



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202148931 U

(45) 授权公告日 2012. 02. 22

(21) 申请号 201120277193. 7

(22) 申请日 2011. 08. 01

(73) 专利权人 中国科学院广州能源研究所

地址 510640 广东省广州市天河区五山能源
路 2 号

(72) 发明人 骆超 马伟斌 龚宇烈

(74) 专利代理机构 广州科粤专利商标代理有限
公司 44001

代理人 黄培智 莫瑶江

(51) Int. Cl.

F01K 27/02 (2006. 01)

F01K 11/02 (2006. 01)

F01D 15/10 (2006. 01)

F25B 27/00 (2006. 01)

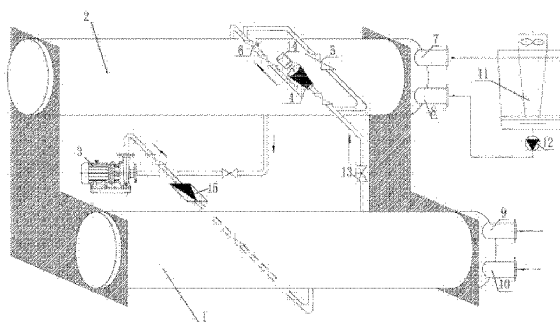
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 1 页

(54) 实用新型名称

一种实用的余热发电装置

(57) 摘要

一种实用的余热发电装置, 由蒸发器、冷凝器、溶液泵、膨胀机、旁通阀、安全阀、冷却水出口、冷却水进口、热源出口、热源进口、冷却塔、冷却泵、调节阀、发电机组组成, 其结构紧凑、操作方便, 提供了一种可充分利用各种余热, 综合利用效率高, 造价低, 容易制造的低品位余热发电装置。该装置可实现模块化设计和生产, 具有非常好的扩容能力。



1. 一种实用的余热发电装置,其特征在于:包括蒸发器(1)、冷凝器(2)、溶液泵(3)、膨胀机(4)、旁通阀(5)、安全阀(6)、冷凝器(2)的一端上设有冷却水出口(7)和冷却水进口(8)、蒸发器(1)的一端上设有热源出口(9)和热源进口(10)、冷却塔(11)、冷却泵(12)、调节阀(13)、发电机(14),溶液泵(3)入口通过管道连通冷凝器(2)底部溶液出口,出口通过管道连通蒸发器(1)底部溶液入口,蒸发器(1)气相出口通过管道连接膨胀机(4)进口和旁通阀(5)进口,膨胀机(4)气体出口经过安全阀(6)通过管道连接冷凝器(2)气体入口,旁通阀(5)出口通过管道连通冷凝器(2)气体进口,膨胀机(4)与发电机(14)连接;冷却泵(12)入口通过管道连通冷却塔(11),出口连接到冷凝器(2)冷却水进口,冷凝器(2)冷却水出口通过管道连通冷却塔(11),低品位热源的热量由热源进口进入蒸发器,低品位能源中的热量在蒸发器中换热后,热源由蒸发器热源出口流出。

2. 根据权利要求1所述的一种实用的余热发电装置,其特征是:蒸发器(1)为满液式蒸发器,冷凝器(2)为满液式冷凝器。

3. 根据权利要求1所述的一种实用的余热发电装置,其特征是:所述冷却塔(11)、冷却泵(12)构成冷却系统,冷却泵(12)入口通过管道连通冷却塔(11),出口连接所述冷却水进口(8),所述冷却水出口(7)通过管道连通冷却塔(11);所述冷却系统可以是水冷系统,也可以是风冷系统。

一种实用的余热发电装置

【技术领域】

[0001] 本实用新型涉及一种利用余热发电装置,属于低品位能源(地热能、工业余热、太阳能)开发利用技术领域。

【背景技术】

[0002] 现有技术中发电的方式有火力发电、水力发电、风力发电和核能发电等,利用低品位余热发电的很少,我国工业生产过程中产生的 300℃ 以下、特别是 150℃ 以下的低品位余热没有得到充分利用,造成极大的能源浪费。在建材、钢铁、有色金属、电力、石油化工、纺织及造纸等行业,生产过程中产生大量的低品位余热,包括低品位烟气、蒸汽和热水等余热,热损失高达 20 ~ 40%,按 2011 年全年能源消费总量测算,折合 4.5 ~ 9.1 亿吨标准煤。我国中低温地热资源也非常丰富,大部分地热水都白白浪费。国家“十二五”节能减排目标已经落实的各地区,工业领域要在“十一五”的基础上继续提高能源效率,其潜力挖掘和节能技术都面临重压,在此背景下,低品位余热余能利用无疑成为重要突破点,技术的特点将体现在更低品位利用、把低品位余热的利用途径从生产过程扩大到生活用能。

【实用新型内容】

[0003] 本实用新型的目的在于克服现有技术专利中的不足,而提供一种可充分利用各种余热,综合利用效率高,造价低,容易制造的低品位余热发电装置。该装置可以实现模块化设计和生产。

