



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106196698 A

(43)申请公布日 2016.12.07

(21)申请号 201610622161.3

(22)申请日 2016.08.01

(71)申请人 北京工业大学

地址 100124 北京市朝阳区平乐园100号

(72)发明人 许树学 马国远

(74)专利代理机构 北京思海天达知识产权代理有限公司 11203

代理人 沈波

(51)Int.Cl.

F25B 13/00(2006.01)

F24D 15/04(2006.01)

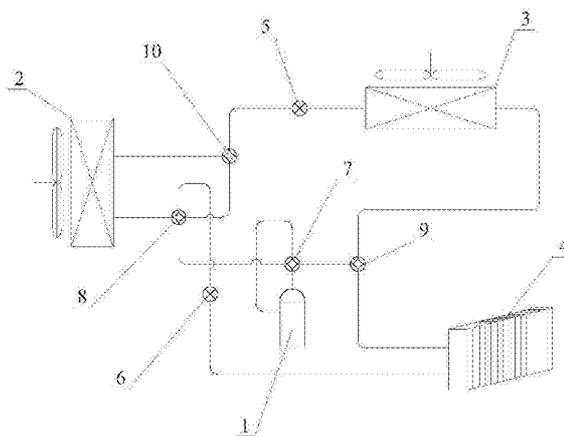
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

## (54)发明名称

一种带暖气片的直接冷凝供暖空气源热泵装置

## (57)摘要

本发明公开了一种带暖气片的直接冷凝供暖空气源热泵装置,该装置包括压缩机、室外换热器、第一室内换热器、第二室内换热器、第一节流阀、第二节流阀、第一四通换向阀、第二四通换向阀、第三四通换向阀、第四四通换向阀及管路。系统内充注制冷剂。其主要发明点包括:首先,本发明通过四组四通换向阀的切换,实现同一台压缩机在夏季给风机盘管供冷,冬季通过直接冷凝式暖气片给房间辐射供暖;其次,本发明将带有蓄热功能的暖气片引入到空气源热泵系统中。与水循环系统相比,一方面不存在水管冬季须防冻冻裂问题,降低了故障率和控制的复杂程度,另一方面减小与空气的换热温差,降低系统的冷凝压力,提高系统性能系数。



1. 一种带暖气片的直接冷凝供暖空气源热泵装置,其特征在于:包括压缩机(1)、室外换热器(2)、第一室内换热器(3)、第二室内换热器(4)、第一节流阀(5)、第二节流阀(6)、第一四通换向阀(7)、第二四通换向阀(8)、第三四通换向阀(9)、第四四通换向阀(10)。压缩机(1)的进出口与第一四通换向阀(7)两个出口相连,第一四通换向阀(7)的另外两个出口分别与第二四通换向阀(8)和第三四通换向阀(9)相连,第三四通换向阀(9)的两个接口分别与第一室内换热器(3)和第二室内换热器(4)相连。第二四通换向阀(8)分别与室外换热器(2)、第四四通换向阀(10)相连,第四四通换向阀(10)与第二节流阀(6)相连,第二节流阀(6)与第二室内换热器(4)相连。第四四通换向阀(10)分别与室外换热器(2)、第一节流阀(5)相连,第一节流阀(5)与第一室内换热器(3)相连。

2. 根据权利要求1所述的一种带暖气片的直接冷凝供暖空气源热泵装置,其特征在于:系统只有一台压缩机(1)和一台室外换热器(2),第一室内换热器(3)、第二室内换热器(4)分别提供冷量和热量。

3. 根据权利要求1所述的一种带暖气片的直接冷凝供暖空气源热泵装置,其特征在于:压缩机(1)、室外换热器(2)、第一节流阀(5)、第一室内换热器(3)组成一个完整的系统,夏季供冷。

