸收器,其特征在于:所述的低温区排管(8)为倒圆台伞状外形,置于低温区壳体(2)内壁,由低温入口管(20),低温均分环管(19),低温直管(18),低温收集环管(21),低温出口管(17)组成;低温入口管(20)与低温均分环管(19)相连通,低温出口管(17)与低温收集环管(21)相连通,低温均分环管(19)通过低温直管(18)与低温收集环管(21)相连通,直管的根数与低温均分环管的圆环直径相配,且不少于20根。

5. 根据权利要求1或3所述的复合型腔式太阳能吸收器,其特征在于:所述的中温区盘管(7)由单根管绕半球内壁表面呈螺旋状盘旋而成,置于中温区壳体(4)内,入口管(16)穿过中温区壳体(4)下部与外界接管相连通,出口管(15)穿过中温区壳体(4)上部与外界接管相连通。

6. 根据权利要求1或3所述的复合型腔式太阳能吸收器,其特征在于:所述的高温区排管(6)为正圆台伞状外形,置于高温区壳体(5)内壁,由高温入口管(13),高温均分环管(12),高温直管(11),高温收集环管(14),高温出口管(10)组成;

高温入口管(13)与高温均分环管(12)相连通,高温出口管(10)与高温收集环管(14)相连通,高温均分环管(12)通过高温直管与高温收集环管(14)相连通,直管的根数与高温均分环管的圆环直径相配,且不少于15根。

7. 根据权利要求1所述复合型腔式太阳能吸收器,其特征在于,所述的反光式挡风板(1)为弧形与无底圆台相切式结构,反光式挡风板采用具有透射功能的玻璃材料制成,圆台部分外壁面镀有一层反射性的材料;上端弧形开口直径与下端圆台形开口直径之比为1:1.5,下端圆台形开口面积与双层钢制壳体组件(2、4、5)内壁面积之比为0.05~0.21。

8. 根据权利要求1所述复合型腔式太阳能吸收器,其特征在于,所述的玻璃罩形状为局部球形与无底圆台复合式,位于中温区壳体(4)内的为局部球形,位于低温区壳体(2)内的为无底圆台形,且与壳体同轴,由石英或强化玻璃制成;玻璃罩外壁面与双层钢制壳体组件(2、4、5)内壁面间距不小于60mm;玻璃罩的厚度为5~8mm。

9. 根据权利要求1或3所述的复合型腔式太阳能吸收器,其特征在于:低温区排管(8),中温区盘管(7),高温区排管(6)管内流动的导热流体可采用水、相变储能流体、热化学储能流体中的一种,各温区管内流体相同或不同。

复合型腔式太阳能吸收器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种腔式太阳能吸收器,特别涉及一种应用于碟式太阳能高温热利用系统中的内含选择式组装反应管的平顶圆锥半球形复合型腔式太阳能吸收器。

背景技术

[0002] 现今社会科技飞速发展,随着生产力的不断进步与发展,人民生活质量水平也在不断提高,同时对能源(如煤,石油)的需求和使用也大幅提高。当前,能源消费持续增长,供需矛盾越发突出。化石能源在世界能源总体消费中占据主体地位。但化石燃料作为一种不可再生能源,一方面随着世界经济持续发展,尤其是新兴经济体经济迅速增长,石油需求和消费量不断上升,上升幅度超过了产量的增长,因此在不久的将来会枯竭。另一方面大量化石燃料的使用又造成了环境污染和生态破坏,严重地威胁着人们的健康。因此,开发和利用可再生新能源符合可持续发展和保护环境的要求。通常认为:太阳能是指太阳所负载的能量,它一般以阳光照射到地面的辐射总量(包括太阳的直接辐射和天空闪射的总合)进行计算,太阳是一个巨大无尽的洁净能源中心,取之不尽,用之不竭,地球上的风能、水能、海洋温差能、波浪能和生物质能以及部分潮汐能都是来源于太阳,发展太阳能高效利用不仅节约大量煤炭、石油等不可再生资源,而且对节能减排,保护环境将起到重要作用。太阳能产业被称为最有前途的、蓬勃的“阳光产业”。世界著名太阳能专家施密特认为:“太阳能将在21世纪取代原子能成为世界性能源”。

[0003] 太阳能的高温热利用技术是太阳能光热利用技术的发展趋势之一。碟式太阳能热发电系统利用旋转抛物面反射镜,将太阳光聚集在焦点处,反射入太阳能接收器中,接收器内的传热工质被加热到750℃左右,经过热交换,可产生600℃左右的水蒸气驱动朗肯循环式发动机进行发电,是目前世界上最有前景的太阳能发电系统之一。与光伏发电系统相比,碟式系统具有热电转化效率高、结构紧凑和运行费用便宜等优点,该系统可以单台独立运行,也可多套并联使用,适合在边远山区使用。

