



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110307656 A

(43)申请公布日 2019.10.08

(21)申请号 201910575334.4

(22)申请日 2019.06.28

(71)申请人 浙江中控太阳能技术有限公司
地址 310053 浙江省杭州市滨江区六和路
307号1幢8层、9层

(72)发明人 陈明强 唐亚平 余志勇 高越
孙峰 毕文剑 周慧

(74)专利代理机构 上海汉声知识产权代理有限
公司 31236

代理人 胡晶

(51)Int.Cl.

F24S 60/30(2018.01)

F24S 10/00(2018.01)

F24S 80/30(2018.01)

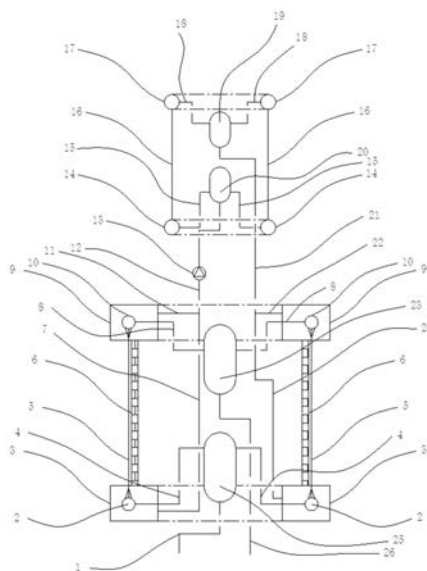
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种复合式熔盐吸热器

(57)摘要

本发明公开了一种复合式熔盐吸热器,空气吸热器、熔盐吸热器、低温空气管道、高温空气管道、熔盐上升管、熔盐下降管,所述空气吸热器位于所述熔盐吸热器的上部;空气吸热器用于加热空气,熔盐吸热器用于加热熔盐,空气经过低温空气管道进入空气吸热器,经过空气吸热器升温后的高温空气,通过高温空气管道通入熔盐吸热器中,将高温能量传递给熔盐吸热器,经过换热后空气温度降低,并通过低温空气管道回到空气吸热器中。本发明充分利用系统启动时刻的光资源,极大避免光资源的浪费,并且取消或减少电伴热的使用,提高系统可靠性,降低系统厂用电。



1. 一种复合式熔盐吸热器,其特征在于,包括:空气吸热器、熔盐吸热器、低温空气管道、高温空气管道、熔盐上升管、熔盐下降管,所述空气吸热器位于所述熔盐吸热器的上部;

所述空气吸热器包括:空气吸热器上集箱、空气吸热器管屏、空气吸热器下集箱、空气出口罐、空气进口罐,所述空气吸热器管屏的上端接入所述空气吸热器上集箱,所述空气吸热器管屏的底端接入所述空气吸热器下集箱,所述空气入口罐一端经过管道连接所述空气吸热器下集箱或空气吸热器上集箱,且所述空气入口罐的另一端连接所述低温空气管道,所述空气出口罐一端经过管道连接所述空气吸热器上集箱或空气吸热器下集箱,且所述空气出口罐的另一端连接所述高温空气管道;

所述熔盐吸热器包括:熔盐吸热器上集箱、熔盐吸热器管屏、熔盐吸热器下集箱、熔盐出口罐、熔盐进口罐,所述熔盐吸热器管屏的上端接入所述熔盐吸热器上集箱,所述熔盐吸热器管屏的底端接入所述熔盐吸热器下集箱,所述熔盐入口罐一端经过管道连接所述熔盐吸热器下集箱或所述熔盐吸热器上集箱,且所述空气入口罐的另一端连接所述熔盐上升管,所述熔盐出口罐一端经过管道连接所述熔盐吸热器上集箱或所述熔盐吸热器下集箱,且所述熔盐出口罐的另一端连接所述熔盐下降管;

所述熔盐吸热器上集箱的周侧和所述熔盐吸热器下集箱的周侧均设有保温罩,所述熔盐吸热器上集箱的保温罩和所述熔盐吸热器的保温罩均开设有高温空气进口、低温空气出口,高温空气进口连接所述高温空气管道,低温空气出口连接所述低温空气管道。

