(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 203274568 U
(45)授权公告日 2013.11.06

(21)申请号 201320098171.3

(22)申请日 2013.03.05

(73)专利权人 深圳市爱能森科技有限公司
地址 518052 广东省深圳市南山区高新南一道009号中国科技开发院孵化大楼811室

(72)发明人 曾智勇

(74)专利代理机构 北京海虹嘉诚知识产权代理有限公司 11129
代理人 吴小灿

(51)Int.Cl.
F28D 20/00(2006.01)
F24J 2/34(2006.01)

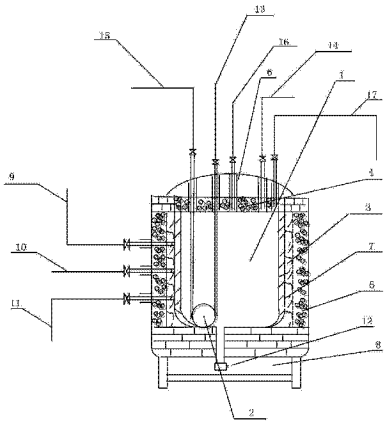
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种熔盐罐

(57)摘要

本实用新型涉及一种熔盐罐，该熔盐罐为立式圆筒形容器，包括罐体、熔盐泵、加热系统、回盐管、出盐管、进盐管、气体导出管和氮气导入管，所述罐体由顶盖、上端开口的筒体和罐底三部分组成，所述顶盖设有多个管孔，分别用于安装回盐管、出盐管、进盐管、气体导出管和氮气导入管，所述加热系统设于筒体的外表面，其特征在于，还包括保温系统，所述保温系统包括顶盖保温包和筒体保温层，所述顶盖保温包设在顶盖的盖板下面并位于筒体的开口处，所述筒体保温层设于加热系统的外表面。本实用新型熔盐罐不仅能够储存大量的热能，有效防止熔盐凝固和空气中水分的侵入，而且具有较好的保温效果，能满足熔盐在12小时内降温不超过25℃，节能环保。



CN 203274568 U

1. 一种熔盐罐，所述熔盐罐为立式圆筒形容器，包括罐体、熔盐泵、加热系统、回盐管、出盐管、进盐管、气体导出管和氮气导入管，所述罐体由顶盖、上端开口的筒体和罐底三部分组成，所述顶盖设有多个管孔，分别用于安装回盐管、出盐管、进盐管、气体导出管和氮气导入管，所述加热系统设于筒体的外表面，其特征在于，还包括保温系统，所述保温系统包括顶盖保温包和筒体保温层，所述顶盖保温包设于顶盖的盖板下面且位于筒体的开口处，所述筒体保温层设于加热系统的外表面。

2. 根据权利要求 1 所述的熔盐罐，其特征在于，所述顶盖与筒体为法兰连接。

3. 根据权利要求 2 所述的熔盐罐，其特征在于，所述顶盖保温包和筒体保温层的材料是硅酸铝纤维。

4. 根据权利要求 3 所述的熔盐罐，其特征在于，所述顶盖保温包为瓶塞结构且与筒体的开口相适配。

5. 根据权利要求 4 所述的熔盐罐，其特征在于，所述熔盐罐上设有温控计孔，所述温控计孔横向贯穿筒体保温系统、加热系统和筒体的侧壁。

6. 根据权利要求 5 所述的熔盐罐，其特征在于，所述温控计孔为多个，所述熔盐泵安装于筒体内的底部，所述罐底设有放盐阀且对应于出盐管的底部。

7. 根据权利要求 6 所述的熔盐罐，其特征在于，所述熔盐罐上设有压力计孔，所述压力计孔横向贯穿筒体保温层、加热系统和筒体侧壁的上部。

8. 根据权利要求 7 所述的熔盐罐，其特征在于，所述加热系统为在筒体外布置的电阻丝。

9. 根据权利要求 1 ～ 8 任一所述的熔盐罐，其特征在于，所述筒体材料为 316 不锈钢 18Cr-12Ni-2.5Mo，钴基高温合金 Incone1617、镍基高温合金 Haynes188、镍基高温合金 Haynes230 中的一种。

