



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110748873 B

(45) 授权公告日 2021.04.16

(21) 申请号 201910997423.8

F25B 40/06 (2006.01)

(22) 申请日 2019.10.08

F01K 17/06 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

(56) 对比文件

申请公布号 CN 110748873 A

CN 104864732 A, 2015.08.26

CN 206352906 U, 2017.07.25

(43) 申请公布日 2020.02.04

CN 207556019 U, 2018.06.29

(73) 专利权人 河南理工大学

CN 109798583 A, 2019.05.24

CN 201837144 U, 2011.05.18

地址 454000 河南省焦作市高新区世纪大道2001号

CN 106369866 A, 2017.02.01

CN 109798582 A, 2019.05.24

(72) 发明人 孟凡茂 张安超 陈俊杰 盛伟

审查员 郭晓明

刘志超 张新民 朱贞卫 孙志君

李海霞 陈国艳

(51) Int. Cl.

F22D 11/06 (2006.01)

F25B 5/00 (2006.01)

F25B 27/02 (2006.01)

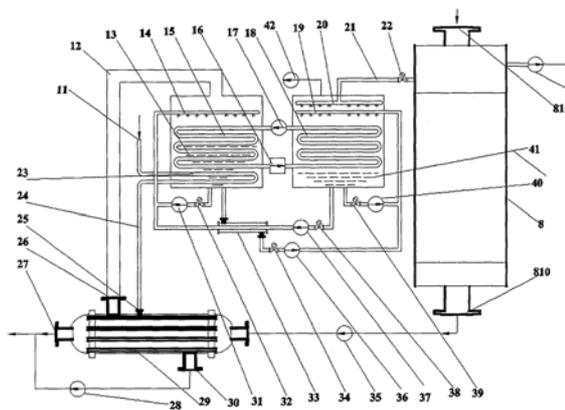
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种电厂乏汽回热系统

(57) 摘要

本发明提供一种电厂乏汽回热系统,包括:第一罐、第二罐、冷凝器、乏汽喷嘴组、第一吸收溶液、第一蒸发器、第一循环溶液喷嘴组、溶液换热器、第二蒸发溶液、第二循环溶液喷嘴组、第二蒸发器、第三蒸发器、回热换热器。其中,乏汽喷嘴组、第一循环溶液喷嘴组、第一蒸发器、第一吸收溶液装设于第一罐中;第二循环溶液喷嘴组、第二蒸发器、第三蒸发器、第二蒸发溶液装设于第二罐中。本发明所述电厂乏汽回热系统具有成本低、结构简单、热效率高等特点,可广泛应用于回热利用领域。



1. 一种电厂乏汽回热系统,其特征在于,所述乏汽回热系统包括:用于容纳第一吸收溶液、第一蒸发器、第一循环溶液喷嘴组、乏汽喷嘴组的第一罐;用于容纳第二蒸发溶液、第二蒸发器、第三蒸发器、第二循环溶液喷嘴组的第二罐;用于对来自外部汽轮机的一部分乏汽通过与来自外部的循环冷却水进行热交换,该一部分乏汽冷凝得到第一冷凝水、不凝结气体,将第一冷凝水在给水泵的作用下输送至回热换热器,在第二抽真空泵形成的第一罐负压吸引下,经乏汽引入阀将来自外部汽轮机的另一部分乏汽输送至乏汽喷嘴组,在第一抽真空泵的作用下将不凝结气体排放入大气的冷凝器;用于向第一蒸发器喷淋乏汽的乏汽喷嘴组;用于吸收来自乏汽喷嘴组的乏汽并释放热量的第一吸收溶液;用于将来自膨胀机的制冷剂吸收乏汽释放出的热量后输送至压缩机的第一蒸发器;用于将通过第一循环阀与第一循环泵的作用得到的来自第一罐的一部分第一吸收溶液与通过第三循环阀、第三循环泵的作用得到的第二冷却溶液混合后得到的第一循环溶液进行喷淋的第一循环溶液喷嘴组;用于对通过第一输送泵与第一输送阀作用得到的来自第一罐的另一部分第一吸收溶液、来自第二罐的一部分第二蒸发溶液进行换热,将该一部分第二蒸发溶液释放热量得到第二冷却溶液输送至第三循环阀、将另一部分第一吸收溶液吸收热量后得到的第一吸热溶液输送至第二循环溶液喷嘴组的浓稀溶液换热器;用于将通过第二循环阀与第二循环泵的作用得到的来自第二罐的另一部分第二蒸发溶液、来自浓稀溶液换热器第一吸热溶液进行混合后得到的第二循环溶液进行喷淋的第二循环溶液喷嘴组;用于对来自压缩机的制冷剂与来自第二循环溶液喷嘴组的第二循环溶液进行热交换,使得第二循环溶液吸热蒸发浓缩得到蒸汽与浓缩溶液,并将释放热量的制冷剂发送至膨胀机的第二蒸发器;用于对来自外部低压缸的输入抽汽与浓缩溶液进一步进行热交换,使得浓缩溶液进一步蒸发浓缩得到第二蒸发溶液与蒸汽,并将释放热量后的输出抽汽发送至回热换热器的第三蒸发器;用于对来自第二罐的蒸汽、来自第三蒸发器的输出抽汽与来自冷凝器的第一冷凝水进行热交换,将由蒸汽与输出抽汽冷凝后得到的第二冷凝水通过回热凝结水泵输送至给水管道,将吸收热量的第一冷凝水输送至给水管道的回热换热器;其中,

