(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 209623126 U
(45)授权公告日 2019.11.12

(21)申请号 201920139108.7

(22)申请日 2019.01.28

(73)专利权人 东方电气集团东方锅炉股份有限公司
地址 643001 四川省自贡市自流井区五星街黄桷坪路150号

(72)发明人 彭俊 辛健 季敏东 赵德芳

(74)专利代理机构 成都九鼎天元知识产权代理有限公司 51214
代理人 钟莹洁

(51)Int.Cl.
F24S 10/95(2018.01)
F24S 23/74(2018.01)
F24S 60/20(2018.01)

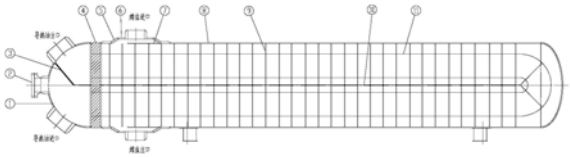
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种用于槽式光热电站的油盐换热器

(57)摘要

本实用新型公开了用于槽式光热电站的油盐换热器，所述油盐换热器中的折流组件包括若干块平行设置在壳侧中壳侧纵向隔板上下的半折流板，半折流板由半折流圈和折流杆组成，折流杆按照每1列或2列U形换热管布置一根折流杆的方式竖向设置在半折流圈内或者按照每1排或2排U形换热管布置1根折流杆的方式横向设置在半折流圈内，在油盐换热器轴向上的相邻两块半折流板的折流杆布置方向相互垂直且布置在壳侧纵向隔板上同一位置处的上下两块半折流板的折流杆布置方向相同。本实用新型使得熔盐与导热油逆向流动避免了温度交叉并提升了传热效率；使得壳侧流体为纵向流动，降低了壳侧压损；能够增大布管数量并降低进出口处的局部压损，节约了成本。



CN 209623126 U

1.一种用于槽式光热电站的油盐换热器，其特征在于，所述油盐换热器中的折流组件包括若干块平行设置在壳侧中壳侧纵向隔板上下的半折流板，所述半折流板由半折流圈和折流杆组成，所述折流杆按照每1列或2列U形换热管布置一根折流杆的方式竖向设置在半折流圈内或者按照每1排或2排U形换热管布置1根折流杆的方式横向设置在半折流圈内，其中，在油盐换热器轴向上的相邻两块半折流板的折流杆布置方向相互垂直且布置在壳侧纵向隔板上同一位置处的上下两块半折流板的折流杆布置方向相同。

2.根据权利要求1所述用于槽式光热电站的油盐换热器，其特征在于，当按照每2排或2列U形换热管布置一根折流杆的方式设置半折流板时，每4块半折流板在预定距离内完成对每根U形换热管的上下左右四个方向上的支撑；当按照每1排或1列U形换热管布置一根折流杆的方式设置半折流板时，则每2块半折流板在预定距离内完成对每根U形换热管的上下左右四个方向上的支撑，由此每4块或2块半折流板构成一组支撑组件。

3.根据权利要求1或2所述用于槽式光热电站的油盐换热器，其特征在于，所述油盐换热器包括管侧封头、管侧隔板、管板、壳侧筒体、壳侧封头、壳侧纵向隔板、U形换热管和折流组件，所述管板布置在管侧封头与壳侧筒体之间并将油盐换热器的内腔分为管侧和壳侧，所述U形换热管竖直地设置在壳侧并且穿过管板伸入管侧中。

4.根据权利要求3所述用于槽式光热电站的油盐换热器，其特征在于，所述管侧封头和管板与壳侧筒体和壳侧封头组合形成油盐换热器的外壳，所述管侧隔板设置在管侧并且将管侧分隔为不相连通的下部导热油流程和上部导热油流程，所述壳侧纵向隔板设置在壳侧并且位于U形换热管的上管与下管之间，壳侧纵向隔板将壳侧分隔为在壳侧封头侧相互连通的上部熔盐流程和下部熔盐流程。