10. 根据权利要求 9 所述的熔盐罐，其特征在于，所述罐底设有椭圆形封头，所述封头顶部开孔用于焊接放盐阀，所述封头以焊接方式与筒体连接。

一种熔盐罐

技术领域：

[0001] 本实用新型属于热量储存及传递技术领域，涉及一种太阳能光热发电高温熔盐蓄热储热系统，具体涉及一种熔盐罐。

背景技术：

[0002] 随着科技水平的不断发展，不可再生资源的消耗速度越来越快，为了保护不可再生资源，人们开始探索对可再生资源的利用。目前人们已经研制出太阳能发电设备，这种设备能够利用太阳能发电，但是当夜间或是太阳辐射低的情况下集热场无法供给汽轮热量，因此为了让汽轮机能够持续运转需要增加一套储热、放热装置。当集热场正常工作时，将一部分热能储存在储能装置中，当集热场无法给汽轮机提供热量时，储能装置释放出热量，供汽轮机正常工作。

[0003] 目前这种储能装置采用装有熔盐的储能罐来进行储能和放能。然而，传统的储能罐没有防熔盐凝固装置，使用时一旦熔盐温度过低，则会凝固在一起，损坏设备，因此需要时刻注意熔盐罐内的熔盐状态，使用极为不便。另一方面，熔盐具有吸湿特性，而传统的储能装置不具备防止空气中水分侵入的功能。

[0004] 中国专利 201120305189.7 公开了一种实用新型的双罐熔融盐储热系统，该系统采用的熔盐罐具有防止熔盐凝固和有效防止空气中的水分侵入到储热装置的功能。但是该熔盐罐的保温效果不好，易造成熔盐罐内的热量损失和加热系统的耗电量增加。

[0005] 目前，现有技术中尚无能同时储存大量的热能，有效防止熔盐凝固和空气中水分的侵入，并且能满足熔盐在 12 小时内降温不超过 25℃良好保温效果的熔盐罐。

实用新型内容：

[0006] 根据上述领域的需求和不足，本实用新型提供一种不仅能够储存大量的热能，有效防止熔盐凝固和空气中水分的侵入，而且具有较好的保温效果的熔盐罐，并且本实用新型熔盐罐节能环保。

[0007] 一种熔盐罐，所述熔盐罐为立式圆筒形容器，包括罐体、熔盐泵、加热系统、回盐管、出盐管、进盐管、气体导出管和氮气导入管，所述罐体由顶盖、上端开口的筒体和罐底三部分组成，所述顶盖设有多个管孔，分别用于安装回盐管、出盐管、进盐管、气体导出管和氮气导入管，所述加热系统设于筒体的外表面，其特征在于，还包括保温系统，所述保温系统包括顶盖保温包和筒体保温层，所述顶盖保温包设于顶盖的盖板下面且位于筒体的开口处，所述筒体保温层设于加热系统的外表面。

[0008] 所述顶盖与筒体为法兰连接。

[0009] 所述顶盖保温包和筒体保温层的材料是硅酸铝纤维。

[0010] 所述顶盖保温包为瓶塞结构，且与筒体的开口相适配。

[0011] 所述熔盐罐上设有温控计孔，所述温控计孔横向贯穿筒体保温层、加热系统和筒体的侧壁。

[0012] 所述温控计孔为多个，所述熔盐泵安装于筒体内的底部，所述罐底设有放盐阀且对应于出盐管的底部。

[0013] 所述熔盐罐上设有压力计孔，所述压力计孔横向贯穿筒体保温层、加热系统和筒体侧壁的上部。

[0014] 所述加热系统为在筒体外布置的电阻丝，通过筒体加热熔盐。

[0015] 所述筒体材料为 316 不锈钢 18Cr-12Ni-2.5Mo，钴基高温合金 Incone1617、镍基高温合金 Haynes188、镍基高温合金 Haynes230 中的一种。