乏汽喷嘴组、第一循环溶液喷嘴组按照从上到下的顺序依次装设于第一罐上部,第一罐下部装纳有第一吸收溶液,第一罐中部装设有第一蒸发器,第一罐顶部开设有乏汽进口,第一罐底部开设有第一出口、第二出口;

第二循环溶液喷嘴组装设于第二罐上部,第二蒸发器装设于第二罐中部,第三蒸发器装设于第二蒸发器的上方、中间或者下方,第二蒸发溶液装设于第二罐下部,第二罐顶部开设有蒸汽出口,第二罐底部开设有第三出口、第四出口;

冷凝器的乏汽出口通过乏汽引入管穿过第一罐顶部的乏汽进口连通乏汽喷嘴组,乏汽引入阀装设于乏汽引入管上;第一循环溶液喷嘴组一方面连通第一罐第二出口,第一循环溶液喷嘴组另一方面连通浓稀溶液换热器第二出口;第一罐第一出口连通浓稀溶液换热器第一进口,浓稀溶液换热器第二进口连通第二罐第三出口,浓稀溶液换热器第一出口连通第二循环溶液喷嘴组;第二循环溶液喷嘴组还连通第二罐第四出口;第一蒸发器出口端连接压缩机进口端,压缩机出口端连接第二蒸发器进口端,第二蒸发器出口端连接膨胀机进口端,膨胀机出口端连接第一蒸发器进口端;第三蒸发器进口端连接外部低压缸抽汽出口,第三蒸发器出口端连接回热换热器第三进口;回热换热器第一进口连通冷凝器冷凝水出口端,回热换热器第二进口连通第二罐蒸汽出口,回热换热器第二出口通过回热凝结水泵连

通外部给水管道,回热换热器第一出口直接连通外部给水管道;冷凝水升压泵装设于连通回热换热器第一进口与冷凝器冷凝水出口端的管道上;冷凝器不凝结气体出口通过第一抽真空泵连通外部;

第一循环阀、第一循环泵装设于第一罐第二出口与第一循环溶液喷嘴组连通的管道上,第三循环阀、第三循环泵装设于连通浓稀溶液换热器第二出口与第一循环溶液喷嘴组的管道上,第一输送泵、第一输送阀装设于连通第一罐第一出口与浓稀溶液换热器第一进口的管道上,第二循环阀、第二循环泵装设于连通第二罐第四出口与第二循环溶液喷嘴组之间的管道上。

2. 根据权利要求1所述的电厂乏汽回热系统,其特征在于,所述冷凝器包括壳体、冷凝管束、2个不凝结气体出口、3个以上的回热乏汽抽气口、冷却水出口联箱、冷却水进口联箱;其中,

冷凝管束安装于壳体上,2个不凝结气体出口、3个以上的回热乏汽抽气口均开设于壳体上部,壳体一侧装设有冷却水出口联箱与冷却水进口联箱,冷却水出口联箱上开设有冷却水出口,冷却水进口联箱下端开设有冷却水进口,壳体顶部开设有乏汽进口,壳体底部开设有冷凝水出口;

按照从上到下的顺序,2个不凝结气体出口开设于3个以上的回热乏汽抽气口上方。

3. 根据权利要求1所述的电厂乏汽回热系统,其特征在于,所述第一吸收溶液的浓度比所述第二蒸发溶液的浓度小;第一吸收溶液的浓度为54%~60%,第二蒸发溶液的浓度为59%~64%。

4. 根据权利要求1所述的电厂乏汽回热系统,其特征在于,所述第一循环溶液喷嘴组包括第一喷嘴支撑管、3个以上的第一喷嘴,第一喷嘴支撑管水平装设于所述第一罐上部,第一喷嘴均垂直向下装设于第一喷嘴支撑管上;

乏汽喷嘴组包括乏汽喷嘴支撑管、3个以上的乏汽喷嘴,乏汽喷嘴支撑管水平装设于所述第一罐上部,乏汽喷嘴均垂直向下装设于乏汽喷嘴支撑管上;