[0004] 腔式吸收器是碟式太阳能高温热利用系统中将聚集的太阳光转化成热能或化学能的装置,其光热转化效率决定了碟式太阳能系统热利用效率。对于腔式吸收器的特点和光学性能、传热性能等,国内外学者做过大量的理论分析、实验研究及数据模拟,研究的方向主要集中在腔式吸收器的热量传输损失和在此基础上的吸收器结构优化。腔式吸收器的热损包括以下四部分:(1)太阳光通过腔口及在腔体内部造成的反射损失;(2)通过吸收器壁面的导热损失;(3)腔体内表面通过腔口的热辐射损失;(4)空气通过腔口的对流损失。尽管研究众多,但学者的关注点主要在于腔式吸收器的外形、结构、介质三个方面,这三个方面的具体研究现状为:

[0005] 1.腔式吸收器的外形种类繁多,主要包括圆台形、圆柱形、圆锥形、方腔形、球形等及其他在此基础上加以改进组合的形状。腔式吸收器的外形和结构对上述四种热损都有一定影响,但对四种热损失所作的全面分析还较为不足。大多数研究都只是单纯的进行数据模拟,而没有结合具体的一个使用环境来分析和优化吸收器的性能。

[0006] 2.腔式吸收器的结构分为开口式和带玻璃窗封闭式两种。开口式的腔式吸收器使聚集光在通过腔口时不易反射,大大减少了反射损失。但同时开口这一特点也使得光线、热辐射射线更易通过腔口离开腔体,增强了辐射损失,并且使得空气易进入腔体,增加了对流损失。带玻璃窗的腔式吸收器则有效减弱了上述热损,能起到一定的保温作用,但由于玻璃窗位于腔口处,对光线产生了一定的反射,减少了进入腔内的光线。

[0007] 3.管内大多都是导热介质,其作用是将收集的太阳能通过与流体换热的方式转化为热能加以利用。导热介质主要有水、熔融相变材料、导热油、热化学储能材料等,依照不同要求使用不同的导热介质。

[0008] 4.传热盘管过长,传热储能介质在前面部分已完成升温,温度达到一定程度后,就会造成后面管长的浪费。管与壳体相连不可拆卸,管出现问题后无法更换使用。

[0009] 总体而言,目前的腔式吸收器种类繁多,但光热转化效率不高,制造复杂成本高,规模化生产还未普及,尚不能大规模使用。但碟式太阳能吸收器具有灵活性强、效率高的特点,特别适合于太阳辐射密度不高的地区,如我国南方。因此,设计出一种能高效利用太阳能的碟式太阳能吸收器势在必行。

实用新型内容

[0010] 本实用新型为克服现有技术的不足,提出了一种复合型腔式太阳能吸收器。该腔式吸收器能有效地降低热量损失,提高光-热转化效率,并立即将热能转化为高品位热能或化学能储存起来。

[0011] 本实用新型可以通过以下技术方案予以实现。

[0012] 一种复合型腔式太阳能吸收器,其包括双层钢制壳体组件,组合式反应吸热管组件,弧形无底圆台反光式挡风板,和玻璃罩;所述双层钢制壳体组件包括通过螺栓顺次连接的低温区壳体、中温区壳体、高温区壳体(低、中、高温是针对三个区之间的相对温度而已);所述组合式反应吸热管组件包括低温区排管、中温区盘管、高温区排管,分别相应位于低温区壳体、中温区壳体、高温区壳体内部,且紧贴壳体内壁;所述弧形无底圆台反光式挡风板与低温区壳体底部开口处相连,且同轴安装;所述玻璃罩置于低温区壳体、中温区壳体围成的空间内部,并与弧形无底圆台反光式挡风板上部相连。

[0013] 进一步地,所述的双层钢制壳体组件整体结构为带开口的平顶圆锥—半球—平顶圆锥形状,可充分利用进入腔内的太阳光热;所述的低温区壳体,中温区壳体,高温区壳体均为双层结构,内壳表面涂有一层吸收太阳能光热性能良好的黑色涂层;双层钢制壳体的内、外壳间填充有绝热材料,以降低通过壳体的导热热损,绝热材料的厚度为20~50mm;所述的高温区外形为上平顶圆锥,中温区外形为局部球体,低温区外形为下平顶圆锥,三部分的轴向长度比由上至下约为2:3:4。

[0014] 进一步地,所述的组合式反应吸热管组件由低温区排管,中温区盘管,高温区排管三部分组成,各部分互不相连通,且紧贴于壳体内壁面;各部分排管外壁表面涂有一层能吸收太阳能光热的黑色涂层;每部分吸热管均有一个储能介质进口和一个储能介质出口,穿过壳体与外部接管相连;各部分的管径为10~20mm,管壁厚度为1~3mm;管材采用紫铜,黄铜,铝或软合金中的一种。