2. 根据权利要求1所述的复合式熔盐吸热器,其特征在于,所述空气吸热器上集箱的周侧和所述空气吸热器下集箱的周侧均设有保温罩。

3. 根据权利要求1所述的复合式熔盐吸热器,其特征在于,所述低温空气管道在靠近空气入口罐的一侧上设置有空气加压泵。

4. 根据权利要求1所述的复合式熔盐吸热器,其特征在于,所述高温空气进口和所述低温空气出口均设置空气关断阀。

5. 根据权利要求1所述的复合式熔盐吸热器,其特征在于,所述熔盐吸热器的管屏在相对太阳光辐射的一面设置有隔热保温装置。

6. 根据权利要求1所述的复合式熔盐吸热器,其特征在于,所述空气吸热器的管屏在相对太阳光辐射的一面设置有隔热保温装置。

一种复合式熔盐吸热器

技术领域

[0001] 本发明属于太阳能热发电领域,尤其涉及一种复合式熔盐吸热器。

背景技术

[0002] 太阳能高温热发电技术是太阳能大规模利用的一个重要方向,对人类解决化石能源危机、空气污染等问题具有深远的意义。

[0003] 光热发电主要有两种主要技术路线:槽式太阳能技术以及塔式太阳能技术路线,塔式太阳能热发电具有高聚光比、高的吸热介质温度等特点,是目前主流的太阳能光热技术路线。熔盐作为目前大量使用的主流太阳能光热发电吸热介质,具有比热高,使用上限高等特点,但优秀的高温性能同时也带来了高的凝固点,低温(约230~240℃)下的介质凝固给设备设计、安装及运行等带来不小挑战。例如系统在启动运行时,需要提前将系统预热起来,保证整个系统温度在290℃以上,确保熔盐不发生凝固。

[0004] 传统塔式太阳能熔盐吸热器通常采用上下集箱保温罩外加电伴热设计,将电伴热置于集箱保温罩中,在系统启动时,开启集箱电伴热,将集箱预热至290℃以上。电伴热是将电能转换为热能,传统的电伴热设计,带来厂用点的明显上升,另外电伴热及吸热器安装过程中,由于需要用到电焊等加工方式,极易对电伴热造成损坏,安装施工要求较高。另外,由于电伴热安装集成在吸热器中,具体集成在管道或设备表面,集成程度非常高,然而电伴热作为一种电气设备,极易发生击穿、断路、短路等异常情况,高度的集成导致设备维修更换困难。

发明内容

[0005] 针对上述存在的技术问题,本发明的目的是提供一种复合式熔盐吸热器,采用熔盐吸热器和空气吸热器的联合,空气吸热器置于熔盐吸热器上方,空气吸热器吸收聚光产生的能量将空气加热,被加热后的高温空气实现对熔盐吸热器的启动预热。本发明充分利用系统启动时刻的光资源,极大避免光资源的浪费,并且取消或减少电伴热的使用,提高系统可靠性,降低系统厂用电。

[0006] 为解决上述问题,本发明的技术方案为:

[0007] 一种复合式熔盐吸热器,包括:空气吸热器、熔盐吸热器、低温空气管道、高温空气管道、熔盐上升管、熔盐下降管,所述空气吸热器位于所述熔盐吸热器的上部;

[0008] 所述空气吸热器包括:空气吸热器上集箱、空气吸热器管屏、空气吸热器下集箱、空气出口罐、空气进口罐,所述空气吸热器管屏的上端接入所述空气吸热器上集箱,所述空气吸热器管屏的底端接入所述空气吸热器下集箱,所述空气入口罐一端经过管道连接所述空气吸热器下集箱或空气吸热器上集箱,且所述空气入口罐的另一端连接所述低温空气管道,所述空气出口罐一端经过管道连接所述空气吸热器上集箱或空气吸热器下集箱,且所述空气出口罐的另一端连接所述高温空气管道;

