

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F24D 3/02 (2006.01)

F24D 3/18 (2006.01)



# [12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200720127062.4

[45] 授权公告日 2008年5月21日

[11] 授权公告号 CN 201062838Y

[22] 申请日 2007.7.21

[21] 申请号 200720127062.4

[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

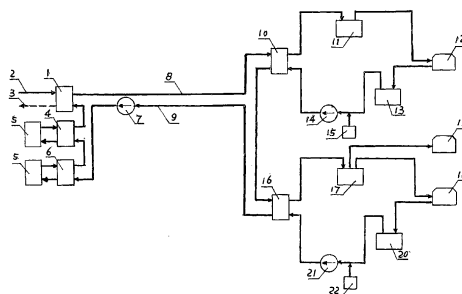
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

## [54] 实用新型名称

热电厂循环水集中供热系统

## [57] 摘要

涉及一种热电厂循环水集中供热系统，该系统包括：在热电厂热源处有三级加热系统，其中第一级采用换热器回收循环水低温热能，第二级采用热泵机组回收循环水低温热能，第三级采用热电厂蒸汽加热器的加热系统；在另一端用户供热处采用两级供热系统，第一级采用换热器的供热系统（换热站），第二级采用热泵机组的供热系统（热泵站）；主要设备有：换热器、热泵机组、加热器、循环泵、分水器、集水器、补水装置，各设备之间通过管线连接；实现了热电厂循环水低温热能的多级回收和多级利用，可以降低一级管网回水温度，把由热电厂输送出来的热能几乎全部用于供热，充分回收利用循环水低温热能资源，提高热能利用率。



1、一种热电厂循环水集中供热系统，其特征在于，包括：在热电厂集中供热系统热源加热处，采用三级加热系统，在为用户供热处，采用两级供热系统；

至少一个第一级是采用换热器的加热系统，其中包括循环水厂（5）、换热器（6）、循环泵（7）以及一级供热管网回水管道（9）；换热器（6）分别与循环水厂（5）以及循环泵（7）和一级管网（9）相连；一级管网（9）的供热回水通过循环泵（7）进入换热器（6），提取回收循环水厂（5）循环水中低温热能后，升高温度并进入第二级加热系统；

至少一个第二级是采用热泵机组的加热系统，其中包括循环水厂（5）、热泵机组（4）；热泵机组（4）分别与循环水厂（5）以及换热器（6）相连；一级供热管网（9）的供热回水通过第一级加热系统回收循环水低温热能并提升温度之后，由换热器（6）进入热泵机组（4），再一次提取回收热电厂循环水厂（5）中的低温热能，再一次提升温度并进入第三级加热系统；

至少一个第三级是采用加热器的加热系统，其中包括加热器（1）、热电厂蒸汽管线（2）、凝结水管线（3）以及一级供热管网（8）；加热器（1）分别与热电厂蒸汽管线（2）、凝结水管线（3）以及热泵机组（4）相连；一级供热管网（9）的供热回水由热泵机组（4）进入加热器（1），被蒸汽热能再次加热之后，达到集中供热参数要求，即成为一级供热管网（8）的供水，通过它把热能输送给用户采暖供热；

至少一个第一级是采用换热器的供热系统（换热站），其中包括换热器（10）、第一分水器（11）、第一热用户（12）、第一集水器（13）、第一循环泵（14）以及第一补水装置（15）；

换热器（10）的一端通过一级供热管网（8）与热源处的加热器（1）相连，另一端通过第一分水器（11）、第一集水器（12）以及第一循环泵（14）与第一热用户（12）连接，在第一循环泵（14）与第一集水器（13）之间连接有第一补水装置（15）；

至少一个第二级是采用热泵机组的供热系统（热泵站），其中包括热泵机组（16）、第二分水器（17）、第二集水器（20）、第二热用户（18）、热水或其它用户（19）、第二循环泵（21）以及第二补水装置（22）；

热泵机组（16）的一端分别与第一级供热系统的换热器（10）相连，还通过一级供热管网（9）、循环泵（7）与换热器（6）相连通，另一端通过第二分水器（17）、第二集水器（20）以及第二循环泵（21）与第二热用户（18）相连，在第二循环泵（21）与第二集水器（20）之间连接有第二补水装置（22）；在第二分水器（17）上连接有热水或其它热用户（19）。

## 热电厂循环水集中供热系统

### 所属技术领域

本实用新型涉及热电厂循环水集中供热系统。

### 背景技术

在热电厂生产工艺中，需要使用大量的循环冷却水，在凝气器出口处，循环水的温度可达 20-35<sup>0</sup>C，在凝气器进口处，循环水的温度要求为 10-20<sup>0</sup>C，在这其中 10-15<sup>0</sup>C 温差之中，循环水所含有的低温热能数量极其巨大。

