

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F25B 30/00 (2006.01)

F24D 17/02 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200720127063.9

[45] 授权公告日 2008年9月17日

[11] 授权公告号 CN 201116801Y

[22] 申请日 2007.7.21

[21] 申请号 200720127063.9

[73] 专利权人 冯太和

地址 163714 黑龙江省大庆市龙凤区卧里屯
市建二公司三委13号楼5-301门

[72] 发明人 冯太和

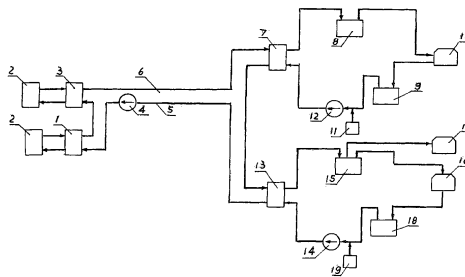
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

[54] 实用新型名称

循环冷却水热能梯级回收利用系统

[57] 摘要

本实用新型提供了一种循环冷却水热能梯级回收利用系统，该系统包括热能梯级回收系统和热能梯级利用系统两大部分，系统主要设备有：换热器、热泵机组、循环水泵，分水器、集水器、补水装置，各设备之间通过管道相连接。本实用新型克服循环冷却水利用冷却水塔开放式对流及蒸发冷却之不足，采取封闭式的换热器和热泵机组降温冷却，提高一级供水管网温度，以及采用换热器及热泵机组梯级供热方式，充分发掘循环冷却水中低温热能资源的潜力，提高热能利用率，减少损失和浪费，开发低温能源循环再利用，提高经济效益。



1、一种循环冷却水热能梯级回收利用系统，其特征在于，包括有循环冷却水低温热能回收和热能利用两大部分；

在循环冷却水低温热能回收部分中：至少有一个第一梯次采用换热器（1）的循环冷却水低温热能回收系统，其中包括一个与循环水厂（2）连通，以及通过一级管网循环水泵（4）与一级回水管网（5）连通的换热器（1）；

至少有一个第二梯次采用热泵机组（3）的循环冷却水低温热能回收系统，其中包括：热能回收热泵机组（3）、循环水厂（2）以及供水管网（6），热能回收热泵机组（3）分别与循环水厂（2）以及第一梯次的换热器（1）相连通；

在循环冷却水低温热能的利用部分中：

至少有一个第一梯次采用换热器（7）的换热器供热系统，其中包括：换热器（7）、第一分水器（8）、第一集水器（9）、第一热用户（10）、第一循环水泵（12）以及第一补装置（11）；换热器（7）的一端通过一级供水管网（6）直接与热能回收热泵机组（3）相连通，另一端通过第一分水器（8）、第一集水器（9）以及第一循环水泵（12）与第一热用户（10）相连，在第一循环水泵（12）与第一集水器（9）之间连接有第一补水装置（11）；

至少有一个第二梯次采用热泵机组（13）的热泵供热系统，其中包括：热泵机组（13）、第二分水器（15）、第二集水器（18）、第二热用户（16）、第二循环水泵（14）以及第二补水装置（19）；热泵机组（13）的一端分别通过管网与换热器（7）以及第一梯次热能回收换热器（1）连通，另一端通过第二分水器（15）、第二集水器（18）以及第二循环泵（14）与第二热用户（16）连通，在循环泵（14）与集水器（18）之间连接有第二补水装置（19），在第二分水器（15）上连接有热水或者其它热用户（17）。

循环冷却水热能梯级回收利用系统

技术领域

本实用新型涉及一种循环冷却水热能梯级回收利用系统。

背景技术

火力发电厂、石油化工厂等大型工业企业，在工艺生产过程中需要应用大量的循环冷却水，这些循环冷却水降温冷却的方法主要有两种方式：一种是利用周边的江、河、湖、海等客观自然条件，把它们用作循环冷却水，把废弃的低温热能排放掉；另一种是利用冷却水塔（凉水塔）以及冷却水池等设备，采取开放式的对流冷却及蒸发冷却降温的方式，迫使室外空气把循环冷却水中的低温热能吸收并带走。这种冷却水塔、冷却水池的开放式的冷却方式，受自然环境、季节和温度变化影响比较大，循环冷却水降温冷却的效果也不稳定，要消耗一定的电力，还产生循环冷却水总流量 2-5% 的蒸发损失，也会给周边环境造成一定影响。同时，循环冷却水中含有的大量低温热能被白白丢弃掉，实在太可惜。