[0015] 进一步地,所述的低温区排管为倒圆台伞状外形,置于低温区壳体内壁,由低温入

口管,低温均分环管,低温直管,低温收集环管,低温出口管组成;低温入口管与低温均分环管相连通,低温出口管与低温收集环管相连通,低温均分环管通过低温直管与低温收集环管相连通,直管的根数与低温均分环管的圆环直径相配,且不少于20根。

[0016] 进一步地,所述的中温区盘管由单根管绕半球内壁表面呈螺旋状盘旋而成,置于中温区壳体内,入口管穿过中温区壳体下部与外界接管相连通,出口管穿过中温区壳体上部与外界接管相连通。

[0017] 进一步地,所述的高温区排管为正圆台伞状外形,置于高温区壳体内壁,由高温入口管,高温均分环管,高温直管,高温收集环管,高温出口管组成。高温入口管与高温均分环管相连通,高温出口管与高温收集环管相连通,高温均分环管通过高温直管与高温收集环管相连通,直管的根数与高温均分环管的圆环直径相配,且不少于15根。

[0018] 进一步地,所述的反光式挡风板为弧形与无底圆台相切式结构,反光式挡风板采用具有透射功能的玻璃材料制成,圆台部分外壁面镀有一层反射性的材料;上端弧形开口直径与下端圆台形开口直径之比约为1:1.5,下端圆台形开口面积与双层钢制壳体组件内壁面积之比约为0.05~0.21。

[0019] 进一步地,所述的玻璃罩形状为局部球形与无底圆台复合式,位于中温区壳体内的为局部球形,位于低温区壳体内的为无底圆台形,且与壳体同轴,由石英、强化玻璃等高透光率材料制成;玻璃罩外壁面与双层钢制壳体组件内壁面间距不小于60mm;玻璃罩的厚度约5~8mm。

[0020] 进一步地,低温区排管,中温区盘管,高温区排管管内流动的导热流体可采用水、相变储能流体、热化学储能流体中的一种,各温区管内流体相同或不同。本实用新型所述的双层钢制壳体组件由低温区壳体,中温区壳体,高温区壳体三部分组成,通过螺栓连接。所述的双层绝热保温钢制壳体有两层壁面,中间由绝热材料填充。螺栓相连处有橡胶圈密封,密封圈中部为圆形小孔,可由此向内填充绝热材料,绝热材料老化后可进行更换。在内部部件安装完毕后可通过螺栓将相邻壳体相连,这样的结构能有效地降低通过壁面的导热损失。

[0021] 本实用新型所述的组合式反应吸热管组件由低温区排管,中温区盘管,高温区排管三部分组成,均置于双层钢制壳体组件内部。所述的反应管分段排布,并且可拆换。高温区和低温区采用并排的伞形直管,导热介质在管内流动时可同时被加热,充分利用了腔内的热量,提高热能利用率。同时,直管具有制造简便、行程短的特点,有效消除了传热盘管过长,利用率过低的弊端。中温区为局部球形,采用环形盘管可实现管与内壁紧贴,充分利用壁面高温,且管内流体及时带走内壁热量,减少了导热损失。三部分反应管依照腔内的热量分布分区利用太阳能,节省了成本,提高了吸收器的效率。

[0022] 本实用新型所述的弧形无底圆台反光式挡风板与低温区壳体底部开口处相连,且同轴。所述挡风板由以弧线跟直线相切组成的线段为截面旋转一周而成,弧形部分向外凸起,并置于壳体内部,材料可采用耐高温的石英玻璃,透光率大于0.95,表面光滑且厚度为2mm~4mm之间。采用该种材料既能使光线直接进入壳体内,又能使光线在壳体内多次反射,减少了反射光损。由直线部分旋转而成的无底圆台位于壳体外侧,面向聚光碟的镜面,用于将聚光碟表面的偏离光线反射入腔体。挡风板可以阻挡自然风,可以减少外界风力造成的对流热损失。

[0023] 本实用新型所述的玻璃罩置于组合式反应吸热管组件内部,并与弧形无底圆台反光式挡风板上部相连。玻璃罩的设置可增加太阳光反射次数,增大太阳光线的吸收率。

[0024] 双层钢制壳体采用“平顶圆锥—半球—平顶圆锥”形状,可充分利用进入腔内的太阳光热,同时,内壳体间含有绝热层,可降低通过壳体的导热与辐射热损;组装式反应管可充分分段利用高、中、低三部分太阳热能;挡风板的设置可降低对流热损;玻璃罩的设置可增加太阳光反射次数,增大太阳光线的吸收率。本实用新型通过太阳光线多重反射、反应吸热管高效换热、储能介质高效分段利用从而达到有效吸收太阳热能。主要用在太阳能高温热利用系统。当采用热化学储能介质作传热流体时,它可以收集太阳光热并将其转化成高品位热能或化学能,储存在流经换热管内的热化学储能介质中。