第二循环溶液喷嘴组包括第二喷嘴支撑管、3个以上的第二喷嘴,第二喷嘴支撑管水平装设于第二罐上部,第二喷嘴均垂直向下装设于第二喷嘴支撑管上。

5. 根据权利要求1所述的电厂乏汽回热系统,其特征在于,所述第一罐顶端还设置有第二抽真空泵。

一种电厂乏汽回热系统

技术领域

[0001] 本发明涉及热交换技术领域,特别是涉及一种电厂乏汽回热系统。

背景技术

[0002] 图1是现有技术中火电站热力循环系统的总体组成结构示意图。目前,火电站热力循环为朗肯循环。如图1所示,火电站热力循环中的工质水由第一循环给水泵7加压后被送入锅炉1,工质水在锅炉1中受热成为汽水混合物;从汽水混合物中分离出的饱和蒸汽在过热器4中受热成为过热蒸汽;过热蒸汽在汽轮机2中膨胀做功,成为低温低压的乏汽;例如,乏汽的绝对压力值为10kPa,饱和温度为45.8℃。汽轮机2出口的乏汽是湿饱和蒸汽,但其受限于汽轮机叶片的安全性,湿度很小,故有很大的汽化潜热。乏汽进入凝汽器5后,被循环冷却水冷却成凝结水,凝结水送回第一循环给水泵7继续循环。循环冷却水吸收了乏汽的汽化潜热,在冷却塔3中把这部分热量散入大气后,循环冷却水经冷却第二循环给水泵6加压后继续循环。这样,乏汽的汽化潜热部分热量完全被损失了,而且这部分热量非常大,也是火电站最大的热损失。

[0003] 由此可见,在现有技术中存在热力循环系统热效率低的问题。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明的主要目的在于提供一种节约能源、成本低、结构简单、热效率高的电厂乏汽回热系统。

[0005] 为了达到上述目的,本发明提出的技术方案为:

[0006] 一种电厂乏汽回热系统,包括:用于容纳第一吸收溶液、第一蒸发器、第一循环溶液喷嘴组、乏汽喷嘴组的第一罐;用于容纳第二蒸发溶液、第二蒸发器、第三蒸发器、第二循环溶液喷嘴组的第二罐;用于对来自外部汽轮机的一部分乏汽通过与来自外部的循环冷却水进行热交换,该一部分乏汽冷凝得到第一冷凝水、不凝结气体,将第一冷凝水在给水泵的作用下输送至回热换热器,在第二抽真空泵形成的第一罐负压吸引下,经乏汽引入阀将来自外部汽轮机的另一部分乏汽输送至乏汽喷嘴组,在第一抽真空泵的作用下将不凝结气体排放入大气的冷凝器;用于向第一蒸发器喷淋乏汽的乏汽喷嘴组;用于吸收来自乏汽喷嘴组的乏汽并释放热量的第一吸收溶液;用于将来自膨胀机的制冷剂吸收乏汽释放出的热量后输送至压缩机的第一蒸发器;用于将通过第一循环阀与第一循环泵的作用得到的来自第一罐的一部分第一吸收溶液与通过第三循环阀、第三循环泵的作用得到的第二冷却溶液混合后得到的第一循环溶液进行喷淋的第一循环溶液喷嘴组;用于对通过第一输送泵与第一输送阀作用得到的来自第一罐的另一部分第一吸收溶液、来自第二罐的一部分第二蒸发溶液进行换热,将该一部分第二蒸发溶液释放热量得到第二冷却溶液输送至第三循环阀、将另一部分第一吸收溶液吸收热量后得到的第一吸热溶液输送至第二循环溶液喷嘴组的浓稀溶液换热器;用于将通过第二循环阀与第二循环泵的作用得到的来自第二罐的另一部分第二蒸发溶液、来自浓稀溶液换热器第一吸热溶液进行混合后得到的第二循环溶液进行喷

淋的第二循环溶液喷嘴组；用于对来自压缩机的制冷剂与来自第二循环溶液喷嘴组的第二循环溶液进行热交换，使得第二循环溶液吸热蒸发浓缩得到蒸汽与浓缩溶液，并将释放热量的制冷剂发送至膨胀机的第二蒸发器；用于对来自外部低压缸的输入抽汽与浓缩溶液进一步进行热交换，使得浓缩溶液进一步蒸发浓缩得到第二蒸发溶液与蒸汽，并将释放热量后的输出抽汽发送至回热换热器的第三蒸发器；用于对来自第二罐的蒸汽、来自第三蒸发器的输出抽汽与来自冷凝器的第一冷凝水进行热交换，将由蒸汽与输出抽汽冷凝后得到的第二冷凝水通过回热凝结水泵输送至给水管道，将吸收热量的第一冷凝水输送至给水管道的回热换热器；其中，