[0016] 所述罐底采用椭圆形封头，所述封头顶部开孔用于焊接放盐阀，所述封头以焊接方式与筒体连接。

[0017] 技术效果：

[0018] 本实用新型熔盐罐主要作用有：

[0019] 1. 蓄热作用：当光照充足时，太阳能通过熔盐以热能形式储存在罐内；

[0020] 2. 供热作用：当阴天或者太阳光照不强时，可以利用罐内熔盐储存的热量供热，以维持系统正常运行；

[0021] 3. 缓冲作用：当有云层经过集光器上面时，太阳能高温吸热器将停止工作，在重新启动前的几分钟时间里，可以利用熔盐罐内的熔盐维持系统正常运行；

[0022] 4. 融化固体盐：系统运行前，需要将固态的盐融化为液态熔盐，以便于用泵输送并在整个系统管路中循环；

[0023] 5. 储存液态熔盐：系统停止运行时，全部熔盐要回到熔盐罐，要求熔盐罐能有好的保温效果，使熔盐始终处于液体状态；

[0024] 本实用新型熔盐罐特征在于，增加了保温系统，该保温系统包括顶盖保温包和筒体保温层，顶盖保温包设在顶盖的盖板下面，并位于筒体的开口处，采取在盖板下面加保温层的方案，保温效果好，保持罐内温度始终保持在凝固点温度以上，使罐内的熔盐始终处于熔化的状态，还能满足熔盐在 12 小时内降温不超过 25℃，极大的减少了熔盐罐内的热量损失和加热系统的耗电量，绿色节能环保。由于熔盐具有吸湿特性，氮气导入管的设置可以将熔盐覆盖住以防止空气中的水分浸入；顶盖与筒体的连接为可拆卸式的法兰连接，本实用新型的整个熔盐罐通过支座安装在基础或平台上。

[0025] 所述顶盖与筒体的连接为可拆卸式，可拆卸式的活动连接使用方便，并且可重复使用，节能环保。本实用新型优选所述的可拆卸式为法兰连接，安全方便。

[0026] 所述顶盖保温包和筒体保温层的材料是硅酸铝纤维，此种材料能耐 1000℃以上的高温，具有低热导率和优良的化学稳定性和热稳定性，被广泛引用于工业炉、高温管道和设备的壁衬等场合，是一种理想的高温绝热材料。

[0027] 所述顶盖保温包为瓶塞结构，所述顶盖保温包与筒体的开口相适配，可以塞在筒体开口内，保温效果好。

[0028] 所述熔盐罐上设有温控计孔，所述温控计孔横向贯穿筒体保温层、加热系统和筒体的侧壁。安装温控计孔用于测量罐内熔盐的温度；优选所述温度计孔为多个，可以安装多个温控计以测量熔盐罐内不同部位熔盐的温度，用以确保罐内熔盐温度均衡，保证使用效果。

[0029] 所述熔盐罐上设有压力计孔，所述压力计孔横向贯穿筒体保温层、加热系统和筒

体侧壁的上部。用于安装压力计孔以测量罐内气体的压力，防止管内压力过大造成危险，当压力过大时，可以通过气体导出管排出部分气体以使罐内压力恢复正常。

[0030] 所述熔盐泵安装于筒体内的底部，用于提供动力输送罐内熔盐；所述罐底设有放盐阀，可以充分利用重力的作用从罐体下部放出熔盐，节能环保。

[0031] 本实用新型在盖板下面填充硅酸铝纤维保温材料形成顶盖保温包，先在盖板的表面开孔，所述开孔穿透顶盖和保温包形成孔道，在所述孔道内壁铺设金属管，穿过顶盖的各种管与所述金属管紧配合穿入熔盐罐中，金属管用于保护上述各种管。所述放盐阀对应于出盐管的底部，当罐内熔盐为少量时，便于将熔盐集中在一个部位通过放盐阀或出盐管排出，方便节能环保。