热电厂循环水降温冷却的技术措施一般有两种，一种是利用周边存在的江、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；另一种是采用冷却水塔（凉水塔）、冷却水池等设备，采取开放式的对流冷却及蒸发冷却的方式，迫使室外空气把循环水中低温热能吸收并转移走；循环水中含有的大量低温热能白白丢弃掉，实在太可惜，同时，还会产生循环水总流量 2-3% 的蒸发损失。

在热电厂的集中供热系统中，目前仅仅采用蒸汽加热一级管网供热循环水的方式，并不能把热电厂生产中的循环冷却水中含有的低温热能用于集中供热系统之中。

### 发明内容

为了克服热电厂循环水降温冷却系统之不足，提取回收循环水中低温热能，通过集中供热系统为用户采暖供热，充分利用再生能源，提高热能利用率，发展可循环经济，本实用新型在热电厂集中供热系统热源加热处，采用三级加热系统：第一级是采用换热器的加热系统，用换热器提取回收循环水中含有的低温热能，为集中供热系统一级管网的循环给水加热提高温度；第二级是采用热

泵机组的加热系统，用热泵机组提取回收循环水中低温热能，为集中供热系统一级管网的循环给水再一次加热，再一次提高温度；第三级是采用加热器的加热系统，用热电厂蒸气通过加热器第三次为集中供热系统一级管网的循环给水第三次加热以及第三次提高温度。

在热电厂集中供热系统的供热处，采用两级供热系统：第一级是采用换热器供热的系统，建设换热站对用户进行供热；第二级是采用热泵机组供热的系统，建设热泵站为用户进行换热。

在第一级采用换热器的加热系统中，至少包括一个分别与循环水厂的循环水系统连接，以及通过循环水泵与一级供热网连接的换热器；

在第二级采用热泵机组的加热系统中，至少包括一个分别与循环水厂中的循环水系统连接，以及通过管道与第一级加热系统中的换热器相连接的热泵机组；

在第三级采用加热器的加热系统中，至少包括一个加热器，它分别与热电厂蒸汽管线、凝结水管线连接，还与第二级加热系统中的热泵机组连通，同时，还与一级供热管网连接，加热工作完成后，通过一级管网把三级分别加热后的总热能输送给热用户。

在第一级采用换热器的供热系统中，至少包括一个换热器，分别与一级供热管网连接，还通过分水器、集水器以及循环泵与热用户连通；

在第二级采用热泵机组的供热系统中，至少包括一个热泵机组，分别与第一级采用换热器的供热系统中的换热器连接，还通过分水器、集水器以及循环泵与热用户连通。

本实用新型通过第一级和第二级加热系统，可两次提取回收循环水中低温

热能，两次为一级供热管网加热并提高温度，再通过第三级加热系统之后，可增大一级供热管网的供水与回水之间的温差，提供更多的热能，扩大供热能力和供热面积。

本实用新型通过第一级采用换热器的供热系统以及第二级采用热泵机组的供热系统，可以大大的降低一级供热管网回水的温度，最低能够降到 $5^{\circ}\text{C}$ 左右，可以把一级供热管网输送出来的热能几乎全部用于采暖供热。这样，一是可以为回收利用循环水低温热能创造条件，二是能够在不增大一级供热管网管道直径的前提下，成倍的扩大供热能力和供热面积，三是可以减少热能输送过程中的损失浪费。

#### 附图说明

图 1 热电厂循环水集中供热系统示意图。

图中：1、加热器，2、热电厂蒸气管道，3、热电厂凝结水管道，4、热泵机组，5、循环水厂，6、换热器，7、一级供热管网循环泵，8、一级供热管网供水管道，9、一级供热管网回水管道，10、换热器，11、第一分水器，12、第一热用户，13、第一集水器，14、第一循环泵，15、第一补水装置，16、热泵机组，17、第二分水器，18、第二热用户，19、热水或其它用户，20、第二集水器 21、第二循环泵，22、第二补水装置。

