



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103557733 B

(45) 授权公告日 2015. 05. 27

(21) 申请号 201310575298. 4

CN 101678307 A, 2010. 03. 24,

(22) 申请日 2013. 11. 18

CN 102305566 B, 2013. 01. 23,

(73) 专利权人 武汉理工大学

审查员 王帅

地址 430070 湖北省武汉市洪山区珞狮路
122 号

(72) 发明人 李元元 程晓敏 王启扬 朱教群
周卫兵

(74) 专利代理机构 湖北武汉永嘉专利代理有限
公司 42102

代理人 唐万荣 刘秋芳

(51) Int. Cl.

F28D 20/02(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 昭 58-127047 A, 1983. 07. 28,

US 2004/0019123 A1, 2004. 01. 29,

CN 202853443 U, 2013. 04. 03,

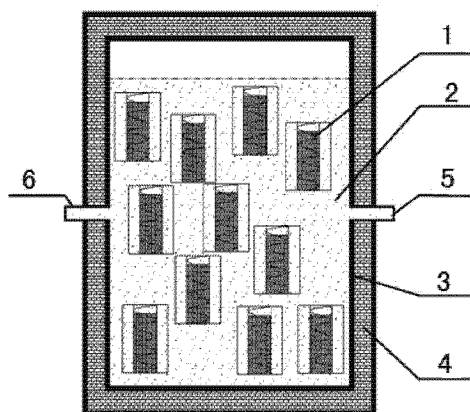
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种太阳能供暖用悬浮式显热 - 潜热储热装置

(57) 摘要

本发明公开了一种太阳能供暖用悬浮式显热 - 潜热储热装置,其特征在于它包括储热室箱体、相变储热单元,传热介质,储热室箱体为储热空间,储热室箱体上设置有进口和出口均与储热空间相通,所述相变储热单元包括储热材料盛装容器和相变储热材料,相变储热材料封装于储热材料盛装容器内;所述相变储热单元悬浮于传热介质中。本发明结构简单,充放热迅速、可逆,即使传热介质为高温高压的流体时,仍能确保储热系统的安全可靠性。



1. 一种太阳能供暖用悬浮式显热-潜热储热装置,它包括储热室箱体、相变储热单元、传热介质,储热室箱体内为储热空间,储热室箱体上设置有进口和出口均与储热空间相连通,所述相变储热单元包括储热材料盛装容器和相变储热材料,相变储热材料封装于储热材料盛装容器内;所述相变储热单元悬浮于传热介质中;所述储热材料盛装容器为圆柱形,在储热材料盛装容器外壁设置有多个外部肋片,其特征在于所述外部肋片包括螺旋式肋片和片状肋片,所述片状肋片为多个,间隔设置在储热材料盛装容器的外周,所述螺旋式肋片环绕储热材料盛装容器外壁,从储热材料盛装容器的上端延伸至储热材料盛装容器的下端。

2. 根据权利要求1所述的一种太阳能供暖用悬浮式显热-潜热储热装置,其特征在于所述相变储热单元整体密度与传热介质密度比值在0.98-1.02之间,相变储热单元总体积占储热室箱体体积50%-80%。

3. 根据权利要求1所述的一种太阳能供暖用悬浮式显热-潜热储热装置,其特征在于在储热材料盛装容器内壁设置有多个内部肋片,所述内部肋片沿储热材料盛装容器周向布设。

4. 根据权利要求3所述的一种太阳能供暖用悬浮式显热-潜热储热装置,其特征在于所述储热室箱体的外壁包裹有保温材料。

一种太阳能供暖用悬浮式显热 - 潜热储热装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种太阳能供暖用悬浮式显热 - 潜热储热装置。

