



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104329830 B

(45)授权公告日 2016.08.24

(21)申请号 201410570670.7

(22)申请日 2014.10.24

(73)专利权人 河南省中原大化集团有限责任公司

地址 457000 河南省濮阳市人民路西段河南省中原大化集团有限责任公司

(72)发明人 赵新岭 赵军 魏素敏 司志刚

(74)专利代理机构 郑州科维专利代理有限公司
41102

代理人 张国文

(51)Int.Cl.

F25B 27/02(2006.01)

(56)对比文件

CN 101187509 A,2008.05.28,全文.

CN 101196354 A,2008.06.11,全文.

CN 103790658 A,2014.05.14,全文.

US 6338239 B1,2002.01.15,全文.

ES 2457642 A1,2014.04.28,全文.

EP 2725213 A2,2014.04.30,全文.

CN 204254928 U,2015.04.08,权利要求1-

4.

审查员 刘鹏

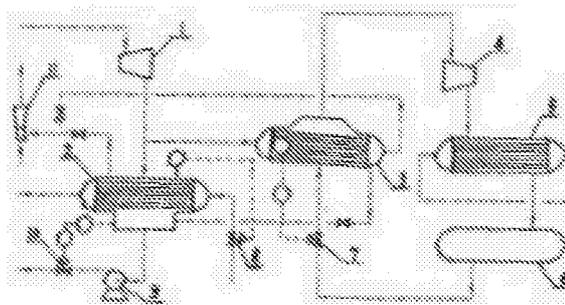
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54)发明名称

一种透平乏汽废热回收利用装置及其工艺方法

(57)摘要

一种透平乏汽废热回收利用装置及其工艺方法,其结构关系是,蒸汽透平与表面冷凝器、蒸发器由管道连接;表面冷凝器与蒸汽喷射器由管道连接,其连接管道上安装有阀门;表面冷凝器与蒸汽冷凝液泵由管道连接;在蒸汽冷凝液泵出口管道上安装有蒸汽冷凝液调节阀;表面冷凝器与蒸发器由管道并联连接;在表面冷凝器的一端设置有循环水出水口,其另一端设置有循环水进水口,在进水管道上安装有循环水调节阀;蒸发器与压缩机由管道连接;压缩机与冷凝器由管道连接;冷凝器与工质受槽由管道连接;工质受槽与蒸发器由管道连接,并且在管道上安装有工质减压阀;蒸发器的另一端分别与表面冷凝器及蒸汽喷射器由管道连接。



1. 一种透平乏汽废热回收利用装置,它是由蒸汽透平(1)、表面冷凝器(2)、蒸发器(3)、压缩机(4)、冷凝器(5)、工质受槽(6)、工质减压阀(7)、循环水调节阀(8)、蒸汽冷凝液泵(9)、蒸汽冷凝液调节阀(10)、蒸汽喷射器(11)连接而成,其特征是:蒸汽透平(1)与表面冷凝器(2)、蒸发器(3)由管道连接;表面冷凝器(2)与蒸汽喷射器(11)由管道连接,其连接管道上安装有阀门;表面冷凝器(2)与蒸汽冷凝液泵(9)由管道连接;在蒸汽冷凝液泵(9)的出口管道上安装有蒸汽冷凝液调节阀(10);表面冷凝器(2)与蒸发器(3)由管道并联连接;在表面冷凝器(2)的一端设置有循环水出水口,其另一端设置有循环水进水口,在进水管道上安装有循环水调节阀(8);蒸发器(3)与压缩机(4)由管道连接;压缩机(4)与冷凝器(5)由管道连接;冷凝器(5)与工质受槽(6)由管道连接;工质受槽(6)与蒸发器(3)由管道连接,并且在管道上安装有工质减压阀(7);蒸发器(3)的另一端分别与表面冷凝器(2)及蒸汽喷射器(11)由管道连接;蒸发器(3)为倾斜放置,倾斜度1%—5%;在蒸发器(3)内,乏汽走管程;表面冷凝器系统的设计以能够冷凝透平排出的全部乏汽为准;透平的排汽压力靠循环水调节阀来控制;蒸发器(3)和表面冷凝器(2)共用一台蒸汽冷凝液泵(9),共用一个蒸汽喷射器(11)。

2. 权利要求1所述一种透平乏汽废热回收利用装置的工艺方法,其特征是:从蒸汽透平(1)出来的乏汽分成两股,一股从蒸汽透平(1)出口进入蒸发器(3)管程进行冷凝放热,蒸汽冷凝液从蒸发器另一端出来后通过管道送入表面冷凝器(2)的集水井,不凝性气体送到蒸汽喷射器(11)的入口;另一股乏汽进入表面冷凝器(2)冷凝,冷凝液用蒸汽冷凝液泵(9)送到界外,不凝性气体由蒸汽喷射器(11)抽出;蒸汽透平(1)的排汽压力由循环水调节阀(8)来控制;工质在蒸发器(3)内气化后进入压缩机(4)进行压缩,压缩后的工质进入冷凝器(5)内进行冷凝放热,将热量传递给热水或其它需要被加热的介质,工质冷凝后流入工质受槽(6),从工质受槽出来的液态工质经工质减压阀(7)减压后进入蒸发器(3)进行蒸发,从而构成了一个卡诺循环,实现了将乏汽的低温热能传递给高温热水的目的。