[0025] 该腔式吸收器具有以下四大特色结构:1.分区集热、多种储能介质分段利用;2.双层绝热保温钢制结构;3.弧形直板拼接式挡风板;4.反应管可拆卸自由组合。

[0026] 与现有技术相比较,本实用新型具有以下优点和技术效果:

[0027] 1.捕获光线能力较现已有结构更强,反射光损失少。该腔式吸收器挡风板部分采用透明内凹面与无底圆台复合,在腔口处不会对光线产生反射作用,同时入射光线进入腔体能在壳体和透明外凸面之间多重反射,不易溢出腔口。无底圆台面面向聚光镜一侧的镜面能通过反射作用使部分偏离的入射光进入腔内,增强了光线捕捉能力。

[0028] 2.热辐射损失小。由于存在玻璃罩的阻挡,吸收器的热辐射射线容易在玻璃罩和管壁间发生多重反射,减弱了通过腔口的热辐射量。由于反光式挡风板的腔内一侧涂有红外反射涂料,使其能反射部分热辐射,降低挡风板的温度和吸收器的热辐射损失。

[0029] 3.通过壳体的导热损失减小,且壳体易于拆卸和组装。壳体之间用绝热材料填充。与抽真空的隔热方法相比,填充绝热不会使壳体处于巨大的压力中,对壳体材料的要求较低。壳体由上中下三部分组成,相邻两者通过螺栓和橡胶圈紧密相连,必要时可拆卸并清理,更换填充材料以及更换内部反应管。

附图说明

[0030] 图1是本复合型腔式太阳能吸收器的轴向剖面结构示意图。

[0031] 图2是本复合型腔式太阳能吸收器低温排管视图。

[0032] 图3a、图3b是本复合型腔式太阳能吸收器中温排管视图。

[0033] 图4a~图4d是本复合型腔式太阳能吸收器低温外壳视图。

[0034] 图5a、图5b是本复合型腔式太阳能吸收器中温外壳视图。

[0035] 图6a、图6b是本复合型腔式太阳能吸收器高温外壳视图。

[0036] 图7a、图7b是本复合型腔式太阳能吸收器玻璃罩的视图。

[0037] 图8a、图8b是本复合型腔式太阳能吸收器挡风板的视图。

[0038] 图中:1-挡风板;2-低温区壳体;3-螺栓;4-中温区壳体;5-高温区壳体;6-高温区排管;7-中温区盘管;8-低温区排管;9-玻璃罩;10-高温出口管;11-高温直管;12-高温均分环管;13-高温入口管;14-高温收集环管;15-中温出口管;16-中温入口管;17-低温出口管;18-低温直管;19-低温均分环管;20-低温入口管;21-低温收集环管。

具体实施方式

[0039] 以下结合附图对本实用新型的具体实施方式作详细描述。

[0040] 如图1所示,为本实用新型装置的总装配图。本实用新型装置包括双层钢制壳体组件(2、4、5),组合式反应吸热管组件(6、7、8),弧形无底圆台反光式挡风板1,玻璃罩9四个部分;所述组合式反应吸热管组件(6、7、8)紧贴于双层钢制壳体组件(2、4、5)内壁,弧形无底圆台反光式挡风板1与低温区壳体2底部开口处相连,且同轴。玻璃罩9置于组合式反应吸热管组件(6、7、8)内部,并与弧形无底圆台反光式挡风板1上部相连。双层壳体组件(2、4、5)采用钢制结构,一种具体结构的轴向长度由上至下依次为40cm、60cm、80cm;高温壳体5上直径为30cm,下直径为53cm;中温壳体4上直径为53cm,下直径为80cm;低温壳体2上直径为80cm,下直径为50cm;挡风板1上直径为40cm,下直径为53cm;玻璃罩外壁面与双层钢制壳体组件内壁面间距不小于60mm。玻璃罩的厚度约5~8mm。本腔式吸收器的组装顺序为由内到外,由下到上。首先在低温区外壳2底部开口处固定弧形无底圆台反光式挡风板1,然后将已经制造完成的伞型直管固定在低温区壳体2内壁上;将已经制造完成的中温区盘管7固定在中温区外壳4内壁上,再将组装好的中温区组件通过螺栓和橡胶密封圈连接到低温区外壳2上;将已经制造完成的高温区排管6固定在高温区外壳5内壁上,再将组装好的高温区组件通过螺栓和橡胶密封圈连接到中温区外壳4上,安装连接相邻部分壳体时通过壳体上的小孔将绝热材料均匀填充至每一部分壳体内、外间隔处,以达到保温隔热效果。

[0041] 三部分的传热管管径为10~20mm,管壁厚度为1~3mm。

[0042] 如图4a、图4b所示,低温区排管8为倒圆台伞状外形,置于低温区壳体2内壁,由低温入口管20,低温均分环管19,低温直管18,低温收集环管21,低温出口管17组成。低温入口管20与低温均分环管19相连通,低温出口管17与低温收集环管21相连通,低温均分环管19通过低温直管18与低温收集环管21相连通,直管根数不少于20根。