背景技术

[0002] 太阳能供暖系统,就是用太阳能集热器收集太阳辐射并转化成热能,以液体或气体作为传热介质,热量经由散热部件送至室内进行供暖。太阳能供暖系统与常规能源供暖系统的主要区别,在于它是以太阳光集热器作为能源,替代或部分替代以煤、石油、天然气、电力等作为能源的锅炉。太阳能集热器获取太阳辐射能而转化的热量,通过散热系统送至室内进行采暖,但是太阳辐射一个明显的特点是受昼夜、季节等规律性变化的影响,以及阴晴云雨等随机因素的制约而不能连续稳定的提供热量,为保证太阳能热利用的连续稳定运行,提高热利用效率,太阳能热利用系统中都会配备储热系统。目前常规太阳能供暖系统以水作为传热储热介质,过剩热量储存在储热水箱中;当太阳能集热器收集的热量小于供暖负荷时,由储存的热量来补充。然而,由于水以显热形式储存热量,可利用的温差范围不大,为保证供暖系统的正常运行,往往需要配制大体积水箱,极大的提高了保温成本及水的用量。相变储热材料具有高存储密度,单位体积相变储热材料的储热能力往往是水储热的能力的几倍。因此对于新型太阳能供暖用储热材料及储热装置的研究有待进一步开展。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题在于针对上述现有技术中存在的技术问题提供一种结构简单、安全可靠、充放热稳定且效率高的太阳能供暖用悬浮式显热 - 潜热储热装置。

[0004] 本发明所采用的技术方案为:一种太阳能供暖用悬浮式显热 - 潜热储热装置,其特征在于它包括储热室箱体、相变储热单元,传热介质,储热室箱体内为储热空间,储热室箱体上设置有进口和出口均与储热空间相连通,所述相变储热单元包括储热材料盛装容器和相变储热材料,相变储热材料封装于储热材料盛装容器内;所述相变储热单元悬浮于传热介质中。

[0005] 按上述技术方案,所述相变储热单元密度与传热介质密度比值在 0.98-1.02 之间,相变储热单元总体积占储热室箱体体积 50%-80%。

[0006] 按上述技术方案,所述储热材料盛装容器为圆柱形,在储热材料盛装容器外壁设置有多多个外部肋片。

[0007] 按上述技术方案,所述外部肋片包括螺旋式肋片和片状肋片,所述片状肋片为多个,间隔设置在储热材料盛装容器的外周,所述螺旋式肋片环绕储热材料盛装容器外壁,从储热材料盛装容器的上端延伸至储热材料盛装容器的下端。

[0008] 按上述技术方案,在储热材料盛装容器内壁设置有多多个内部肋片,所述内部肋片沿储热材料盛装容器径向布设。

[0009] 按上述技术方案,所述储热室箱体的外壁包裹有保温材料。

[0010] 按上述技术方案,所述相变储热材料由三水醋酸钠和外加剂十水碳酸钠或由月桂

酸和棕榈酸组成或由聚乙二醇 PEG900。

[0011] 本发明所取得的有益效果为：本发明结构简单，充放热迅速、可逆，即使传热介质为高温高压的流体时，仍能确保储热系统的安全可靠性；采用悬浮式相变储热单元，相变储热单元随传热介质的流动而发生旋转，上下及左右移动，有效的降低了相变储热储热材料的过冷及相分离，保证储热室箱体温度分布均匀；由于采用高储热密度的相变材料储存热量，因此储热密度高，极大的降低了储热室体积，减少了保温成本；因此，本发明的储热装置安全可靠，热交换过程充分、可逆，换热效率高且成本低。

附图说明

[0012] 图 1 为本发明的主剖视图。

[0013] 图 2 为本发明中相变储热单元的结构示意图。

具体实施方式

[0014] 下面结合附图对本发明作进一步说明。

[0015] 实施例 1：

[0016] 如图 1 所示，其为本发明提供的一种太阳能供暖用悬浮式显热 - 潜热储热装置的实施例的结构示意图，由图 1 可知，其包括储热室箱体 3、相变储热单元 1，传热介质 2，储热室箱体 3 内为储热空间，储热室箱体 3 上设置有进口 5 和出口 6 均与储热空间相连通，由图 2 可知，相变储热单元 1 包括储热材料盛装容器 7 和相变储热材料，相变储热材料封装于储热材料盛装容器 7 内；所述相变储热单元 1 悬浮于传热介质中。在储热室箱体 3 的外壁包裹有保温材料 4。

[0017] 由图 2 可知，所述储热材料盛装容器 7 为圆柱形，在储热材料盛装容器 7 外壁设置有多个外部肋片。外部肋片包括螺旋式肋片 9 和片状肋片 10，所述片状肋片 10 为多个，间隔设置在储热材料盛装容器的外周，所述螺旋式肋片 9 环绕储热材料盛装容器 7 外壁，从储热材料盛装容器 7 的上端延伸至储热材料盛装容器 7 的下端。在储热材料盛装容器 7 内壁设置有多个内部肋片 8，所述内部肋片 8 沿储热材料盛装容器径向布设，使储热材料盛装容器 7 内的储热材料充分搅拌。该储热材料盛装容器有效的降低了相变储热储热材料的过冷及相分离，保证储热室箱体温度分布均匀。