4. 根据权利要求1所述的一种带暖气片的直接冷凝供暖空气源热泵装置,其特征在于:通过第一四通换向阀(7)、第二四通换向阀(8)、第三四通换向阀(9)、第四四通换向阀(10)的切换,压缩机(1)、室外换热器(2)、第二节流阀(6)、第二室内换热器(4)组成一个完整的系统,冬季供暖。

5. 根据权利要求1所述的一种带暖气片的直接冷凝供暖空气源热泵装置,其特征在于:第一室内换热器(3)为风冷式,第二室内换热器(4)为暖气片式。

6. 根据权利要求1所述的一种带暖气片的直接冷凝供暖空气源热泵装置,其特征在于:系统中的制冷剂包括R134a、R22、R410A工质。

7. 根据权利要求1所述的一种带暖气片的直接冷凝供暖空气源热泵装置,其特征在于:所述的一种带暖气片的直接冷凝供暖空气源热泵装置,其特征是:第二室内换热器(4)为具有蓄热功能的暖气片。

8. 根据权利要求1所述的一种带暖气片的直接冷凝供暖空气源热泵装置,其特征在于:具有蓄热功能的暖气片,其蓄热材料采用铜、铝金属堆积颗粒,或者采用水泥颗粒、沙土散装固体,或者采用水、导热油液体。

## 一种带暖气片的直接冷凝供暖空气源热泵装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种带暖气片的直接冷凝供暖空气源热泵装置,属于蒸汽压缩式制冷/热泵技术领域。

### 背景技术

[0002] 热泵作为一种节能装置日益受到重视,并被认为是节能减排的有效手段。热泵由于夏季可以制冷,冬季可以提供热量,操作方便而被广泛使用。但当室内机采用同一个风机盘管时,夏季制冷尚可,冬季制热时吹出干热风使人的舒适感降低。研究表明,制热的最理想型式还是辐射式供暖。

[0003] 目前,家用小型空气源热泵一般采用制冷剂加水循环式,通过水泵循环将冷量或热量输送到室内。这样的设计需要对制冷剂系统和水系统协调准确控制,且对其稳定性要求较高,稍有不慎就会停机保护。极端天气下水的防冻是一个着重考虑的大问题。此外,冬季除霜时采用制冷剂逆流除霜,室内的温度波动较大。

[0004] 综上所述,为了解决空气源热泵在上述问题,即系统复杂,水防冻问题突出,制热舒适感差,以及蒸发器结霜和效率运行低等技术问题,需要对现有热泵进行进一步的改进与创新。

### 发明内容

[0005] 本发明提供了一种带暖气片的直接冷凝供暖空气源热泵装置,以解决现有热泵供热舒适性差,系统复杂稳定性差,水路防冻保温不好彻底解决的问题。在系统中使高温制冷剂气体直接冷凝辐射供暖,利用多个四通换向阀的组合实现夏季风机盘管供冷和冬季暖气片供暖的切换,有效提高整个热泵系统的效率和运行安全性。

[0006] 一种带暖气片的直接冷凝供暖空气源热泵装置,包括压缩机(1)、室外换热器(2)、第一室内换热器(3)、第二室内换热器(4)、第一节流阀(5)、第二节流阀(6)、第一四通换向阀(7)、第二四通换向阀(8)、第三四通换向阀(9)、第四四通换向阀(10)。压缩机(1)的进出口与第一四通换向阀(7)两个出口相连,第一四通换向阀(7)的另外两个出口分别与第二四通换向阀(8)和第三四通换向阀(9)相连,第三四通换向阀(9)的两个接口分别与第一室内换热器(3)和第二室内换热器(4)相连。第二四通换向阀(8)分别与室外换热器(2)、第四四通换向阀(10)相连,第四四通换向阀(10)与第二节流阀(6)相连,第二节流阀(6)与第二室内换热器(4)相连。第四四通换向阀(10)分别与室外换热器(2)、第一节流阀(5)相连,第一节流阀(5)与第一室内换热器(3)相连。