[0009] 所述熔盐吸热器包括:熔盐吸热器上集箱、熔盐吸热器管屏、熔盐吸热器下集箱、

熔盐出口罐、熔盐进口罐,所述熔盐吸热器管屏的上端接入所述熔盐吸热器上集箱,所述熔盐吸热器管屏的底端接入所述熔盐吸热器下集箱,所述熔盐入口罐一端经过管道连接所述熔盐吸热器下集箱或所述熔盐吸热器上集箱,且所述空气入口罐的另一端连接所述熔盐上升管,所述熔盐出口罐一端经过管道连接所述熔盐吸热器上集箱或所述熔盐吸热器下集箱,且所述熔盐出口罐的另一端连接所述熔盐下降管;

[0010] 所述熔盐吸热器上集箱的周侧和所述熔盐吸热器下集箱的周侧均设有保温罩,所述熔盐吸热器上集箱的保温罩和所述熔盐吸热器的保温罩均开设有高温空气进口、低温空气出口,高温空气进口连接所述高温空气管道,低温空气出口连接所述低温空气管道。

[0011] 优选地,为了保温,所述空气吸热器上集箱的周侧和所述空气吸热器下集箱的周侧均设有保温罩。

[0012] 优选地,所述低温空气管道在靠近空气入口罐的一侧上设置有空气加压泵。

[0013] 优选地,所述高温空气进口和所述低温空气出口均设置空气关断阀。

[0014] 优选地,所述熔盐吸热器的管屏在相对太阳光辐射的一面设置有隔热保温装置。

[0015] 优选地,所述空气吸热器的管屏在相对太阳光辐射的一面设置有隔热保温装置。

[0016] 本发明由于采用以上技术方案,使其与现有技术相比具有以下优点和积极效果:

[0017] (1) 本发明专利将空气吸热器置于熔盐吸热器之上,太阳能光热发电站在系统启动阶段,由于在启动预热阶段,熔盐处在凝固状态,熔盐吸热器未上盐,熔盐吸热器只能利用部分镜场预热,增设的空气吸热器可以利用余下的镜场,并利用加热的空气将熔盐吸热器内的上集箱、下集箱预热至熔盐凝固温度以上,从而实现光热电站弃光率的再利用,提高电站经济性。低温空气入口罐缓存空气后,将低温空气通入空气吸热器上集箱或下集箱分散到空气吸热器管屏中的各个管道内,空气吸热器管屏吸收太阳光的光热加热低温空气,通过空气吸热器管屏加热后,高温空气汇入空气吸热器下集箱或上集箱,以此汇入通过空气吸热器出口罐,进入高温空气管道,高温空气管道中的高温空气从高温空气进口进入熔盐吸热器的上、下集箱保温罩内,进而将高温空气的热能传递给熔盐吸热器的上、下集箱内的熔盐,从而熔盐融化进入熔盐吸热器管屏内,熔盐吸热器管屏吸收太阳能加热熔盐,而高温空气传热给熔盐后从低温空气出口进入到低温空气管道,进而到空气吸热器的空气入口罐。

[0018] (2) 本发明专利利用空气吸热器设计代替传统的电伴热设计,很大程度降低了系统启动时刻厂用电。由于电伴热的大量使用,不可避免带来厂用电的提升,取消或减少在吸热系统集箱的电伴热使用,大大降低了预热产生的厂用电。

[0019] (3) 本发明专利利用空气吸热器设计代替传统的电伴热设计,极大程度提高系统的可靠性。由于电伴热的包覆金属较薄,安装过程中极易造成电伴热的损坏,如击穿,绝缘损坏等,新型熔盐吸热器利用空气在泵的加压作用下,实现空气的吸热和放热,极大程度提高了系统的可靠性。

附图说明

[0020] 图1为本发明的复合式熔盐吸热器的结构示意图;