[0007] 乏汽喷嘴组、第一循环溶液喷嘴组按照从上到下的顺序依次装设于第一罐上部，第一罐下部装纳有第一吸收溶液，第一罐中部装设有第一蒸发器，第一罐顶部开设有乏汽进口，第一罐底部开设有第一出口、第二出口。

[0008] 第二循环溶液喷嘴组装设于第二罐上部，第二蒸发器装设于第二罐中部，第三蒸发器装设于第二蒸发器的上方、中间或者下方，第二蒸发溶液装设于第二罐下部，第二罐顶部开设有蒸汽出口，第二罐底部开设有第三出口、第四出口。

[0009] 冷凝器的乏汽出口通过乏汽引入管穿过第一罐顶部的乏汽进口连通乏汽喷嘴组，乏汽引入阀装设于乏汽引入管上；第一循环溶液喷嘴组一方面连通第一罐第二出口，第一循环溶液喷嘴组另一方面连通浓稀溶液换热器第二出口；第一罐第一出口连通浓稀溶液换热器第一进口，浓稀溶液换热器第二进口连通第二罐第三出口，浓稀溶液换热器第一出口连通第二循环溶液喷嘴组；第二循环溶液喷嘴组还连通第二罐第四出口；第一蒸发器出口端连接压缩机进口端，压缩机出口端连接第二蒸发器进口端，第二蒸发器出口端连接膨胀机进口端，膨胀机出口端连接第一蒸发器进口端；第三蒸发器进口端连接外部低压缸抽汽出口，第三蒸发器出口端连接回热换热器第三进口；回热换热器第一进口连通冷凝器冷凝水出口端，回热换热器第二进口连通第二罐蒸汽出口，回热换热器第二出口通过回热凝结水泵连通外部给水管道，回热换热器第一出口直接连通外部给水管道；冷凝水升压泵装设于连通回热换热器第一进口与冷凝器冷凝水出口端的管道上；冷凝器不凝结气体出口通过第一抽真空泵连通外部。

[0010] 第一循环阀、第一循环泵装设于第一罐第二出口与第一循环溶液喷嘴组连通的管道上，第三循环阀、第三循环泵装设于连通浓稀溶液换热器第二出口与第一循环溶液喷嘴组的管道上，第一输送泵、第一输送阀装设于连通第一罐第一出口与浓稀溶液换热器第一进口的管道上，第二循环阀、第二循环泵装设于连通第二罐第四出口与第二循环溶液喷嘴组之间的管道上。

[0011] 综上所述，本发明所述电厂乏汽回热系统通过冷凝器的作用将来自系统外的乏汽分成两部分。第一部分乏汽在制冷剂的作用下释放热量，并被第一吸收溶液吸收时进一步释放热量，成为第一吸收溶液的一部分；为了第一吸收溶液对第一部分乏汽的充分吸收，对第一吸收溶液进行循环喷淋。这里，第一罐的循环喷淋又包括两个方面，一部分第一吸收溶液在第一罐中进行循环喷淋，另还有一部分第二蒸发溶液通过浓稀溶液换热器进一步释放热量后成为第一吸收溶液的一部分在第二罐中进行循环喷淋。同时，一部分第一吸收溶液经过浓稀溶液换热器吸收热量后进入第二罐中，通过喷淋进行两次蒸发浓缩成为第二蒸发溶液的一部分，同理，为了充分蒸发第二蒸发溶液，对第二蒸发溶液进行循环喷淋。这里，第

二蒸发溶液的循环喷淋也包括两个方面,对一部分第二蒸发溶液在第二罐中进行循环喷淋,另还有一部分第一吸收溶液通过浓稀溶液换热器吸收热量后成为第二蒸发溶液的一部分在第一罐中循环喷淋。第二部分乏汽在冷凝器中与外部循环冷凝水进行热交换后,生成的第一冷却水通过回热换热器吸收热量后被输送至外部给水管道。另外,第二罐中的蒸汽、来自第三蒸发器的输出抽汽通过回热换热器后释放热量,生成第二冷却水后被输送至外部给水管道。实际应用中,当第二循环溶液蒸发浓缩为浓缩溶液并进一步蒸发浓缩为第二蒸发溶液后,经浓稀溶液换热器返回第一罐。被输送至外部的第一冷却水与第二冷却水被其它系统进一步充分利用。由此可见,本发明所述电厂乏汽回热系统充分回收利用乏汽所携带的热量,具有较高的热效率,同时,该系统结构比较简单,成本也比较低。