5.根据权利要求3所述用于槽式光热电站的油盐换热器，其特征在于，所述管侧封头为半球形封头且设置有导热油进口、导热油出口和人孔，所述导热油进口和导热油出口连接有接管。

6.根据权利要求3所述用于槽式光热电站的油盐换热器，其特征在于，所述壳侧筒体包括筒体和设置在壳侧进出口处的外导流筒，所述外导流筒由导流筒体和两端的锥段组成，并且外导流筒中设置有环形挡板。

7.根据权利要求6所述用于槽式光热电站的油盐换热器，其特征在于，所述外导流筒上设置有熔盐进口和熔盐出口，所述熔盐进口和熔盐出口连接有接管。

8.根据权利要求5或7所述用于槽式光热电站的油盐换热器，其特征在于，熔盐从壳侧筒体上部进入壳侧并从壳侧筒体下部流出，导热油从管侧封头下部进入管侧并进入U形换热管与壳侧的熔盐换热后从管侧封头上部流出。

一种用于槽式光热电站的油盐换热器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及光热电站的技术领域，更具体地讲，涉及一种用于槽式光热电站的油盐换热器。

背景技术

[0002] 槽式光热发电技术是较为成熟的光热发电技术流派之一。它利用槽式聚光镜面将太阳光聚在集热管上，集热管内的导热油吸热后，一部分进入蒸发系统中与水换热产生符合汽机要求的蒸汽。另外一部分导热油与熔盐换热，熔盐被加热后储存在高温熔盐罐中。在夜间或其他光照不好的情况下，高温熔盐与低温导热油换热，导热油被加热后进入蒸发系统，换热后的熔盐进入低温罐。熔盐罐与油盐换热器等构成了储热系统。储热系统解决了太阳光的波动对电厂带来的不协调的问题，实现了持续发电。油盐换热器在槽式光热发电系统中承担了实现热能的储存和利用的重要作用。

[0003] 储热系统中的熔盐泵为长轴泵，安装在熔盐罐顶部，其扬程较小。若提高扬程则需要更多的资金投入。为了电站的经济运行，要求油盐换热器压损尽可能的低。然而普通的横向流换热器通过折流板迫使壳侧流体横向流过换热管进行换热，其压损较大无法满足油盐换热系统热负荷大、压降低的要求，且有管束振动风险，因此有必要开发一种低压降且能高效换热的换热器。

实用新型内容

[0004] 鉴于上述油盐换热器在槽式光热发电系统中的重要性，为了解决传统换热器压损大、管束有振动风险的问题，本实用新型提出一种用于槽式光热电站的油盐换热器，它具有压损小、管束无振动风险且经济性好等特点。

[0005] 本实用新型提供了一种用于槽式光热电站的油盐换热器，所述油盐换热器中的折流组件包括若干块平行设置在壳侧中壳侧纵向隔板上下的半折流板，所述半折流板由半折流圈和折流杆组成，所述折流杆按照每1列或2列U形换热管布置一根折流杆的方式竖向设置在半折流圈内或者按照每1排或2排U形换热管布置1根折流杆的方式横向设置在半折流圈内，其中，在油盐换热器轴向上的相邻两块半折流板的折流杆布置方向相互垂直且布置在壳侧纵向隔板上同一位置处的上下两块半折流板的折流杆布置方向相同。

[0006] 根据本实用新型用于槽式光热电站的油盐换热器的一个实施例，当按照每2排或2列U形换热管布置一根折流杆的方式设置半折流板时，每4块半折流板在预定距离内完成对每根U形换热管的上下左右四个方向上的支撑；当按照每1排或1列U形换热管布置一根折流杆的方式设置半折流板时，则每2块半折流板在预定距离内完成对每根U形换热管的上下左右四个方向上的支撑，由此每4块或2块半折流板构成一组支撑组件。

[0007] 根据本实用新型用于槽式光热电站的油盐换热器的一个实施例，所述油盐换热器包括管侧封头、管侧隔板、管板、壳侧筒体、壳侧封头、壳侧纵向隔板、U形换热管和折流组件，所述管板布置在管侧封头与壳侧筒体之间并将油盐换热器的内腔分为管侧和壳侧，所