[0004] 本实用新型的技术解决方案是:一种实用的余热发电装置,包括蒸发器、冷凝器、溶液泵、膨胀机、旁通阀、安全阀、冷却水出口、冷却水进口、热源出口、热源进口、冷却塔、冷却泵、调节阀、发电机,溶液泵入口通过管道连通冷凝器底部溶液出口,出口通过管道连通蒸发器底部溶液入口,蒸发器气相出口通过管道连接膨胀机进口和旁通阀进口,膨胀机气体出口经过安全阀通过管道连接冷凝器气体入口,旁通阀出口通过管道连通冷凝器气体进口,膨胀机与发电机连接,带动发电机发电;冷却泵入口通过管道连通冷却塔,出口连接到冷凝器冷却水进口,冷凝器冷却水出口通过管道连通冷却塔。低品位热源的热量由热源进口进入蒸发器,低品位能源中的热量在蒸发器中换热后,热源由蒸发器热源出口流出。

[0005] 在蒸发和冷凝循环系统内充有研究工质溶液,工质溶液经溶液泵送入蒸发器溶液入口,蒸发器为满液式蒸发器,工质溶液被蒸发器换热管中的热水加热,在蒸发器上部形成蒸汽,蒸汽进入膨胀机带动发电机发电,膨胀机前有调节阀,用于调节进入膨胀机的气体流量,膨胀后的气体通过管道进入冷凝器,进入冷凝器的蒸汽质量和进入蒸发器的工质溶液质量相等时,蒸发和冷凝的循环系统处于平衡态;冷却水系统是由冷却水泵、冷却塔组成的一个封闭循环系统,冷却水在冷凝器中的换热管中流动,吸收蒸汽冷凝成液体放出的热量;低品位热源的热量由热源进口进入蒸发器,低品位热源中的热量在蒸发器中换热后,低品位热源由蒸发器热源出口流出。

[0006] 所述蒸发器为满液式蒸发器,所述冷凝器为满液式冷凝器。

[0007] 所述蒸发和冷凝系统中的循环工质为单工质。

[0008] 与工质接触的管道和设备使用 0Cr18Ni9 不锈钢制成,可以提高防腐能力。

[0009] 所述冷却塔、冷却泵构成冷却系统,冷却泵入口通过管道连通冷却塔,出口连接所述冷却水进口,所述冷却水出口通过管道连通冷却塔;所述冷却系统可以是水冷系统,也可以是风冷系统。

[0010] 本实用新型的优点是:通过蒸发器、冷凝器、研究工质的连接管道等组成一个密闭连通的循环系统,可以实现测试装置的模块化设计和生产,结构紧凑、操作方便、安全性能可靠。

【附图说明】

[0011] 附图 1 为本实用新型实施例的一种实用的余热发电装置示意图。

[0012] 附图标记说明:1,蒸发器;2,冷凝器;3,溶液泵;4,膨胀机;5,旁通阀;6,安全阀;7,冷却水出口;8,冷却水进口;9,热源出口;10,热源进口;11,冷却塔;12,冷却泵;13,调节阀;14,发电机。

【具体实施方式】

[0013] 参阅图 1:一种实用的余热发电装置,包括蒸发器 1、冷凝器 2、溶液泵 3、膨胀机 4、旁通阀 5、安全阀 6、冷却水出口 7、冷却水进口 8、热源出口 9、热源进口 10、冷却塔 11、冷却泵 12、调节阀 13、发电机 14,溶液泵 3 入口通过管道连通冷凝器 2 底部溶液出口,出口通过管道连通蒸发器 1 底部溶液入口,蒸发器 1 气相出口通过管道连接膨胀机 4 进口和旁通阀 5 进口,膨胀机 4 气体出口经过安全阀 5 通过管道连接冷凝器 2 气体入口,旁通阀 5 出口通过管道连通冷凝器 2 气体进口,膨胀机 4 与发电机 14 连接,带动发电机 14 发电;冷却泵 12 入口通过管道连通冷却塔 11,出口连接到冷凝器 1 冷却水进口 8,冷凝器 2 冷却水出口 7 通过管道连通冷却塔 11。低品位热源的热量由热源进口 10 进入蒸发器 1,低品位能源中的热量在蒸发器 1 中换热后,热源由蒸发器 1 热源出口 9 流出。

[0014] 在蒸发和冷凝循环系统内充有研究工质溶液,工质溶液经溶液泵 3 送入蒸发器 1 溶液入口,蒸发器 1 为满液式蒸发器,工质溶液被蒸发器 1 换热管中的热水加热,在蒸发器 1 上部形成蒸汽,蒸汽进入膨胀机 4 带动发电机 14 发电,膨胀机 4 前有调节阀 13,用于调节进入膨胀机 4 的气体流量,膨胀后的气体通过管道进入冷凝器 2,进入冷凝器 2 的蒸汽质量和进入蒸发器 1 的工质溶液质量相等时,蒸发和冷凝的循环系统处于平衡态;冷却水系统是由冷却泵 12、冷却塔 11 组成的一个封闭循环系统,冷却水在冷凝器 2 中的换热管中流动,吸收蒸汽冷凝成液体放出的热量;低品位热源的热量由热源进口 10 进入蒸发器,低品位热源中的热量在蒸发器 1 中换热后,低品位热源由蒸发器 1 热源出口 9 流出。

[0015] 本实施例中蒸发器 1 和冷凝器 2 均采用满液式换热器,溶液循环工质为单工质。

[0016] 上列详细说明是针对本实用新型之一可行实施例的具体说明,该实施例并非用以限制本实用新型的专利范围,凡未脱离本实用新型所为的等效实施或变更,均应包含于本案的专利范围内。