附图说明

- [0012] 图1是现有技术中火电站热力循环系统的总体组成结构示意图。
[0013] 图2是本发明所述电厂乏汽回热系统的总体组成结构示意图。
[0014] 图3是本发明所述冷凝器的总体组成结构示意图。

具体实施方式

[0015] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图及具体实施例对本发明作进一步地详细描述。

[0016] 图2是本发明所述电厂乏汽回热系统的总体组成结构示意图。如图2所示,本发明所述电厂乏汽回热系统,包括:用于容纳第一吸收溶液41、第一蒸发器18、第一循环溶液喷嘴组19、乏汽喷嘴组20的第一罐;用于容纳第二蒸发溶液13、第二蒸发器15、第三蒸发器23、第二循环溶液喷嘴组14的第二罐;用于对来自外部汽轮机的一部分乏汽通过与来自外部的循环冷却水进行热交换,该一部分乏汽冷凝得到第一冷凝水、不凝结气体,将第一冷凝水在给水泵35的作用下输送至回热换热器29,在第二抽真空泵42形成的第一罐负压吸引下,经乏汽引入阀22将来自外部汽轮机的另一部分乏汽输送至乏汽喷嘴组20,在第一抽真空泵6的作用下将不凝结气体排放入大气的冷凝器8;用于向第一蒸发器18喷淋乏汽的乏汽喷嘴组20;用于吸收来自乏汽喷嘴组20的乏汽并释放热量的第一吸收溶液41;用于将来自膨胀机16的制冷剂吸收乏汽释放出的热量后输送至压缩机17的第一蒸发器18;用于将通过第一循环阀39与第一循环泵40的作用得到的来自第一罐的一部分第一吸收溶液与通过第三循环阀34、第三循环泵36的作用得到的第二冷却溶液混合后得到的第一循环溶液进行喷淋的第一循环溶液喷嘴组19;用于对通过第一输送泵37与第一输送阀38作用得到的来自第一罐的另一部分第一吸收溶液、来自第二罐的一部分第二蒸发溶液进行换热,将该一部分第二蒸发溶液释放热量得到第二冷却溶液输送至第三循环阀34、将另一部分第一吸收溶液吸收热量后得到的第一吸热溶液输送至第二循环溶液喷嘴组14的浓稀溶液换热器33;用于将通过第二循环阀32与第二循环泵31的作用得到的来自第二罐的另一部分第二蒸发溶液、来自浓稀溶液换热器33的第一吸热溶液进行混合后得到的第二循环溶液进行喷淋的第二循环溶液喷嘴组14;用于对来自压缩机17的制冷剂与来自第二循环溶液喷嘴组14的第二循环溶液进行热交换,使得第二循环溶液吸热蒸发浓缩得到蒸汽与浓缩溶液,并将释放热量的制冷剂发送至膨胀机16的第二蒸发器15;用于对来自外部低压缸抽汽进口11的输入抽汽与浓

缩溶液进一步进行热交换,使得浓缩溶液进一步蒸发浓缩得到第二蒸发溶液与蒸汽,并将释放热量后的输出抽汽发送至回热换热器29的第三蒸发器23;用于对来自第二罐的蒸汽、来自第三蒸发器23的输出抽汽与来自冷凝器8的第一冷凝水进行热交换,将由蒸汽与输出抽汽冷凝后得到的第二冷凝水通过第二冷凝水泵28输送至给水管道,将在回热换热器29中吸收热量的第一冷凝水输送至给水管道。

[0017] 本发明中,所述一部分乏汽不包括回热;所述另一部分乏汽包括回热,为回热乏汽。

[0018] 乏汽喷嘴组20、第一循环溶液喷嘴组19按照从上到下的顺序依次装设于第一罐上部,第一罐下部装纳有第一吸收溶液,第一罐中部装设有第一蒸发器18,第一罐顶部开设有乏汽进口,第一罐底部开设有第一出口、第二出口。

[0019] 第二循环溶液喷嘴组14装设于第二罐上部,第二蒸发器15装设于第二罐中部,第三蒸发器23根据换热设计可装设于第二蒸发器15的下方、中间或上方,第二蒸发溶液装设于第二罐下部,第二罐顶部开设有蒸汽出口12,第二罐底部开设有第三出口、第四出口。