[0018] 本实施例中，储热室箱体采用 304 不锈钢，箱体内部尺寸为 $\Phi 1000\text{mm} \times 1000 \text{ mm}$ ，储热材料盛装容器采用 304 不锈钢，容器尺寸为 $\Phi 200\text{mm} \times 300 \text{ mm}$ ，容器壁厚为 1 mm；相变储热单元总个数为 45 个，传热介质为水，相变储热单元总体积占储热室箱体容积的 54%；保温材料采用矿渣棉保温材料。相变储热材料由工业三水醋酸钠 ($\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) 和外加剂十水碳酸钠制备而成，其中外加剂占储热材料总质量的 0.5%；所述的工业三水醋酸钠的质量纯度 $\geq 99.00\%$ 。

[0019] 制备相变储热单元 1 时，首先根据储热材料盛装容器 7 的体积及质量，按上述比例称取一定质量的工业三水醋酸钠 ($\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) 和外加剂在 60°C 下保温同时剧烈搅拌，形成均匀混合体；然后将一定质量的混合体倒入设计的储热材料盛装容器 7 中，再进行封装，形成相变储热单元 1，相变储热单元 1 的整体密度控制在 $0.98 \sim 1.02 \text{ g/cm}^3$ 之间；最后将相变储热单元 1 放置于储热室箱体 3 内，加入传热介质水，密封储热室。

[0020] 经差热扫描量热仪 (DSC) 测量, 储热材料单位质量潜热为 263J/g, 相变温度为 55 ~ 58℃。储热装置在 20-90℃之间总储热量为 293 MJ。储热装置内热交换充分、可逆, 该装置在 20℃以上热量输入输出稳定, 换热效率可达 95%, 可以用于太阳能供暖系统。

[0021] 实施例 2:

[0022] 与实施例 1 基本相同, 不同之处在于:

[0023] 储热室箱体内部尺寸为 $\Phi 200\text{mm} \times 100 \text{ mm}$, 储热材料盛装容器尺寸为 $\Phi 185\text{mm} \times 93 \text{ mm}$, 相变储热单元个数为 1 个, 相变储热单元总体积占储热室箱体容积的 80 %。储热装置在 20-90℃之间总储热量为 5.35 KJ。储热装置内热交换充分、可逆, 该装置在 20℃以上热量输入输出稳定, 换热效率可达 95%, 可以用于太阳能供暖系统。

[0024] 实施例 3:

[0025] 与实施例 1 基本相同, 不同之处在于:

[0026] 相变储热材料组成的重量比为: 工业月桂酸 69%、棕榈酸 31%。

[0027] 经差热扫描量热仪 (DSC) 测量, 储热材料单位质量潜热为 166J/g, 相变温度为 36℃。储热装置在 20-90℃之间总储热量为 224 MJ。储热装置内热交换充分、可逆, 该装置在 20℃以上热量输入输出稳定, 换热效率可达 95%, 可以用于太阳能供暖系统。

[0028] 实施例 4:

[0029] 与实施例 1 基本相同, 不同之处在于:

[0030] 储热室箱体内部尺寸为 $\Phi 1000\text{mm} \times 2000 \text{ mm}$, 相变储热单元总个数为 83 个, 相变储热单元总体积占储热室箱体容积的 50 %。

[0031] 储热装置在 20-90℃之间总储热量为 540 MJ。储热装置内热交换充分、可逆, 该装置在 20℃以上热量输入输出稳定, 换热效率可达 95%, 可以用于太阳能供暖系统。

[0032] 实施例 5:

[0033] 与实施例 1 基本相同, 不同之处在于:

[0034] 相变储热单元内封装的相变储热材料为聚乙二醇 PEG-900。

[0035] 经差热扫描量热仪 (DSC) 测量, 相变储热材料单位质量潜热为 150 J/g, 相变温度为 34℃。储热装置在 20-90℃之间总储热量为 236 MJ。储热装置内热交换充分、可逆, 该装置在 20℃以上热量输入输出稳定, 换热效率可达 95%, 可以用于太阳能供暖系统。