述U形换热管竖直地设置在壳侧并且穿过管板伸入管侧中。

[0008] 根据本实用新型用于槽式光热电站的油盐换热器的一个实施例，所述管侧封头和管板与壳侧筒体和壳侧封头组合形成油盐换热器的外壳，所述管侧隔板设置在管侧并且将管侧分隔为不相连通的下部导热油流程和上部导热油流程，所述壳侧纵向隔板设置在壳侧并且位于U形换热管的上管与下管之间，壳侧纵向隔板将壳侧分隔为在壳侧封头侧相互连通的上部熔盐流程和下部熔盐流程。

[0009] 根据本实用新型用于槽式光热电站的油盐换热器的一个实施例，所述管侧封头为半球形封头且设置有导热油进口、导热油出口和人孔，所述导热油进口和导热油出口连接有接管。

[0010] 根据本实用新型用于槽式光热电站的油盐换热器的一个实施例，所述壳侧筒体包括筒体和设置在壳侧进出口处的外导流筒，所述外导流筒由导流筒体和两端的锥段组成，并且外导流筒内设置有环形挡板。

[0011] 根据本实用新型用于槽式光热电站的油盐换热器的一个实施例，所述外导流筒上设置有熔盐进口和熔盐出口，所述熔盐进口和熔盐出口连接有接管。

[0012] 根据本实用新型用于槽式光热电站的油盐换热器的一个实施例，熔盐从壳侧筒体上部进入壳侧并从壳侧筒体下部流出，导热油从管侧封头下部进入管侧并进入U形换热管与壳侧的熔盐换热后从管侧封头上部流出。

[0013] 与现有技术相比，本实用新型用于槽式光热电站的油盐换热器具有以下有益效果：

[0014] 1)壳侧设置了纵向隔板，使得熔盐与导热油逆向流动避免了温度交叉，提升了传热效率；

[0015] 2)采用折流杆支撑管束，使得壳侧流体为纵向流动，降低了壳侧压损，避免了管子振动风险；

[0016] 3)设置了壳侧外导流筒，增大了布管数量，并降低了进出口处的局部压损；

[0017] 4)管侧采用球形封头而未设置筒体，节约了成本。

附图说明

[0018] 图1示出了根据本实用新型示例性实施例的用于槽式光热电站的油盐换热器的整体结构示意图。

[0019] 图2A示出了根据本实用新型示例性实施例的用于槽式光热电站的油盐换热器中半折流板的一种结构示意图，图2B示出了根据本实用新型示例性实施例的用于槽式光热电站的油盐换热器中半折流板的另一种结构示意图。

[0020] 图3示出了根据本实用新型示例性实施例的用于槽式光热电站的油盐换热器中折流组件的安装结构示意图。

[0021] 附图标记说明：

[0022] 1-管侧封头、2-人孔、3-管侧隔板、4-管板、5-锥段、6-导流筒体、7-环形挡板、8-筒体、9-折流组件、91-半折流圈、92-折流杆、10-壳侧纵向隔板、11-U形换热管。

具体实施方式

[0023] 本说明书中公开的所有特征，或公开的所有方法或过程中的步骤，除了互相排斥的特征和/或步骤以外，均可以以任何方式组合。

[0024] 本说明书中公开的任一特征，除非特别叙述，均可被其他等效或具有类似目的的替代特征加以替换。即，除非特别叙述，每个特征只是一系列等效或类似特征中的一个例子而已。

[0025] 下面对本实用新型的用于槽式光热电站的油盐换热器进行具体描述和说明。

[0026] 图1示出了根据本实用新型示例性实施例的用于槽式光热电站的油盐换热器的整体结构示意图。

[0027] 如图1所示，根据本实用新型的示例性实施例，所述用于槽式光热电站的油盐换热器包括管侧封头1、管侧隔板3、管板4、壳侧筒体、壳侧封头、壳侧纵向隔板10、U形换热管11和折流组件9。