[0020] 冷凝器8的抽乏汽口通过乏汽引入管21穿过第一罐顶部的乏汽进口连通乏汽喷嘴组20,乏汽引入阀22装设于乏汽引入管21上;第一循环溶液喷嘴组19一方面连通第一罐第二出口,第一循环溶液喷嘴组19另一方面连通浓稀溶液换热器33第二出口;第一罐第一出口连通浓稀溶液换热器33第一进口,浓稀溶液换热器33第二进口连通第二罐第三出口,浓稀溶液换热器33第一出口连通第二循环溶液喷嘴组14;第二循环溶液喷嘴组14还连通第二罐第四出口;第一蒸发器18出口端连接压缩机17进口端,压缩机17出口端连接第二蒸发器15进口端,第二蒸发器15出口端连接膨胀机16进口端,膨胀机16出口端连接第一蒸发器18进口端;第三蒸发器23进口端连接从外部引入的11,第三蒸发器23出口端24连接回热换热器29第三进口25;回热换热器29第一进口通过给水泵35连通冷凝器8第一冷凝水出口,回热换热器29第二进口26连通第二罐蒸汽出口12,回热换热器29第二出口30通过回热凝结水泵28连通外部给水管道,回热换热器29第一出口27直接连通外部给水管道;给水泵35装设于连通回热换热器29第一进口与冷凝器8第一冷凝水出口的管道上;冷凝器8不凝结气体出口通过第一抽真空泵6连通外部。

[0021] 第一循环阀39、第一循环泵40装设于第一罐第二出口与第一循环溶液喷嘴组19连通的管道上,第三循环阀34、第三循环泵36装设于连通浓稀溶液换热器33第二出口与第一循环溶液喷嘴组19的管道上,第一输送泵37、第一输送阀38装设于连通第一罐第一出口与浓稀溶液换热器33第一进口的管道上,第二循环阀32、第二循环泵31装设于连通第二罐第四出口与第二循环溶液喷嘴组14之间的管道上。

[0022] 本发明中,所述第一吸收溶液的浓度比所述第二蒸发溶液的浓度小;第一吸收溶液的浓度约为54%~60%,第二蒸发溶液的浓度约为59%~64%。当第二循环溶液蒸发浓缩为浓缩溶液并进一步蒸发浓缩为第二蒸发溶液后,经浓稀溶液换热器33返回第一罐。

[0023] 本发明中,所述第一循环溶液喷嘴组19包括第一喷嘴支撑管、3个以上的第一喷嘴,第一喷嘴支撑管水平装设于所述第一罐上部,第一喷嘴均垂直向下装设于第一喷嘴支撑管上。

[0024] 本发明中,乏汽喷嘴组20包括乏汽喷嘴支撑管、3个以上的乏汽喷嘴,乏汽喷嘴支撑管水平装设于所述第一罐上部,乏汽喷嘴均垂直向下装设于乏汽喷嘴支撑管上。

[0025] 本发明中,第二循环溶液喷嘴组14包括第二喷嘴支撑管、3个以上的第二喷嘴,第二喷嘴支撑管水平装设于第二罐上部,第二喷嘴均垂直向下装设于第二喷嘴支撑管上。

[0026] 本发明中,不凝结气体为包含空气、二氧化碳等成分的气体。

[0027] 总之,本发明所述电厂乏汽回热系统通过冷凝器的作用将来自系统外的乏汽分成两部分。第一部分乏汽在制冷剂的作用下释放热量,并被第一吸收溶液吸收时进一步释放热量,成为第一吸收溶液的一部分;为了第一吸收溶液对第一部分乏汽的充分吸收,对第一吸收溶液进行循环喷淋。这里,第一罐的循环喷淋又包括两个方面,一部分第一吸收溶液在第一罐中进行循环喷淋,另还有一部分第二蒸发溶液通过浓稀溶液换热器进一步释放热量后成为第一吸收溶液的一部分在第二罐中进行循环喷淋。同时,一部分第一吸收溶液经过浓稀溶液换热器吸收热量后进入第二罐中,通过喷淋进行两次蒸发浓缩成为第二蒸发溶液的一部分,同理,为了充分蒸发第二蒸发溶液,对第二蒸发溶液进行循环喷淋。这里,第二蒸发溶液的循环喷淋也包括两个方面,对一部分第二蒸发溶液在第二罐中进行循环喷淋,另还有一部分第一吸收溶液通过浓稀溶液换热器吸收热量后成为第二蒸发溶液的一部分在第一罐中循环喷淋。第二部分乏汽在冷凝器中与外部循环冷凝水进行热交换后,生成的第一冷却水通过回热换热器吸收热量后被输送至外部给水管道。另外,第二罐中的蒸汽、来自第三蒸发器的输出抽汽通过回热换热器后释放热量,生成第二冷却水后被输送至外部给水管道。实际应用中,当第二循环溶液蒸发浓缩为浓缩溶液并进一步蒸发浓缩为第二蒸发溶液后,经浓稀溶液换热器返回第一罐。被输送至外部的第一冷却水与第二冷却水被其它系统进一步充分利用。被输送至外部的第一冷凝水与第二冷凝水被返回锅炉循环使用。由此可见,本发明所述电厂乏汽回热系统充分回收利用了乏汽所携带的热量,具有较高的热效率,同时,该系统结构比较简单,成本也比较低。