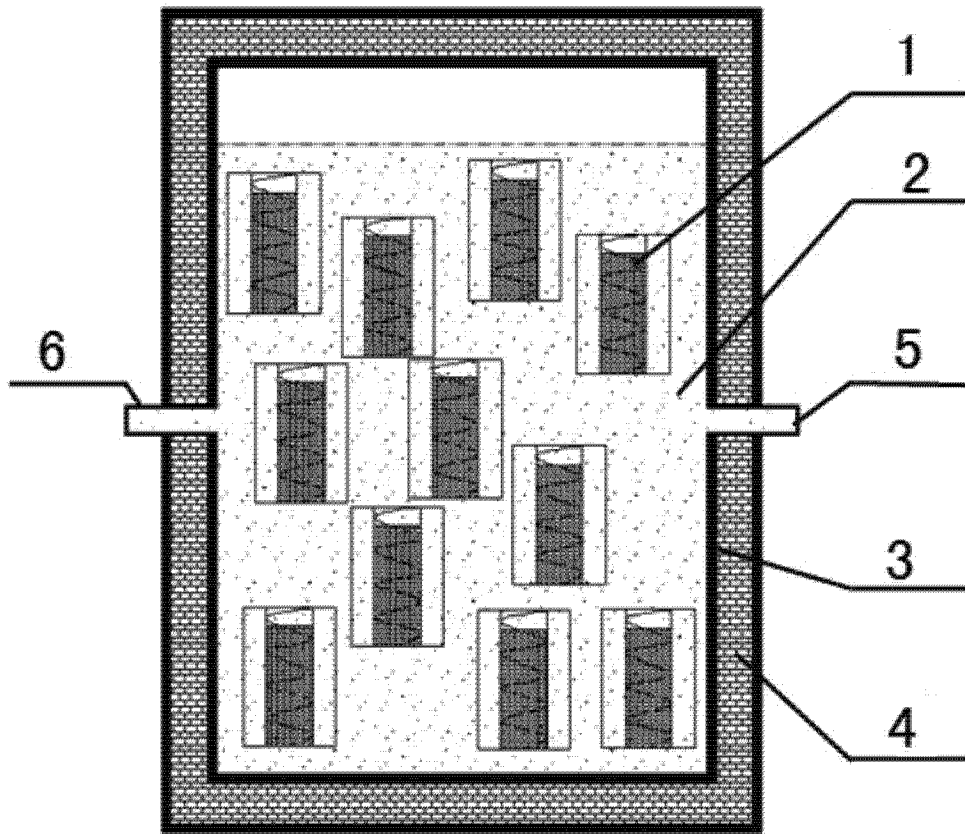


图 1

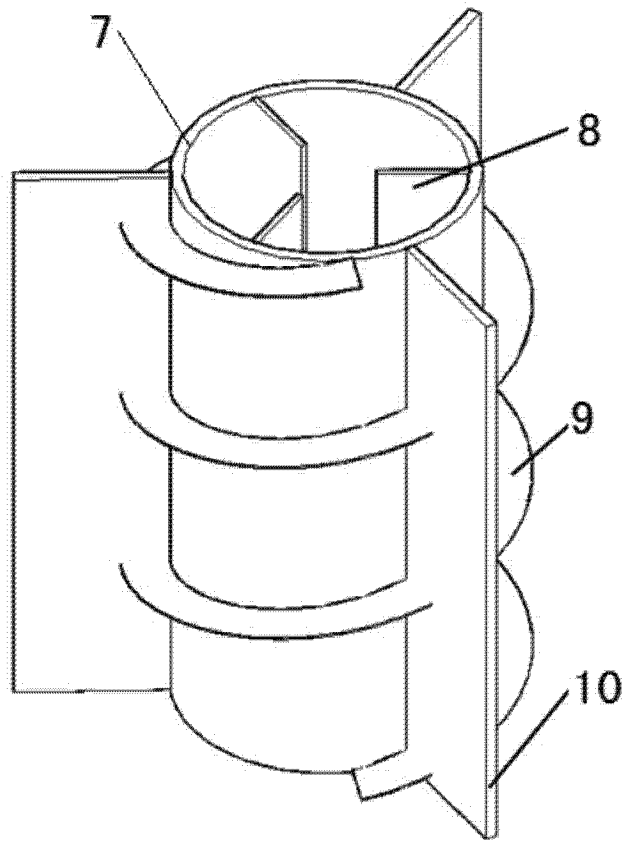


图 2