发明内容

为了克服循环冷却水开放式对流及蒸发冷却系统之不足，减少循环冷却水在降温冷却过程的损失浪费，把循环冷却水中含有的低温热能给以回收和充分利用。

本实用新型的目的是提供一种循环冷却水热能梯级回收利用系统，充分发掘循环水中低温热能资源的潜力，提高热能利用率，充分利用可再生能源，发展循环经济，为民造福。

本实用新型提供了一种循环冷却水热能梯级回收利用系统，包括；

在循环水厂热能回收处，有一个第一梯次采用换热器的循环冷却水热能回收系统，其中包括至少一个与循环水厂连通的换热器，一个与换热器连接，把一级供热管网的供热循环水循环送进换热器，迫使一级供热循环水与循环冷却水在换热器进行换热反应的循环水泵，把循环冷却水降温，其低温热能被供热循环水吸收并转移。

在循环水厂热能回收处，还有一个第二梯次采用热泵机组设备的循环冷却水热能回收系统，其中包括至少一个与循环水厂连通的热泵机组，这个热泵机组还与第一梯次的换热器通过管道连通，热泵机组提取回收循环冷却水中低温热能，将其热能输送转移给第一梯次换热器换热后升温的供热循环水，将其温度进一步升高，达到供热参数要求后，输送转移给用户供热；

在循环冷却水低温热能的利用处，有一个第一梯次采用换热器的供热系统，其中包括至少一个与热能回收处热泵机组通过管道连通的供热用户供热的换热器，换热器另一端与分水器以及集水器连通，分水器以及集水器的另一端与热用户连通，集水器与换热器连通管之间有循环水泵和补给水装置；

在循环冷却水低温热能的利用处，还至少有一个第二梯次采用热泵机组设备的供热系统，热泵机组的一端与第一梯次采用的换热器连通，另一端与分水器及集水器连通，分水器及集水器另一端与热用户连通，集水器与热泵机组连通管道之间有循环水泵和补水装置；

通过本实用新型可实现循环冷却水低温热能的多级回收和多级利用，提高低温热能利用率，提高回收利用循环冷却水低温热能资源的经济效益。

附图说明

图 1 循环冷却水热能梯级回收利用系统示意图。

图中：1、换热器，2、循环水厂，3、热泵机组，4、循环水泵，5、一级供热回水管网，6、一级供热给水管网，7、换热器，8、第一分水器，9、第一集水器，10、第一热用户，11 第一补水装置，12、第一循环泵，13、热泵机组，14、第二循环水泵，15、第二分水器，16、第二热用户，17、热水用户或其它热用户，18、第二集水器，19、第二补水装置。

具体实施方式

图 1 给出了循环冷却水热能梯级回收利用系统示意图，结合示意图对本实用新型新型系统进行详细描述。

该系统在循环冷却水低温热能回收处，包含有两个梯级低温热能回收系统，第一梯次是采用换热器 1 的低温热能提取回收系统，第二梯次是采用热泵机组 3 的低温热能提取回收系统；

上述第一梯次采用换热器的低温热能回收系统包括：换热器 1、循环水厂 2 以及一级供热管网循环水泵 4 和一级供热回水管网 5；换热器分别与循环水厂 2 连通及通过一级供热管网循环泵 4 与一级供热回水管网 5 相连；一级供热回水管网 5 中的供热回水通过循环泵 4 进入换热器 1 之中，提取回收循环水厂系统的循环冷却水低温热能，使其被降温冷却，低温热能转移到一级供热管网回水 5 中。