[0043] 如图3a、图3b所示,中温区盘管7由单根管绕半球内壁表面呈螺旋状盘旋而成,置于中温区壳体4内,入口管16穿过中温区壳体4下部与外界接管相连通,出口管15穿过中温区壳体4上部与外界接管相连通。

[0044] 如图6b所示,高温区排管6为正圆台伞状外形,置于高温区壳体6内壁,由高温入口管13,高温均分环管12,高温直管11,高温收集环管14,高温出口管10组成。高温入口管13与高温均分环管12相连通,高温出口管10与高温收集环管14相连通,高温均分环管12通过高温直管与高温收集环管14相连通,直管根数不少于15根。

[0045] 如图8a、图8b所示,弧形无底圆台反光式挡风板1以弧线跟直线相切组成的线段为截面旋转一周而成,弧形部分向外凸起,厚度为2mm~4mm之间。无底圆台内侧涂有反光材料,弧形部分为透光率大于0.95的玻璃材料。

[0046] 传热储能流体的流动方式为:

[0047] 低温区流动方式:从低温入口管20通入一种导热流体A,流体经低温均分环管19以相同的流量同时通入低温直管18。流体在直管内流动,与腔体内壁充分换热后进入低温收集环管21,从低温出口管17处流出。

[0048] 中温区流动方式:从外界接管通入流体介质B,流体经入口管16流入中温区盘管,在盘管内换热或储能后从出口管15流出。

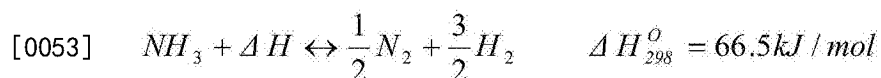
[0049] 高温区流动方式:从高温入口管13通入一种导热流体C,流体经高温均分环管12以相同的流量同时通入高温直管11。流体在直管内流动,与腔体内壁充分换热后进入高温收

集环管14,从高温出口管10处流出。若通入热化学储能流体,则流体在直管中充分反应后生成一种新的流体,储存了高品位化学能的新流体从高温出口管10流出。

[0050] 其中介质A、B、C可相同或不同。

[0051] 实施例:将本装置固定在碟式太阳能聚光器的焦平面处,白天有阳光照射时,向低温直管入口20处通入水,水在低温直管内被加热汽化,以蒸汽的形式从出口排出后可作为热源加以利用。从冷盐罐抽出低温熔融 KNO_3 进入中温区入口管16,经加热变成高温熔融 KNO_3 后从中温出口管15流出进入热盐罐中储存起来,同时从热盐罐中抽出部分高温熔融 KNO_3 进入蒸汽发生器放热,加热水产生水蒸气驱动蒸汽轮机发电,在蒸汽发生器中放热冷却后的 KNO_3 熔融盐再次进入冷盐罐。

[0052] 高温区直管采用填充有催化剂的同轴套管,从高温区入口管13通入 NH_3 ,流入管中的 NH_3 与催化剂层(以 Fe-Mo/C 为催化剂)充分接触,在高温下发生如下可逆反应:



[0054] 这样, NH_3 在高温区直管11中可将吸收的太阳热能,在高压及催化剂作用下,将其转化成化学能储存在分解反应生成的 H_2 和 N_2 中。应生成物 N_2 和 H_2 从高温区出口管10流出。

[0055] 表1

[0056]

名称	尺寸
高温区外壳上直径 D_1	300mm
高温区外壳下直径 D_2	530mm
中温区壳体下直径 D_3	800mm

[0057]

低温区壳体下直径 D_4	550mm
隔热材料厚度 δ_1	35mm
双层钢制外壳厚度 δ_2	4mm
双层钢制内壳厚度 δ_3	4mm
高温区外壳轴向长度 h_1	400mm
中温区外壳轴向长度 h_2	600mm
低温区外壳轴向长度 h_3	800mm
弧形无底圆台挡风板上直径 D_5	400mm
弧形无底圆台挡风板壁厚 δ_4	6mm
弧形无底圆台挡风板下直径 D_6	530mm
弧形无底圆台挡风板弧形旋转体轴向长度 h_4	100mm
弧形无底圆台挡风板无底圆台轴向长度 h_5	200mm
玻璃罩厚度 δ_5	6mm
吸热管管径	15mm
单根低温区吸热排管的长度	720mm
中温区吸热盘管的长度	60000mm
单根高温区吸热排管的长度	360mm
吸热管管壁厚度 δ_6	2mm

[0058] 表1为一种具体的吸收器的各零件规格大小及结构参数。该腔式吸收器能有效地降低热量损失,提高光-热转化效率,并立即将热能转化为高品位热能或化学能储存起来。