[0021] 图2为塔式太阳能的简单结构示意图。

[0022] 附图标记说明:1-熔盐上升管;2-熔盐吸热器下集箱;3-熔盐吸热器下集箱保温罩;4-熔盐入口罐去管屏管道;5-熔盐吸热器管屏;6-熔盐吸热器管屏隔热保温装置;7-第一低温空气支管;8-熔盐出口罐去管屏管道;9-熔盐吸热器上集箱保温罩;10-熔盐吸热器上集箱;11-第二低温空气支管;12-低温空气管道;13-空气加压泵;14-空气吸热器下集箱;15-空气入口罐去管屏管道;16-空气吸热器管屏;17-空气吸热器上集箱;18-空气出口罐去管屏管道;19-空气出口罐;20-空气入口罐;21-高温空气管道;22-第一高温空气支管;23-熔盐出口罐;24-第二高温空气支管;25-熔盐入口罐;26-熔盐下降管;27-定日镜系统;28-复合式熔盐吸热器。

具体实施方式

[0023] 以下结合附图和具体实施例对本发明提出的一种复合式熔盐吸热器作进一步详细说明。根据下面说明和权利要求书,本发明的优点和特征将更清楚。

[0024] 实施例1

[0025] 参看图2,图中简单示出了塔式太阳能发电系统的两大系统,即定日镜系统27,吸热与热能传递系统(即本实施例的复合式熔盐吸热器28)。另外还有一个系统,与吸热与热能传递系统连接的发电系统。

[0026] 参看图1,本实施例提供了一种复合式熔盐吸热器,包括:空气吸热器、熔盐吸热器、低温空气管道12、高温空气管道21、熔盐上升管1、熔盐下降管26,空气吸热器位于熔盐吸热器的上部;

[0027] 空气吸热器包括:空气吸热器上集箱17、空气吸热器管屏16、空气吸热器下集箱14、空气入口罐20、空气出口罐19,空气吸热器管屏16的上端接入空气吸热器上集箱17,空气吸热器管屏16的底端接入空气吸热器下集箱14,空气入口罐20一端经过空气入口罐去管屏管道15连接空气吸热器下集箱14,且空气入口罐20的另一端连接低温空气管道12,空气出口罐19一端经过空气出口罐去管屏管道18连接空气吸热器上集箱17,且空气出口罐19的另一端连接高温空气管道21;

[0028] 熔盐吸热器包括:熔盐吸热器上集箱10、熔盐吸热器管屏5、熔盐吸热器下集箱2、熔盐出口罐23、熔盐入口罐25,熔盐吸热器管屏5的上端接入熔盐吸热器上集箱10,熔盐吸热器管屏5的底端接入熔盐吸热器下集箱2,熔盐入口罐25一端经过熔盐入口罐去管屏管道4连接熔盐吸热器下集箱2,且空气入口罐20的另一端连接熔盐上升管1,熔盐出口罐23一端经过熔盐吸热器去管屏管道8连接熔盐吸热器上集箱10,且熔盐出口罐23的另一端连接熔盐下降管26,熔盐通过熔盐上升管1进入熔盐吸热器,通过熔盐下降管26流出熔盐吸热器;

[0029] 熔盐吸热器上集箱10的周侧和熔盐吸热器下集箱2的周侧均设有保温罩,熔盐吸热器上集箱保温罩9和熔盐吸热器下集箱保温罩3均开设有高温空气进口、低温空气出口,高温空气进口经第一高温空气支管22、第二高温空气支管24连接高温空气管道21,低温空气出口经第一低温空气支管7、第二低温空气支管11连接低温空气管道12。

[0030] 本实施例将空气吸热器置于熔盐吸热器之上,太阳能光热发电站在系统启动阶段,由于在启动预热阶段,熔盐处在凝固状态,熔盐吸热器未上盐,熔盐吸热器只能利用部分镜场预热,增设的空气吸热器可以利用余下的镜场,并利用加热的空气将熔盐吸热器内的上集箱、下集箱预热至熔盐凝固温度以上,从而实现光热电站弃光率的再利用,提高电站

经济性。

[0031] 低温空气入口罐20缓存空气后,将低温空气通入空气吸热器上集箱17分散到空气吸热器管屏16中的各个管道内,空气吸热器管屏16吸收太阳光的光热加热低温空气,通过空气吸热器管屏16加热后,高温空气汇入空气吸热器下集箱14,以此汇入通过空气吸热器出口罐,进入高温空气管道21,高温空气管道21中的高温空气从高温空气进口进入熔盐吸热器的上、下集箱保温罩内,进而将高温空气的热能传递给熔盐吸热器的上、下集箱内的熔盐,从而熔盐熔化进入熔盐吸热器管屏5内,熔盐吸热器管屏5吸收太阳能加热熔盐,而高温空气传热给熔盐后从低温空气出口进入到低温空气管道12,进而到空气吸热器的空气入口罐20。