3. 权利要求1所述一种透平乏汽废热回收利用装置的工艺方法,其特征是:本发明还可用于真空制盐,用盐水泵将盐水打入冷凝器(5)的管程进行加热,加热后的盐水经过盐水减压阀减压后进入真空蒸发器进行浓缩即可。

一种透平乏汽废热回收利用装置及其工艺方法

[0001] 技术领域:本发明涉及化工、石油化工、发电厂、空气分离等行业透平乏汽废热的回收利用技术,尤其是一种透平乏汽废热回收利用装置及其工艺方法。

[0002] 背景技术:在化工、发电、空气分离等行业中,经常用到蒸汽透平(汽轮机),其乏汽在表面冷凝器中冷凝,其热量被循环冷却水带走,这部分热量通常占蒸汽热量的50%以上,因为温度太低,不好回收利用,白白浪费掉了。目前热泵技术主要是应用在地热利用或循环冷却水热量的回收利用,还没有人将热泵技术应用于透平乏汽热量的回收利用。

[0003] 发明内容:本发明的目的是提供一种透平乏汽废热回收利用装置及其工艺方法,它是一种全新的工艺流程,本发明的目的是通过热泵技术来实现的,它是由蒸汽透平、表面冷凝器、蒸发器、压缩机、冷凝器、工质受槽、工质减压阀、循环水调节阀、蒸汽冷凝液泵、蒸汽冷凝液调节阀、蒸汽喷射器连接而成;蒸汽透平与表面冷凝器、蒸发器由管道连接;表面冷凝器与蒸汽喷射器由管道连接,其连接管道上安装有阀门;表面冷凝器与蒸汽冷凝液泵由管道连接;在蒸汽冷凝液泵出口管道上安装有蒸汽冷凝液调节阀;表面冷凝器与蒸发器由管道并联连接;在表面冷凝器的一端设置有循环水出水口,其另一端设置有循环水进水口,在进水管道上安装有循环水调节阀;蒸发器与压缩机由管道连接;压缩机与冷凝器由管道连接;冷凝器与工质受槽由管道连接;工质受槽与蒸发器由管道连接,并且在管道上安装有工质减压阀;蒸发器的另一端分别与表面冷凝器及蒸汽喷射器由管道连接。

[0004] 其特点是:蒸发器与表面冷凝器是并联连接;蒸发器为倾斜放置,倾斜度1%—5%;在蒸发器内,乏汽走管程;透平的排汽压力靠循环水调节阀来控制;蒸发器和表面冷凝器共用一台蒸汽冷凝液泵,共用一个蒸汽喷射器;表面冷凝器系统的设计以能够冷凝透平排出的全部乏汽为准,当热泵系统停车时,蒸汽透平还能够满负荷正常运行。

[0005] 本发明还可用于真空制盐,用盐水泵将盐水打入冷凝器的管程进行加热,加热后的盐水经过盐水减压阀减压后进入真空蒸发器进行浓缩即可。

[0006] 本发明的应用方法是:从蒸汽透平出来的乏汽分成两股,一股从蒸汽透平出口进入蒸发器管程进行冷凝放热,将热量传递给工质,蒸汽冷凝液从蒸发器另一端出来后通过管道送入表面冷凝器的集水井,不凝性气体送到蒸汽喷射器的入口;另一股乏汽进入表面冷凝器冷凝,冷凝液用蒸汽冷凝液泵送到界外,不凝性气体由蒸汽喷射器抽出;蒸汽透平的排汽压力由循环水调节阀来控制;工质在蒸发器内气化后进入压缩机进行压缩,压缩后的工质进入冷凝器内进行冷凝放热,将热量传递给热水或其它需要被加热的介质,工质冷凝后流入工质受槽,从工质受槽出来的液态工质经工质减压阀减压后进入蒸发器进行蒸发,从而构成了一个卡诺循环,实现了将乏汽的低温热能传递给高温热水的目的。

[0007] 本发明的意义是:1、将透平乏汽的低温热能传递给了高温热水或其它介质,实现了节能减排;2、减少了循环冷却水的用量,进而可减少原水的用量;3、直接从乏汽中回收热量比从循环水中回收热量要节约大量的压缩功,COP可以达到6以上,还可以省去传统方法向蒸发器输送循环水的泵及其功耗;4、操作弹性大,当需要提高热水的温度或需要加大热量回收时,均可通过提高透平排汽压力(即关小循环冷却水调节阀)来实现;5、蒸发器与表面冷凝器并联运行,回收的热量可多可少,不影响蒸汽透平的正常运行;6、蒸发器与表面冷