[0028] 图3是本发明所述冷凝器的总体组成结构示意图。如图3所示,本发明中,冷凝器8包括壳体84、冷凝管束87、2个不凝结气体出口82、3个以上的回热乏汽抽气口83、冷却水出口联箱86、冷却水进口联箱88;其中,

[0029] 冷凝管束87安装于壳体84上,2个不凝结气体出口82、3个以上的回热乏汽抽气口83均开设于壳体84上部,壳体84一侧装设有冷却水出口联箱86与冷却水进口联箱88,冷却水出口联箱86上开设有冷却水出口85,冷却水进口联箱88下端开设有冷却水进口89,壳体84顶部开设有乏汽进口81,壳体84底部开设有第一冷凝水出口810。

[0030] 按照从上到下的顺序,2个不凝结气体出口82开设于3个以上的回热乏汽抽气口83上方。

[0031] 本发明中,所述第一罐顶端还设置有第二抽真空泵。

[0032] 综上所述,以上仅为本发明的较佳实施例而已,并非用于限定本发明的保护范围。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

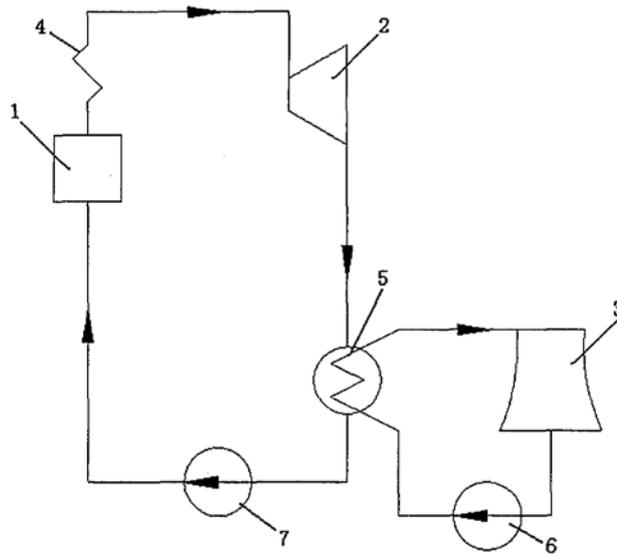


图1

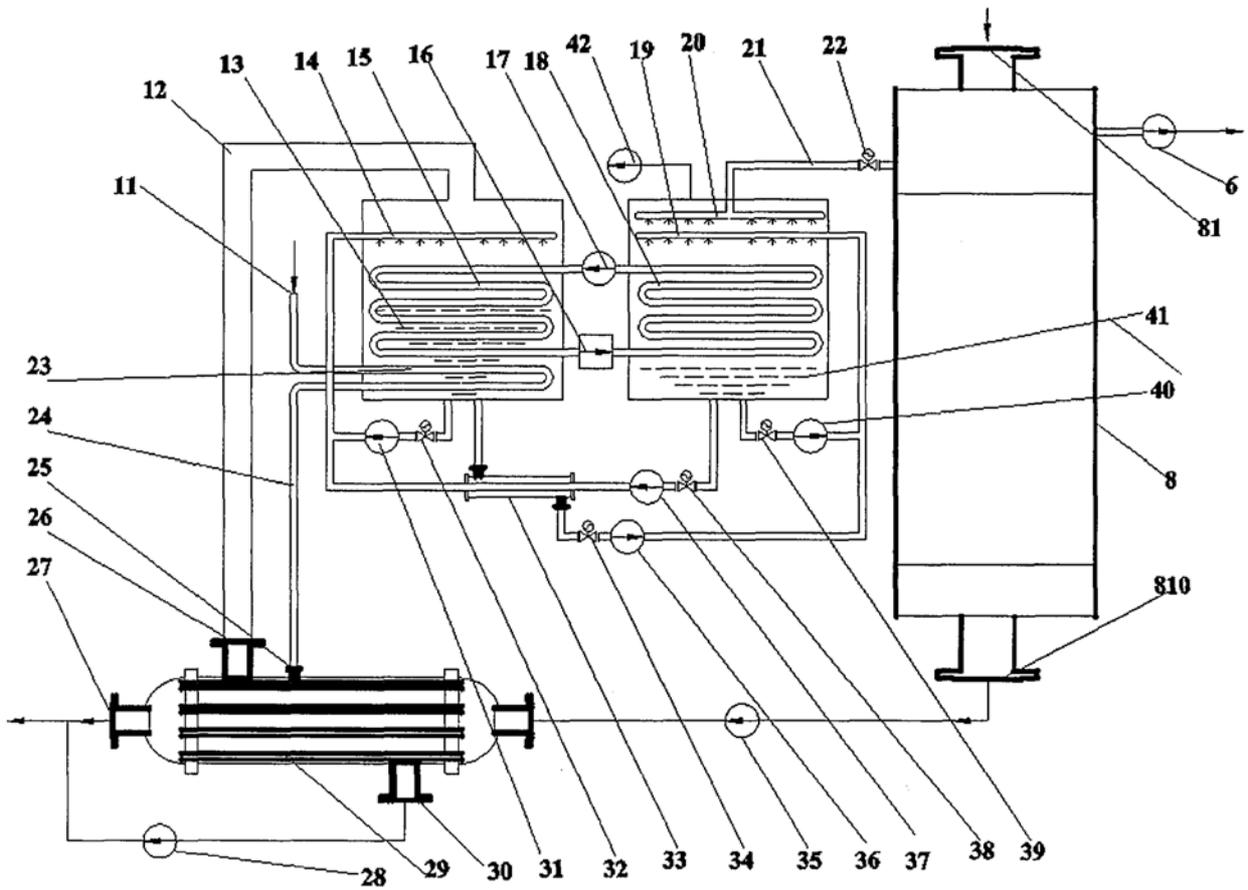


图2

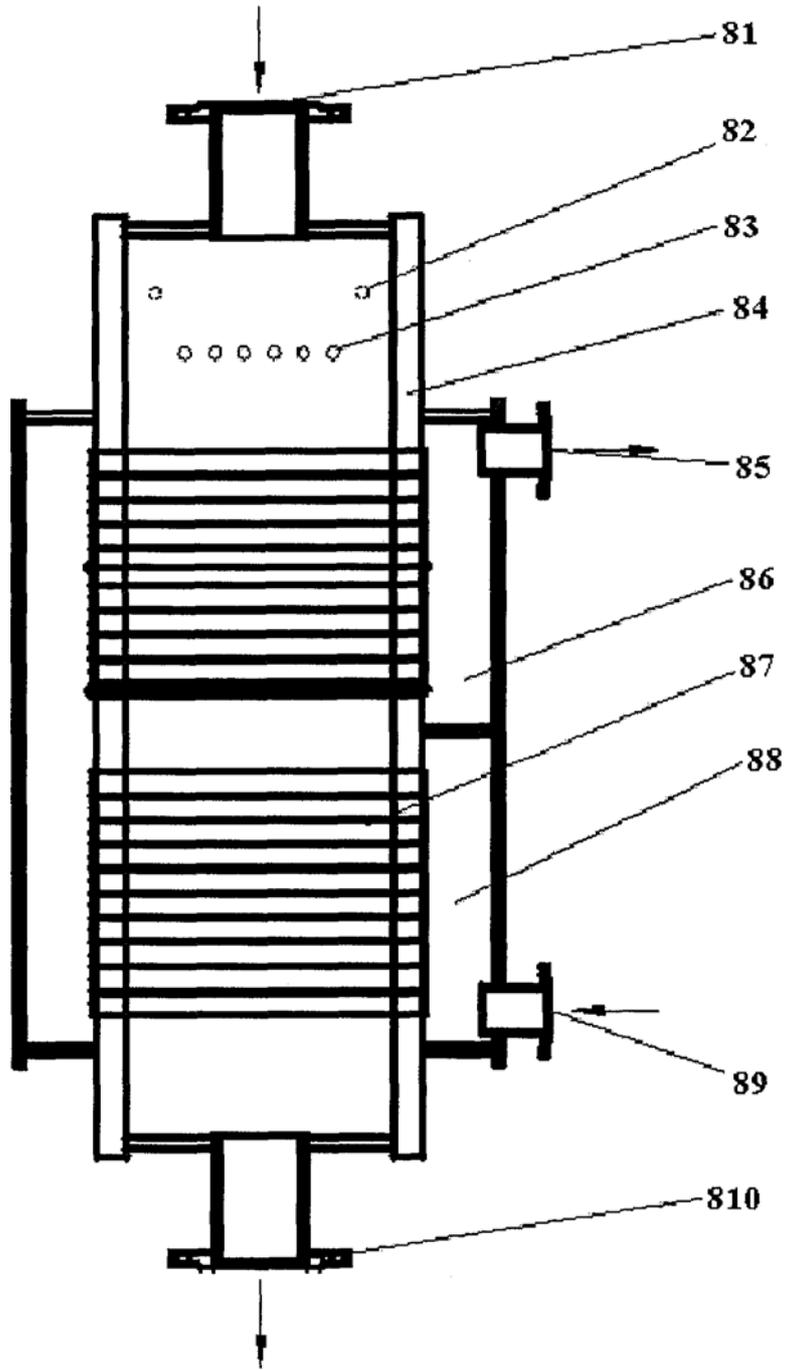


图3