[0032] 本实施例利用空气吸热器设计代替传统的电伴热设计,很大程度降低了系统启动时刻厂用电。由于电伴热的大量使用,不可避免带来厂用电的提升,取消或减少在吸热系统集箱的电伴热使用,大大降低了预热产生的厂用电。

[0033] 本实施例利用空气吸热器设计代替传统的电伴热设计,极大程度提高系统的可靠性。由于电伴热的包覆金属较薄,安装过程中极易造成电伴热的损坏,如击穿,绝缘损坏等,新型熔盐吸热器利用空气在泵的加压作用下,实现空气的吸热和放热,极大程度提高了系统的可靠性。

[0034] 优选地,为了保温,空气吸热器上集箱17的周侧和空气吸热器下集箱14的周侧均设有保温罩,即空气吸热器上集箱17周侧设置有空气吸热器上集箱保温罩,空气吸热器下集箱14周侧设置有空气吸热器下集箱14保温罩。

[0035] 优选地,低温空气管道12在靠近空气入口罐20的一侧上设置有空气加压泵13,使低温空气增压进入空气入口罐20。

[0036] 优选地,高温空气进口和低温空气出口均设置空气关断阀,不需要空气加热熔盐时可关闭空气关断阀,需要空气加热时可打开空气关断阀,使空气预热熔盐。

[0037] 优选地,熔盐吸热器管屏5在相对太阳光辐射的一面设置有熔盐吸热器管屏隔热保温装置6,达到保温管屏管道内的熔盐。

[0038] 优选地,空气吸热器管屏16在相对太阳光辐射的一面设置有空气吸热器管屏隔热保温装置,达到保温管屏管道内的空气。

[0039] 实施例2

[0040] 本实施例除了空气入口罐20和空气出口罐19连接的空气吸热器集箱不一样,其他连接关系一致,空气入口罐20连接空气吸热器上集箱17,空气出口罐19连接空气吸热器下集箱14。

[0041] 实施例3

[0042] 本实施例除了熔盐入口罐25和熔盐出口罐23连接的熔盐吸热器集箱不一样,其他连接关系一致,熔盐入口罐25连接熔盐吸热器上集箱10,熔盐出口罐23连接熔盐吸热器下集箱2。

[0043] 上面结合附图对本发明的实施方式作了详细说明,但是本发明并不限于上述实施方式。即使对本发明作出各种变化,倘若这些变化属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则仍落入在本发明的保护范围之内。