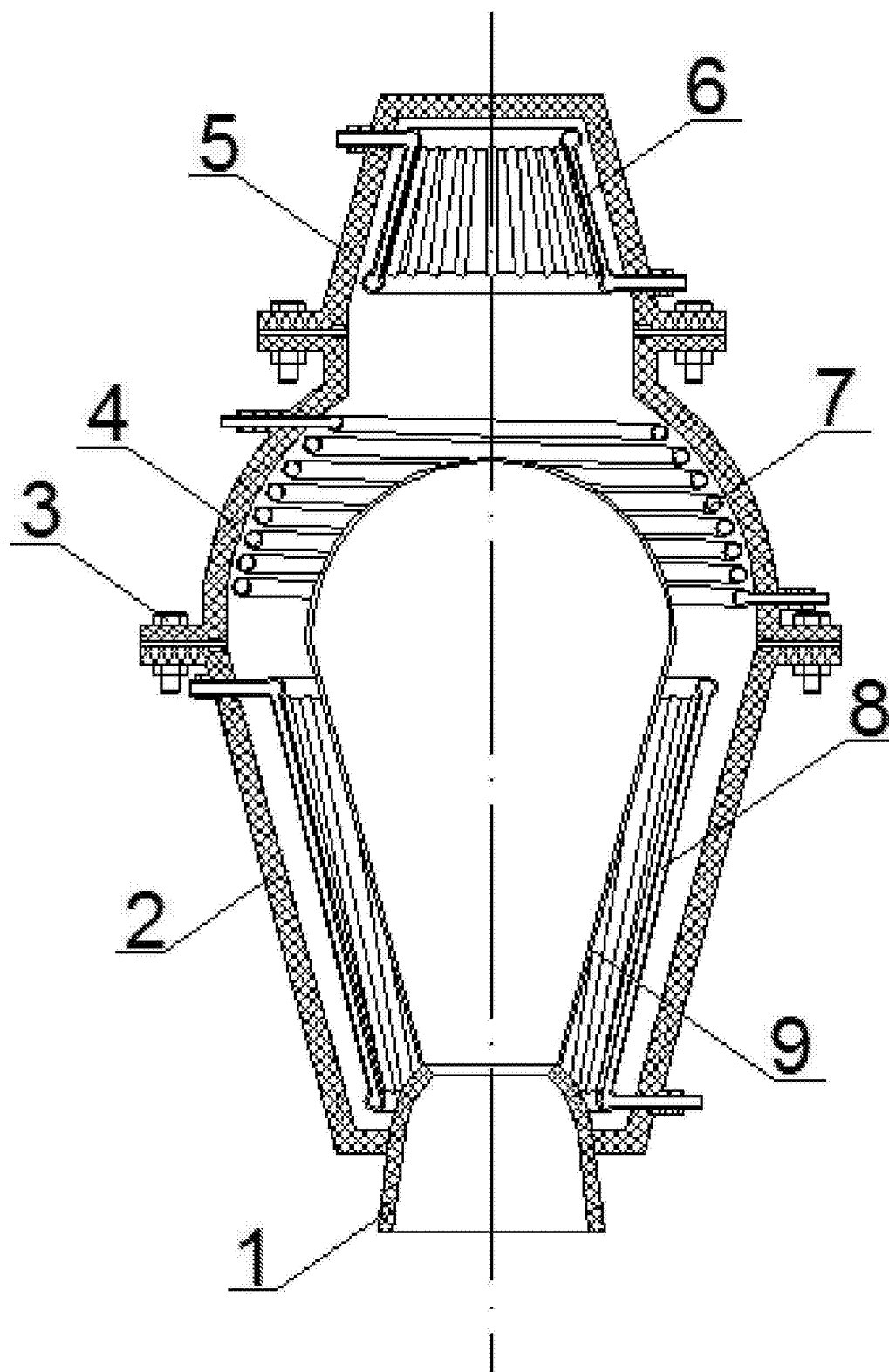


图1

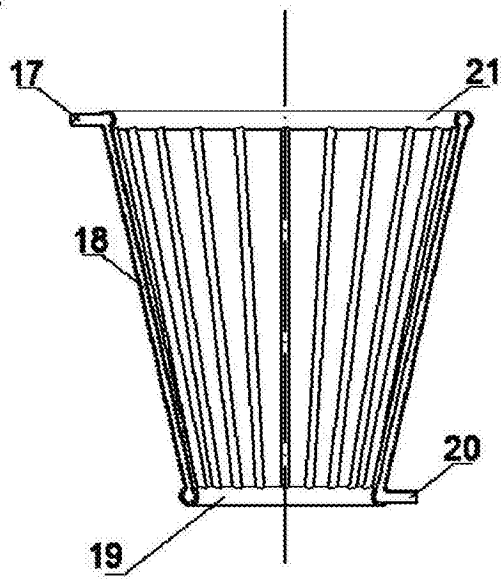


图2

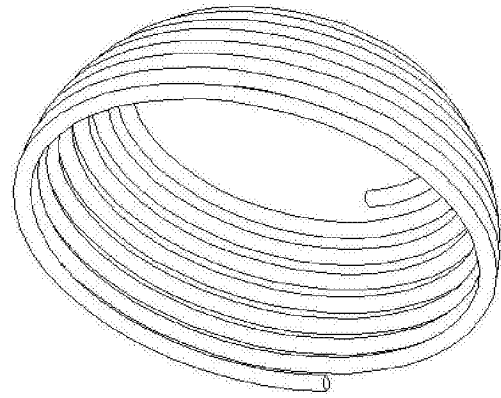


图3a

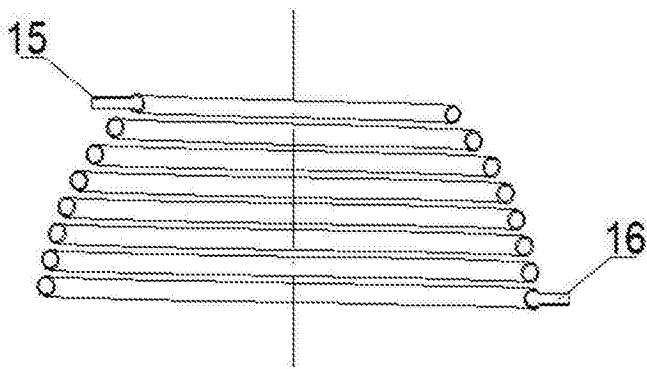


图3b

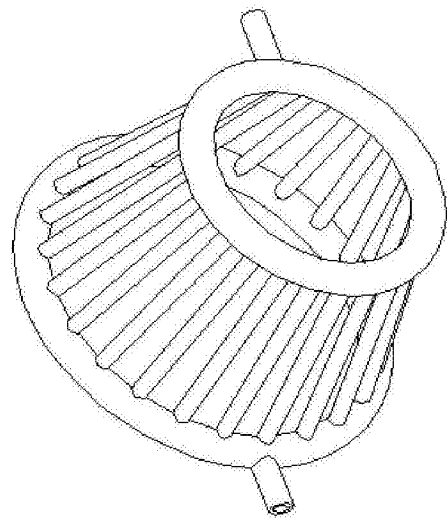


图4a