凝器合用一台蒸汽冷凝液泵,合用一个蒸汽喷射器;7、蒸发器与表面冷凝器靠近布置,压缩机、冷凝器、工质受槽可以布置在远处;8、工艺流程是经过优化的,达到了方便操作和降低投资的目的;9、它可应用于居民区采暖、干燥、热水集中供应、真空制盐等领域;10、它既可直接应用于新装置的设计也可应用于老装置的技术改造;11、经济效益显著。

[0008] 附图说明:图1为一种透平乏汽废热回收利用装置的结构示意图,图中1、蒸汽透平 2、表面冷凝器 3、蒸发器 4、压缩机 5、冷凝器 6、工质受槽 7、工质减压阀 8、循环水调节阀 9、蒸汽冷凝液泵 10、蒸汽冷凝液调节阀 11、蒸汽喷射器。

[0009] 具体实施方式:实施例1、本发明是由蒸汽透平1、表面冷凝器2、蒸发器3、压缩机4、冷凝器5、工质受槽6、工质减压阀7、循环水调节阀8、蒸汽冷凝液泵9、蒸汽冷凝液调节阀10、蒸汽喷射器11连接而成;蒸汽透平1与表面冷凝器2、蒸发器3由管道连接;表面冷凝器2与蒸汽喷射器11由管道连接,其连接管道上安装有阀门;表面冷凝器2与蒸汽冷凝液泵9由管道连接;在蒸汽冷凝液泵9的出口管道上安装有蒸汽冷凝液调节阀10;表面冷凝器2与蒸发器3由管道并联连接;在表面冷凝器2的一端设置有循环水出水口,其另一端设置有循环水进水口,在进水管道上安装有循环水调节阀8;蒸发器3与压缩机4由管道连接;压缩机4与冷凝器5由管道连接;冷凝器5与工质受槽6由管道连接;工质受槽6与蒸发器3由管道连接,并且在连接管道上安装有工质减压阀7;蒸发器3的另一端分别与表面冷凝器2及蒸汽喷射器11由管道连接。

[0010] 实施例2、蒸发器3为倾斜放置,倾斜度1%—5%。在蒸发器3内,乏汽走管程。

[0011] 实施例3、表面冷凝器系统的设计以能够冷凝透平排出的全部乏汽为准;透平的排汽压力靠循环水调节阀来控制。

[0012] 实施例4:蒸发器3和表面冷凝器2共用一台蒸汽冷凝液泵9,共用一个蒸汽喷射器11。

[0013] 实施5、本发明还可用于真空制盐,用盐水泵将盐水打入冷凝器5的管程进行加热,加热后的盐水经过盐水减压阀减压后进入真空蒸发器进行浓缩即可。

[0014] 实施例6、本发明的应用方法是:从蒸汽透平1出来的乏汽分成两股,一股从蒸汽透平1出口进入蒸发器3管程进行冷凝放热,将热量传递给工质,蒸汽冷凝液从蒸发器另一端出来后通过管道送入表面冷凝器2的集水井,不凝性气体送到蒸汽喷射器11的入口;另一股乏汽进入表面冷凝器2冷凝,冷凝液用蒸汽冷凝液泵9送到界外,不凝性气体由蒸汽喷射器11抽出;蒸汽透平1的排汽压力由循环水调节阀8来控制;工质在蒸发器3内气化后进入压缩机4进行压缩,压缩后的工质进入冷凝器5内进行冷凝放热,将热量传递给热水或其它需要被加热的介质,工质冷凝后流入工质受槽6,从工质受槽出来的液态工质经工质减压阀7减压后进入蒸发器3进行蒸发,从而构成了一个卡诺循环,实现了将乏汽的低温热能传递给高温热水的目的。

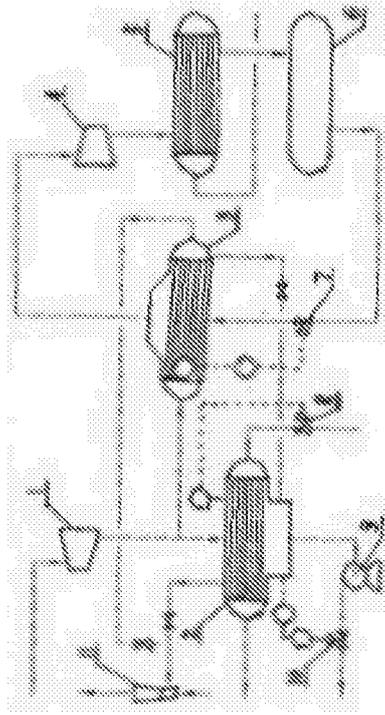


图1