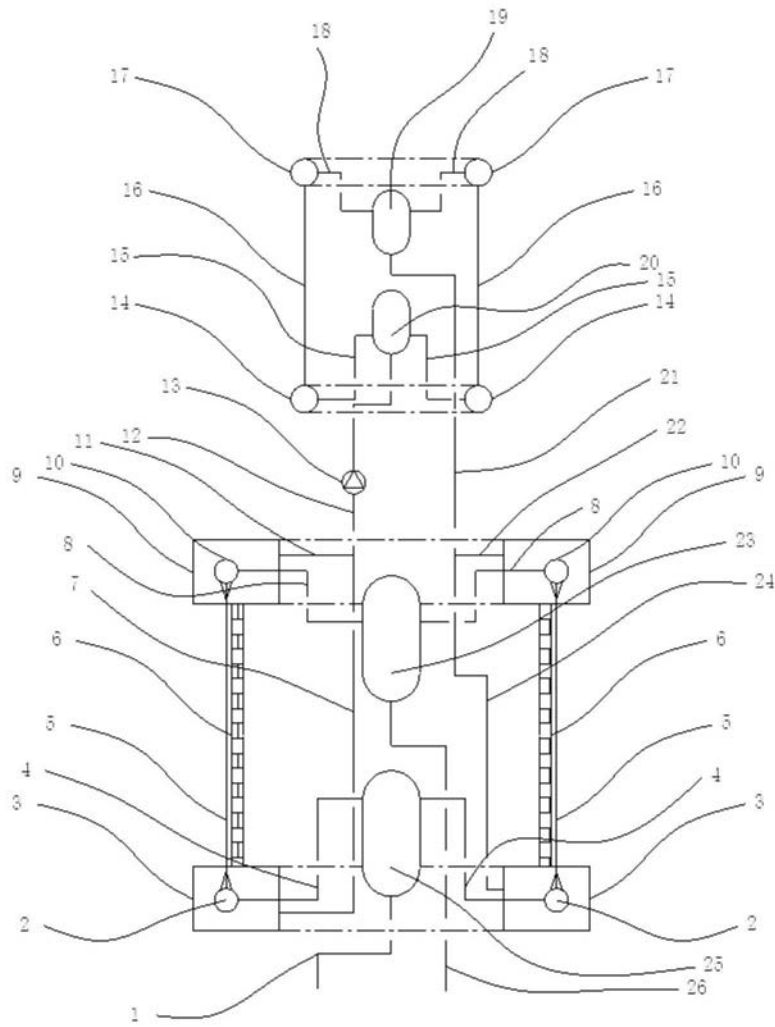


图1

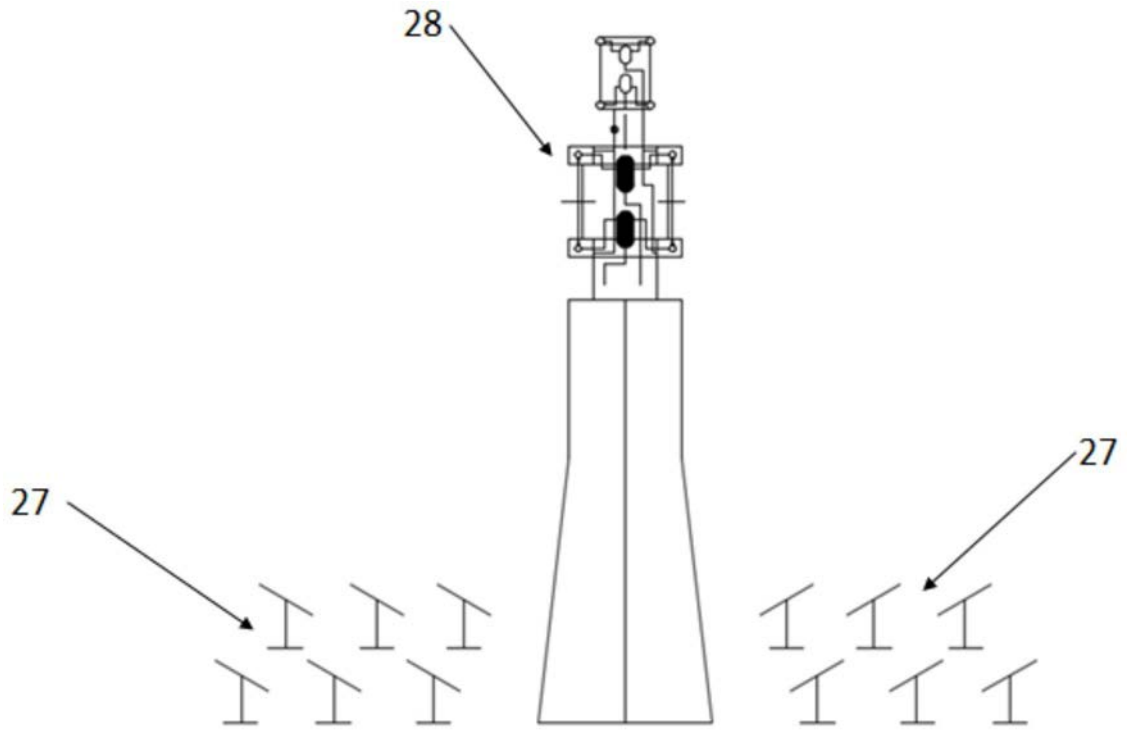


图2