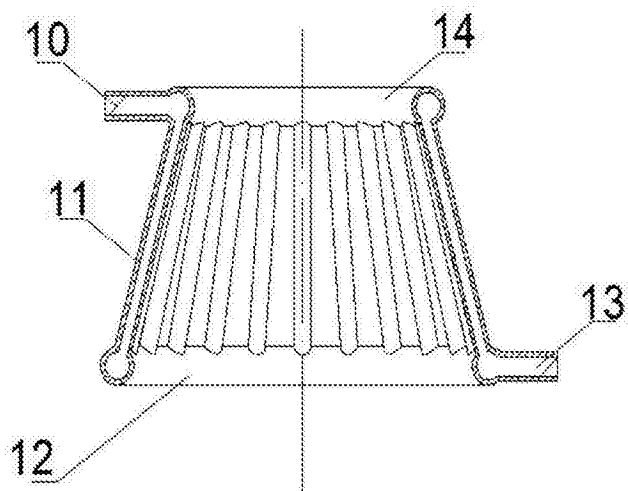


图4b

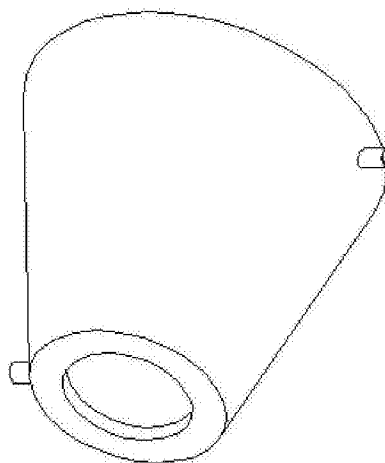


图4c

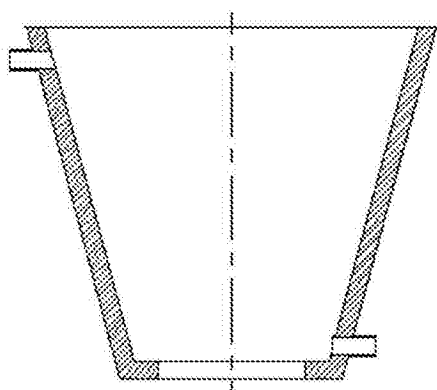


图4d

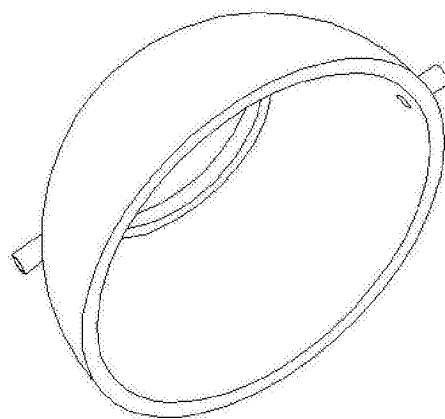


图5a

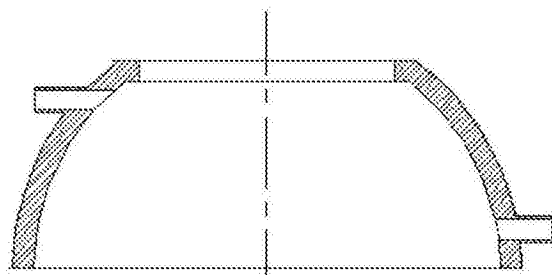


图5b

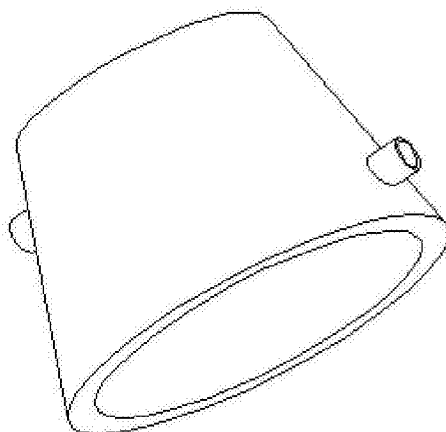