[0032] 所述加热系统采用外加热方式，即在筒体外布置电阻丝，通过罐体加热盐。采用电加热的方式熔化固体盐并对液态熔盐进行保温，防止熔盐罐内的熔盐凝固，有效防止设备损坏，延长设备的使用寿命。这种方法虽然加热速度慢，但是由于不需要经常更换加热元件，具有运行可靠，成本低等优点。

[0033] 所述筒体选自 316 不锈钢 18Cr-12Ni-2.5Mo，钴基高温合金 Incone1617、镍基高温合金 Haynes188 或镍基高温合金 Haynes230 中的一种。太阳能光热发电中，熔盐介质的工作温度一般比较高，工作介质在高温下对金属有一定的腐蚀性，需采用特殊钢材，因此根据使用温度的不同，我们选用不同的材料制备筒体，这些耐高温耐腐蚀材料有 316 不锈钢 18Cr-12Ni-2.5Mo，钴基、镍基高温合金（Incone1617,Haynes188,Haynes230）等。

[0034] 为了便于将熔盐排出，熔盐罐底部采用椭圆形封头，并在封头顶部开孔，焊接排液管，封头与罐体采用焊接连接方式连接固定，使用安全方便。

[0035] 本实用新型熔盐罐不仅能够储存大量的热能，有效防止熔盐凝固和空气中水分的侵入，而且具有较好的保温效果，能满足熔盐在 12 小时内降温不超过 25℃，并且本实用新型熔盐罐节能环保。

附图说明

[0036] 图 1 优选的本实用新型熔盐罐结构图；

[0037] 图 2 本实用新型熔盐罐顶盖俯视图；

[0038] 图 3 本实用新型熔盐罐筒体示意图；

[0039] 附图标记列示如下：1- 罐体，2- 熔盐泵，3- 加热系统，4 一顶盖保温包，5- 筒体保温层，6- 顶盖，7- 筒体，8- 罐底，9- 压力计孔，10- 温控计孔 1，11- 温控计孔 2，12- 放盐阀，13- 出盐管，14- 进盐管，15- 回盐管，16- 气体导出管，17 氮气导入管。

具体实施方式：

[0040] 下面结合附图对本实用新型进行说明。提供下述实施例是为了更好地进一步理解本实用新型，并不局限于所述最佳实施方式，不对本实用新型的内容和保护范围构成限制，任何人在本实用新型的启示下或是将本实用新型与其他现有技术的特征进行组合而得出的任何与本实用新型相同或相近似的产品，均落在本实用新型的保护范围之内。

[0041] 本实用新型材料的来源：

[0042] 316 不锈钢 18Cr-12Ni-2.5Mo 商购途径获得，购自于天津兴海通达钢铁贸易有限

公司；

[0043] 钴基高温合金 Incone1617 商购途径获得，购自于深圳市铭誉特殊金属材料商行；

[0044] 镍基高温合金 Haynes188 商购途径获得，购自于深圳市龙岗区金莱克五金商行；

[0045] 镍基高温合金 Haynes230 商购途径获得，购自于杭州市扩进金属材料有限公司；

[0046] 硅酸铝纤维商购途径获得，购自于山东鲁川耐火保温材料有限公司。

[0047] 图 1 是优选的本实用新型熔盐罐结构图，如图 1 所示，本实用新型熔盐罐为立式圆筒形容器，包括罐体 1、熔盐泵 2、加热系统、回盐管 15，出盐管 13、进盐管 14、气体导出管 16 和氮气导入管 17，所述罐体 1 由顶盖 6、上端开口的筒体 7 和罐底 8 三部分组成，所述顶盖 6 设有多个管孔，分别用于安装回盐管 15，出盐管 13、进盐管 14、安全阀 16 和氮气导入管 17，所述加热系统设于筒体 7 的外表面，其特征在于，还包括保温系统，所述保温系统包括顶盖保温包 4 和筒体保温层 5，所述顶盖保温包 4 设于顶盖 6 的盖板下面且位于筒体 7 的开口处，所述筒体保温层 5 设于加热系统的外表面。