上述第二梯次采用热泵机的低温热能回收系统包括：热泵机组 3，循环水厂 2 以及一级供水管网 6；热泵机组 3 分别与循环水厂 2 以及第一梯次的换热器 1 相连；热泵机组 3 提取回收循环水厂系统的循环冷却水低温热能，使其被降温冷却，低温热能转移到经过第一梯次被换热器 1 提高温度的一级管网回水中后，使其被再次升温，其温度达到供热参数要求后，一级管网回水通过热泵机组 3

出来即成为一级供热管网中 6 的给水；

该系统在循环冷却水低温热能的利用处，包含有两个梯级热能供热系统，第一梯次是采用换热器 7 的供热系统，第二梯次是采用热泵机组 13 的供热系统；

上述第一梯次采用换热器的供热系统包括有：换热器 7、第一分水器 8、第一集水器 9、第一热用户 10、第一循环泵 12 及第一补水装置 11；供热换热器 7 一端通过一级供水管网 6 与热能回收热泵机组 3 相连，另一端通过第一分水器 8、第一集水器 9 以及第一循环水泵 12 与第一热用户 10 相连，在循环水泵 12 与集水器 9 之间连接有第一补水装置 11；

上述第二梯次采用热泵机组的供热系统包括有：供热热泵机组 13、第二分水器 15、第二集水器 18、第二热用户 16、热水用户 17、第二循环水泵 14 及第二补水装置 19；热泵机组 13 的一端分别通过一级管网与第一梯次供热换热器 7 相连，以及通过一级管网 5、一级管网循环泵 4 与第一梯次热能回收换热器 1 相连，另一端通过第二分水器 15、第二集水器 18 以及第二循环水泵 14 与第二热用户 16 相连，在循环泵 14 与集水器 18 之间连接有第二补水装置 19，在第二分水器 15 上连接有热水用户 17；

该系统的具体操作过程如下：

1、在热能回收部分中，循环水厂 2 的循环冷却水经过第一梯次采用热能回收换热器 1 换热后，被降温冷却，返回循环水厂 2 为生产工艺提供使用；

被换热器 1 提取回收的低温热能传递移到一级管网 5 回水中，一级管网回水被加热提高温度；

2、经过热能回收换热器 1 的一级管网 5 回水进入第二梯次热能回收热泵机组 3，再次把循环冷却水中低温热能传递转移到一级管网 5 回水中，一级管网 5

回水再次被加热提高温度，当温度达到供热温度参数要求后，从热泵机组 3 出来经过一级给水管网 6 到达本系统的循环冷却水低温热能利用处，供给热用户加以利用；

循环水厂 2 的循环冷却水经过第二梯次采用热能回收热泵机组 3 提取回收低温热能后，被降温冷却，返回循环水厂 2 为生产工艺提供使用；

3、在热能利用部分中，经过热能回收热泵机组 3 加热并提高温度的一级供热管网 6 的给水，进入第一梯次采用换热器 7 的供热系统中；二级供热管网的给水经过换热器 7 被加热提高温度后进入第一分水器 8，然后从第一分水器 8 进入第一热用户 10，供热之后的二级供热管网回水由热用户 10 进入第一集水器 9，然后，经过第一循环水泵 12 进入换热器 7，再次被加热后继续不断地循环为用户 10 供热；第一补水装置 11 可自动为二级供热管网系统补充水量；

4、由第一梯次采用换热器 7 的供热系统中排出的一级供水管网 6 的给水，进入第二梯次采用热泵机组 13 的供热系统中；二级供热管网的给水经过热泵机组 13 被加热提高温度后进入第二分水器 15，然后从第二分水器 15 进入第二热用户 16 以及热水用户 17，供热之后的二级供热管网回水由热用户 16 进入第二集水器 18，然后通过第二循环水泵 14 进入热泵机组 13，再次被加热后继续不断地循环为用户 16 以及热水用户 17 供热；第二补水装置 19 可自动为二级供热管网系统补充水量；

本实用新型可实现提取回收循环冷却水中低温热能，在为循环冷却水实现封闭式循环冷却的同时，在热能回收处为供热一级管网循环水实现梯级加热，使其给水与回水之间温差加大，同样的一级管网管道直径相同，可转移输送的低温热能成倍增加。在热能利用处，为一级管网供热循环水实现梯级利用，可