#### 具体实施方式

图 1 给出了热电厂循环水集中供热系统示意图，结合示意图对本实用新型系统进行详细描述。

该系统在热电厂集中供热系统热源加热处，采用三级加热系统：

上述第一级是采用换热器的加热系统，包括：循环水厂 5、换热器 6、循环

泵 7 以及一级供热管网 9 相连；一级供热管网 9 的供热回水通过循环泵 7 进入换热器 6，提取回收热电厂循环水中低温热能后，升高温度并进入第二级加热系统；

第二级是采用热泵机组的加热系统，包括：循环水厂 5、热泵机组 4；热泵机组 4 分别与循环水厂 5 以及换热器 6 相连；一级供热管网 9 的供热回水通过第一级加热系统回收循环水低温热能并提升温度后，由换热器 6 进入热泵机组 4，再一次提取回收热电厂循环水厂 5 中的低温热能后，再一次升高温度并进入第三级加热系统；

第三级是采用加热器的加热系统，包括：加热器 1、热电厂蒸气管线 2、凝结水管线 3 以及一级供热管网 8；加热器 1 分别与蒸气管线 2、凝结水管线 3 以及热泵机组 4 相连；一级供热管网 9 的供热回水由热泵机组 4 进入加热器 1，被蒸汽管线的蒸汽热能加热之后，达到集中供热参数要求，即成为一级供热管网 8 的供水，把热能输送给用户采暖供热；

该系统在为热用户供热处，采用两级供热系统：

上述第一级是采用换热器的供热系统（换热站），包括：换热器 10、第一分水器 11、第一热用户 12、第一集水器 13、第一循环泵 14 以及第一补水装置 15；

换热器 10 的一端通过一级供热管网 8 与加热器 1 相连，另一端通过第一分水器 11、第一集水器 13 以及第一循环泵 14 与第一热用户 12 相连，在第一循环泵与第一集水器 13 之间连接有第一补水装置 15；

上述第二级是采用热泵机组的供热系统（热泵站），包括：热泵机组 16、第二分水器 17、第二集水器 20、第二热用户 18 以及热水或其它热用户 19、第二循环泵 21、第二补水装置 22；

热泵机组 16 的一端分别与第一级供热系统的换热器 10 相连，还通过一级供热管网 9、循环泵 7 与换热器 6 相连，另一端通过第二分水器 17、第二集水器 20 以及第二循环泵 21 与第二热用户 18 相连，在第二循环泵 21 与第二集水器 20 之间连接有第二补水装置 22；在第二分水器 17 上连接有热水或其它热用户 19；

该系统的具体操作过程如下：

1、在热电厂集中供热系统热源加热处，循环水厂 5 的循环冷却水经过第一级采用换热器的加热系统之后，被降温冷却，返回循环水厂 5 为生产工艺提供使用；

2、经过热能回收换热器 6 的一级供热管网 9 的回水进入第二级采用热泵机组 4 的加热系统，再次提取回收循环水厂 5 的循环冷却水低温热能，转移传递到一级供热管网 9 回水中，一级供热管网 9 的回水再次被加热并提高温度；

循环水厂 5 的循环冷却水经过第二级采用热泵机组 4 提取回收低温热能后，被降温冷却，返回循环水厂 5 为热电厂生产工艺提供使用；

3、经过热泵机组 4 的一级供热管网 9 的回水进入第三级采用加热器 1 的加热系统，通过热电厂的蒸汽管网提供加热用的蒸汽，凝结水通过管道 3 返回热电厂；一级供热管网 9 的回水再次被用蒸汽加热并提高温度，当温度达到供热温度参数要求之后，从加热器 1 出来即成为一级供热管网 8 中的供水，通过一级管网 8 传递输送给用户采暖供热；

4、在为用户供热处，经过加热器 1 加热并提高温度的一级管网 8 的供水，进入第一级采用换热器 10 的供热系统（换热站）中；二级供热管网的给水经过换热器 10 被加热提高温度后，进入第一分水器 11，然后从第一分水器 11 进入第一热用户 12，供热之后的二级供热管网回水由第一热用户 12 进入第一集水器



13, 然后, 经过第一循环泵 14 再进入换热器 10, 再次被加热后继续不断地循环为用户 12 供热; 第一补水装置 15 可自动为二级供热管网系统补充水量;

5、由第一级采用换热器 10 的供热系统排出的一级供热管网 8 的给水进入第二级采用热泵机组 16 的供热系统中; 被提取热能降低温度之后, 即成为一级管网 9 中的回水, 通过循环泵 7 再次进入换热器 6 之中; 通过二级供热管网的给水经过热泵机组 16 被加热提高温度后进入第二分水器 17, 然后从第二分水器 17 进入第二热用户 18 以及热水用户 19, 供热之后的二级供热管网回水由第二热用户 18 进入第二集水器 20, 然后通过第二循环泵 21 再次进入热泵机组 16, 再次被加热提高温度后继续不断地循环为用户 18 以及热水用户 19 供热; 第二补水装置 22 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热电厂循环水中低温热能, 在为循环水实现封闭式降温冷却同时, 在集中供热系统热源加热处, 采和三级加热系统, 使一级供热管网的给水与回水之间温差加大, 同样的一级管网管道直径相同, 可转移输送的热能成倍增加; 在集中供热系统的为用户供热处, 采用两级供热系统, 可进一步降低一级供热管网的回水温度, 最低可降至  $5^{\circ}\text{C}$  左右, 把热电厂输送出来的热能几乎可以全部为用户供热, 减少热能输送过程中的损失浪费, 提高热能利用率, 扩大供热能力或供热面积。