[0028] 其中，管侧封头1和管板4与壳侧筒体和壳侧封头组合形成油盐换热器的外壳，管板4布置在管侧封头1与壳侧筒体之间并将油盐换热器的内腔分为管侧和壳侧，U形换热管11竖直地设置在壳侧并且穿过管板伸入管侧中，其中竖直地设置是指U形换热管11在高度方向上竖直地设置但在长度方向上仍然是水平地设置。

[0029] 管侧隔板3设置在管侧并且将管侧分隔为不相连通的下部导热油流程和上部导热油流程，壳侧纵向隔板10设置在壳侧并且位于U形换热管的上管与下管之间，壳侧纵向隔板10将壳侧分隔为在壳侧封头1侧相互连通的上部熔盐流程和下部熔盐流程，壳侧纵向隔板10与壳侧筒体之间的连接可为焊接也可采用柔性拨片进行密封。本实用新型中的管侧介质为导热油，壳侧介质为熔盐。

[0030] 本实用新型油盐换热器中的折流组件9包括若干块平行设置在壳侧中壳侧纵向隔板上下的半折流板。图2A示出了根据本实用新型示例性实施例的用于槽式光热电站的油盐换热器中半折流板的一种结构示意图，图2B示出了根据本实用新型示例性实施例的用于槽式光热电站的油盐换热器中半折流板的另一种结构示意图。

[0031] 如图2A和图2B所示，半折流板由半折流圈91和折流杆92组成，折流杆92可以按照每1列或2列U形换热管布置一根折流杆的方式竖向设置在半折流圈内或者按照每1排或2排U形换热管布置1根折流杆的方式横向设置在半折流圈91内，由此形成图2A和图2B所示的结构。其中，在油盐换热器轴向上的相邻两块半折流板的折流92杆布置方向相互垂直且布置在壳侧纵向隔板10上同一位置处的上下两块半折流板的折流杆92布置方向相同。通过对折流组件的上述结构改进，使得壳侧流体为纵向流动，降低了壳侧压损并避免了管子的振动风险；同时壳侧纵向隔板10的存在，使得熔盐与导热油逆向流动避免了温度交叉并提升了传热效率。

[0032] 图3示出了根据本实用新型示例性实施例的用于槽式光热电站的油盐换热器中折流组件的安装结构示意图。

[0033] 如图3所示，油盐换热器轴向上相邻两个半折流板中折流杆92的布置方向相互垂直，油盐换热器同一横截面上壳侧横向隔板10上下的两个半折流板中折流杆92的布置方向相同。当按照每2排或2列U形换热管布置一根折流杆的方式设置半折流板时，每4块半折流板在预定距离内完成对每根U形换热管的上下左右四个方向上的支撑；当按照每1排或1列U

形换热管布置一根折流杆的方式设置半折流板时，则每2块半折流板在预定距离内完成对每根U形换热管的上下左右四个方向上的支撑，由此每4块或2块半折流板构成一组支撑组件，多组支撑组件沿U形换热管的长度方向布置并对其进行支撑，在避免管子振动的同时保证传热效率。

[0034] 本实用新型的壳侧筒体包括筒体8和设置在壳侧进出口处的外导流筒，其中，外导流筒上设置有熔盐进口和熔盐出口，熔盐进口和熔盐出口连接有接管。外导流筒由导流筒体6和两端的锥段5组成，并且外导流筒内设置有环形挡板7以避免流体直接冲刷U形换热管11。由此能够在筒体内尽可能多的布管，避免壳侧进出口处管子振动并减低进出口处的局部压损。

[0035] 管侧封头1为半球形封头且设置有导热油进口、导热油出口和人孔2，导热油进口和导热油出口连接有接管。管侧采用球形封头而未设置筒体，节约了成本。

[0036] 根据本实用新型的优选实施例，熔盐走壳侧，其从壳侧筒体上部进入壳侧并从壳侧筒体下部流出；导热油走管侧，导热油从管侧封头下部进入管侧并进入U形换热管与壳侧的熔盐换热后从管侧封头上部流出。但本实用新型不限于此，也可以采用熔盐从壳侧筒体下部进入，而导热油从管侧封头上部进入的方式。