降低回水温度，减少热能损失浪费，提高热能利用率，扩大供热能力，在一级管网管道直径不变的前提下，可成倍扩大供热面积和供热能力。

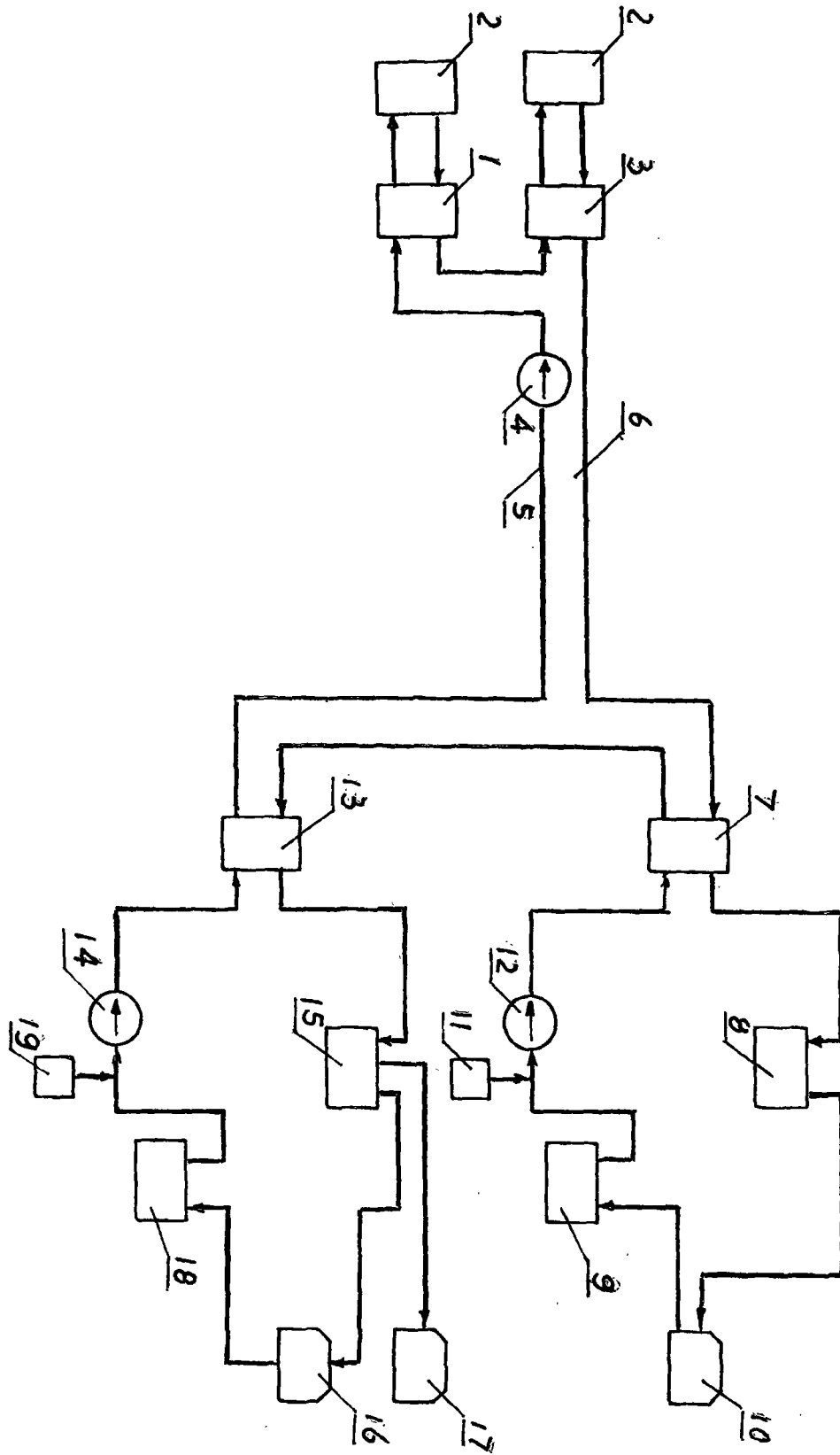


图 1