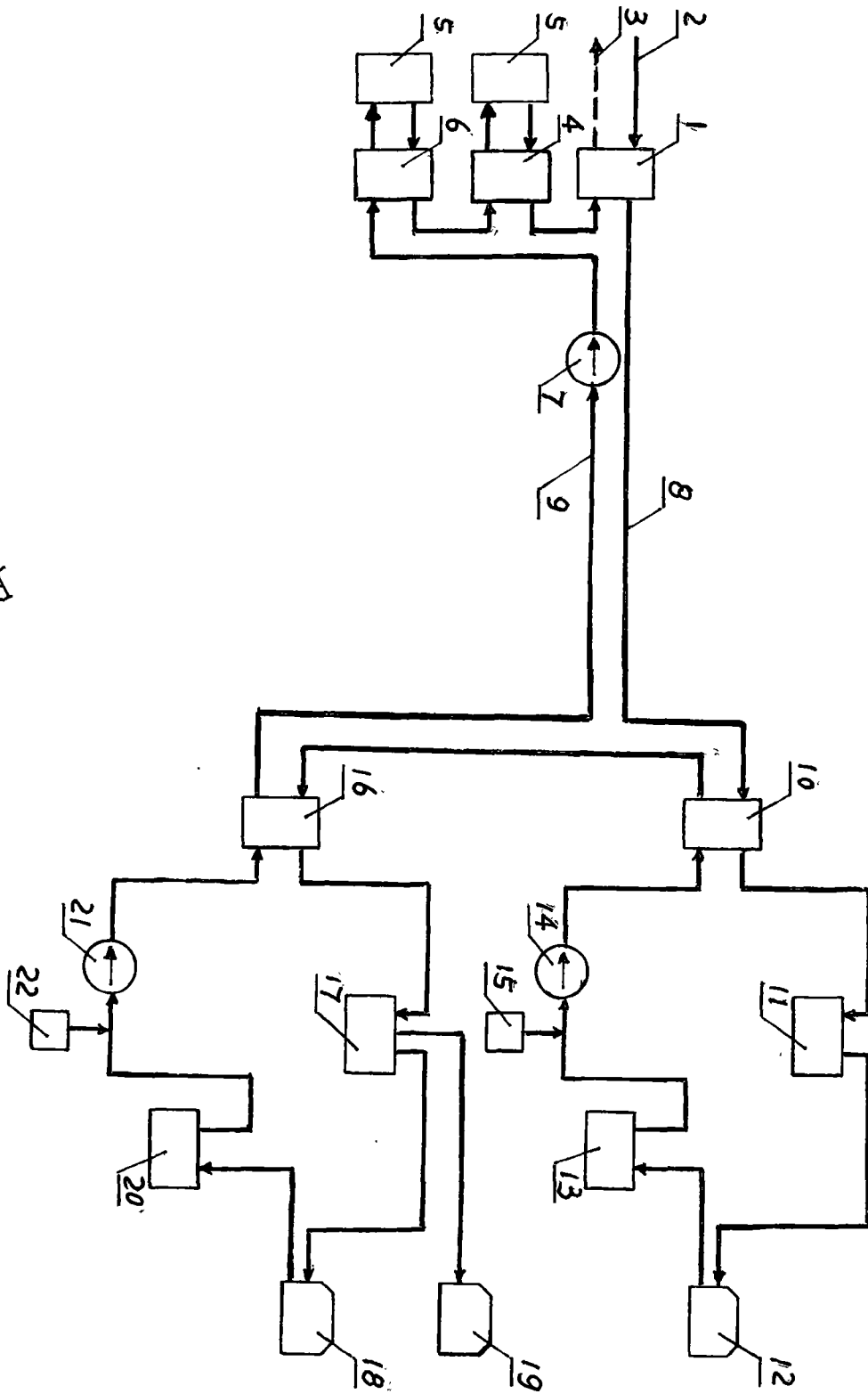


图 1