图6a

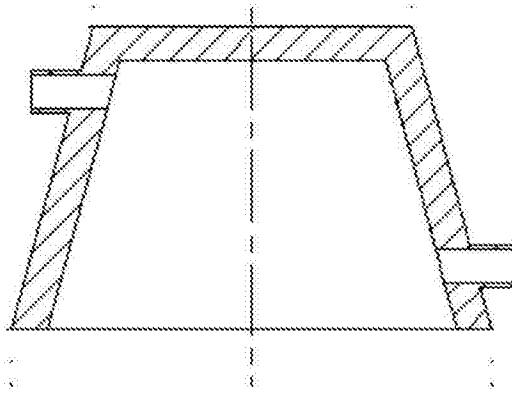


图6b

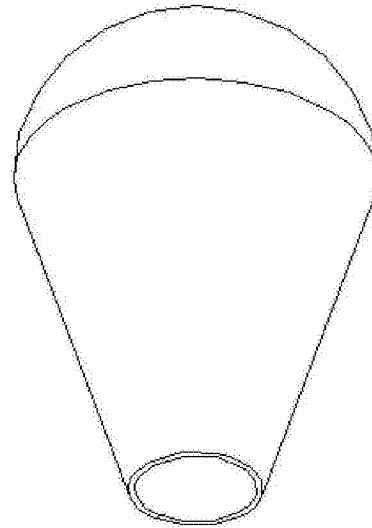


图7a

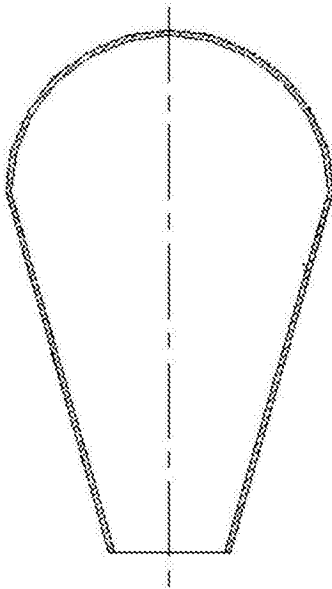


图7b

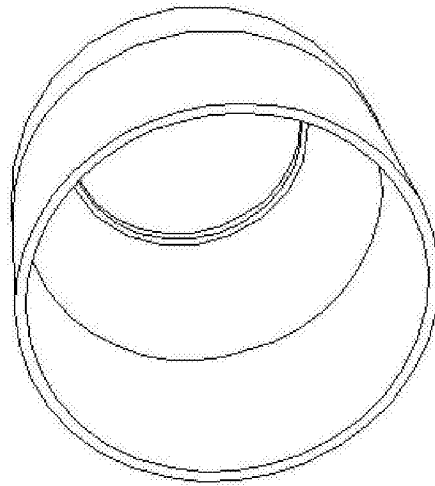


图8a

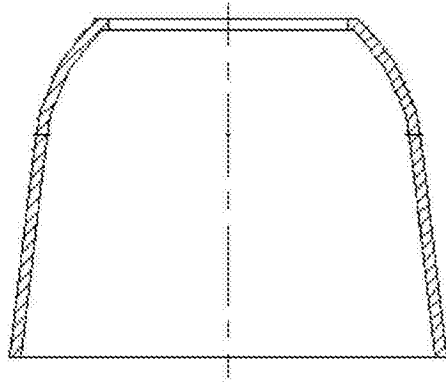


图8b