[0037] 综上所述，本实用新型的用于槽式光热电站的油盐换热器采用折流杆支撑管束，使得壳侧流体为纵向流动，降低了壳侧压损，避免了管子振动风险；在壳侧设置了纵向隔板，使得熔盐与导热油逆向流动避免了温度交叉，提升了传热效率；设置了壳侧外导流筒，增大了布管数量，并降低了进出口处的局部压损；管侧采用球形封头而未设置筒体，节约了成本。

[0038] 本实用新型并不局限于前述的具体实施方式。本实用新型扩展到任何在本说明书中披露的新特征或任何新的组合，以及披露的任一新的方法或过程的步骤或任何新的组合。

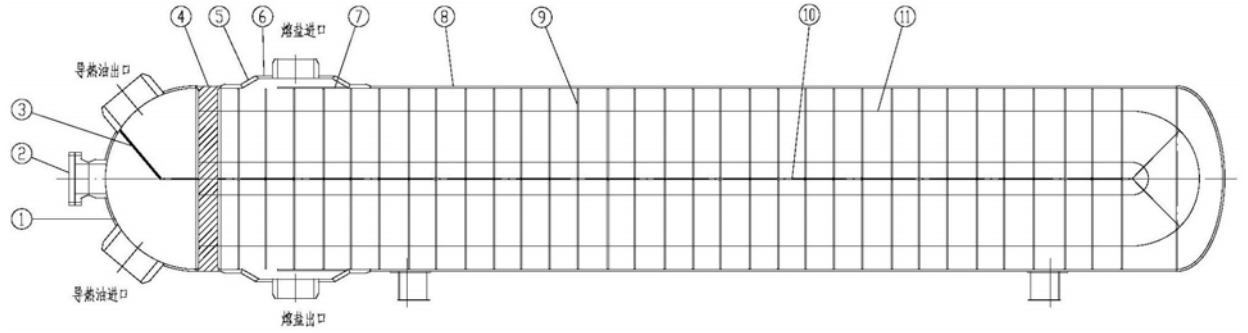


图1

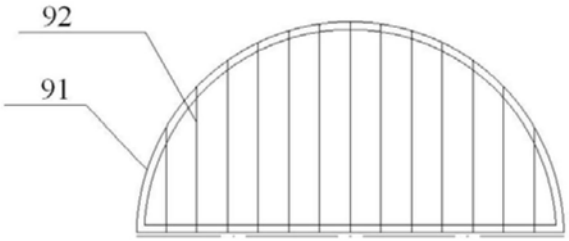


图2A

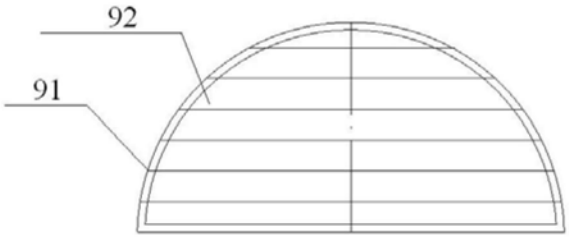


图2B

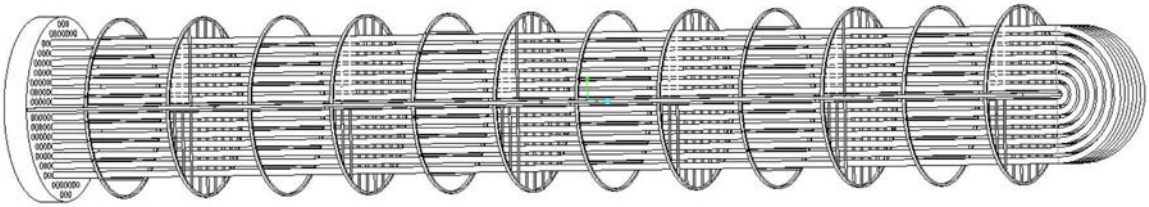


图3