[0048] 所述顶盖 6 与筒体 7 为法兰连接。

[0049] 所述顶盖保温包 4 和筒体保温层 5 的材料是硅酸铝纤维。

[0050] 所述顶盖保温包 4 为瓶塞结构，且与筒体 7 的开口相适配。

[0051] 所述熔盐罐上设有温控计孔，所述温控计孔横向贯穿筒体保温系统、加热系统和筒体的侧壁。优选所述温控计孔为多个，用于安装温控计以测定熔盐罐不同部位的温度。

[0052] 所述熔盐罐上设有压力计孔 9，所述压力计孔 9 横向贯穿筒体保温层 5、加热系统和筒体 7 侧壁的上部。压力计孔的设计用于安装压力计以测定熔盐罐内上部的压力。所述熔盐泵 2 安装于筒体内 7 的底部。

[0053] 所述罐底 8 设有放盐阀 12 且对应于出盐管 13 的底部。

[0054] 所述加热系统为外加热方式，即在筒体 7 外布置电阻丝，通过筒体 7 加热熔盐。

[0055] 所述筒体 7 选自 316 不锈钢 18Cr-12Ni-2.5Mo，钴基高温合金 Incone1617、镍基高温合金 Haynes188 或 Haynes230 中的一种。

[0056] 所述罐底 8 采用椭圆形封头，所述封头顶部开孔用于焊接放盐阀 12，所述封头以焊接方式与筒体 7 连接。

[0057] 在此指明，以上叙述有助于本领域技术人员理解本实用新型创造，但并非限制本实用新型创造的保护范围。任何没有脱离本实用新型创造实质内容的对以上叙述的等同替换、修饰改进和 / 或删繁从简而进行的实施，均落入本实用新型创造的保护范围。

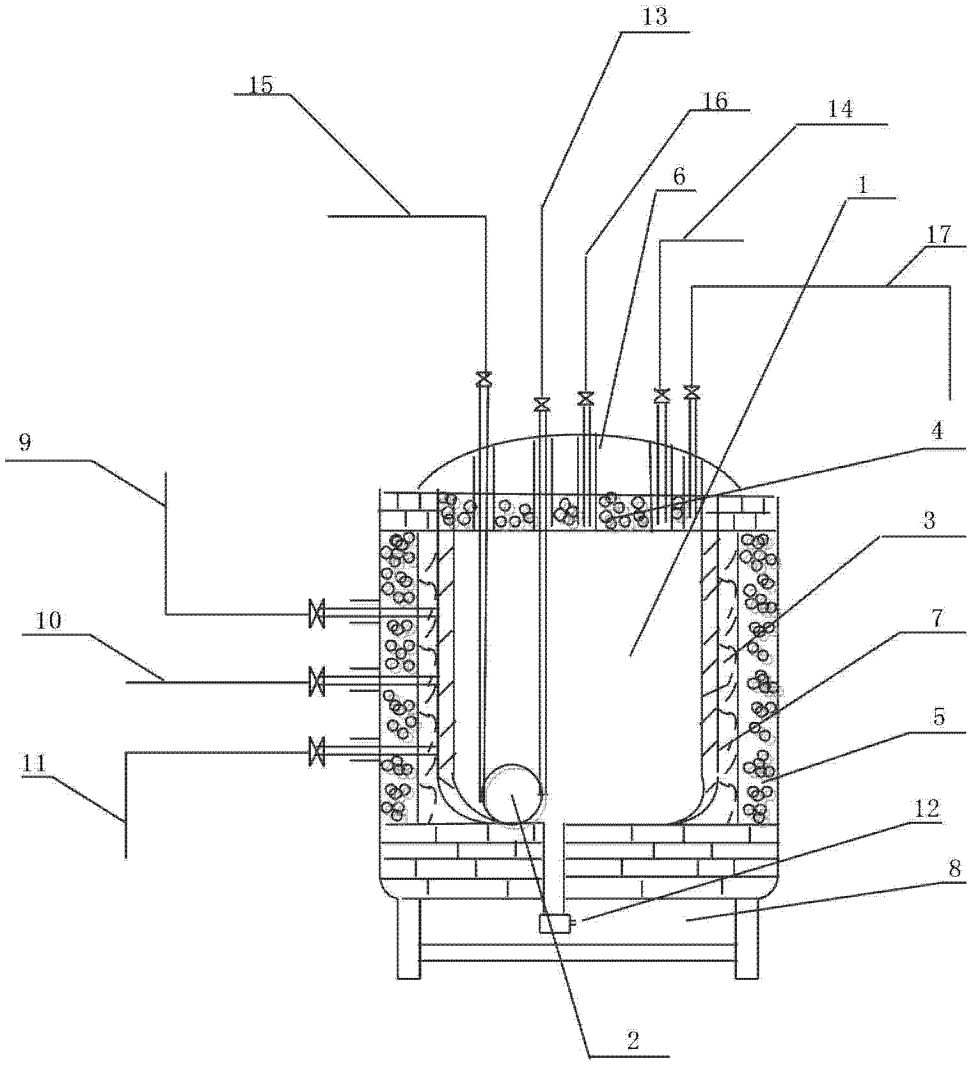


图 1

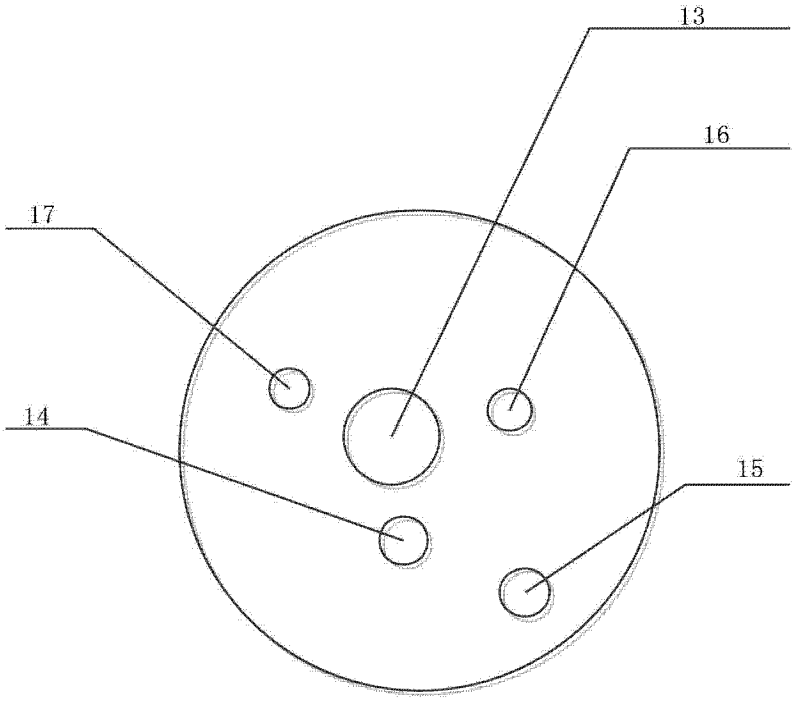


图 2

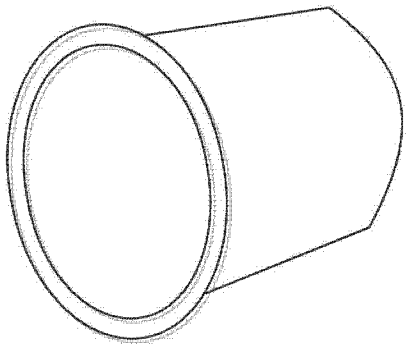


图 3