[0007] 所述的一种带暖气片的直接冷凝供暖空气源热泵装置,其特征是:系统只有一台压缩机(1)和一台室外换热器(2),第一室内换热器(3)、第二室内换热器(4)分别提供冷量和热量。

[0008] 所述的一种带暖气片的直接冷凝供暖空气源热泵装置,其特征是:压缩机(1)、室外换热器(2)、第一节流阀(5)、第一室内换热器(3)组成一个完整的系统,夏季供冷。

[0009] 所述的一种带暖气片的直接冷凝供暖空气源热泵装置,其特征是:通过第一四通换向阀(7)、第二四通换向阀(8)、第三四通换向阀(9)、第四四通换向阀(10)的切换,压缩机(1)、室外换热器(2)、第二节流阀(6)、第二室内换热器(4)组成一个完整的系统,冬季供暖。

[0010] 所述的一种带暖气片的直接冷凝供暖空气源热泵装置,其特征是:第一室内换热器(3)为风冷式,第二室内换热器(4)为暖气片式。

[0011] 所述制冷剂包括R134a、R22、R410A等常用制冷工质。

[0012] 所述的一种带暖气片的直接冷凝供暖空气源热泵装置,其特征是:第二室内换热器(4)为具有蓄热功能的暖气片。

[0013] 所述的一种带暖气片的直接冷凝供暖空气源热泵装置,其特征是:所述具有蓄热功能的暖气片,其蓄热材料可以采用铜、铝等金属堆积颗粒,也可采用水泥颗粒、沙土等散装固体,也可以采用水、导热油等液体。

## 附图说明

[0014] 下面结合附图和实施例对本发明做进一步的说明。

[0015] 图1是本发明提供的一种带暖气片的直接冷凝供暖空气源热泵装置结构示意图。

[0016] 图2是本发明提供的单暖供暖空气源热泵装置的结构示意图,带有一台室内机。

[0017] 图中,1、压缩机,2、室外换热器,3、第一室内换热器,4、第二室内换热器,5、第一节流阀,6、第二节流阀,7、第一四通换向阀,8、第二四通换向阀,9、第三四通换向阀,10、第四四通换向阀。

[0018] 图3是本发明提供单暖供暖空气源热泵装置的结构示意图,带有三台并联室内机。

[0019] 图中,1、压缩机,2、室外换热器,6、第二节流阀,11、氟-氟换热器,12、氟泵,4.1、第二室内换热器a,4.2、第二室内换热器b,4.3、第三室内换热器c。

[0020] 图4是本发明提供的单暖供暖空气源热泵装置的结构示意图,带有三台串联室内机。

[0021] 图中,1压缩机,2室外换热器,6第二节流阀,11氟-氟换热器,12、氟泵,4.1、第二室内换热器a,4.2、第二室内换热器b,4.3、第三室内换热器c。

[0022] 图5是本发明提供的一种带暖气片的直接冷凝供暖空气源热泵装置,室内换热器结构示意图。

[0023] 图中,14、制冷剂进口,16、室内换热器外壳,15、制冷剂出口,17、室内换热器内管,18、室内换热器填料。

## 具体实施方式

[0024] 下面结合附图和具体实施方式对本发明做进一步说明:

[0025] 实施例1:

[0026] 如图1所示,一种带暖气片的直接冷凝供暖空气源热泵装置,包括压缩机(1)、室外换热器(2)、第一室内换热器(3)、第二室内换热器(4)、第一节流阀(5)、第二节流阀(6)、第一四通换向阀(7)、第二四通换向阀(8)、第三四通换向阀(9)、第四四通换向阀(10)。压缩机的进出口与第一四通换向阀相连,第一四通换向阀的另外两个出口分别与第二四通换向阀

和第三四通换向阀相连,第三四通换向阀的两个接口分别与第一室内换热器和第二室内换热器相连。第二四通换向阀分别与室外换热器、第四四通换向阀及第二节流阀相连,第二节流阀与第二室内换热器相连。第四四通换向阀与室外换热器和第一节流阀相连,第一节流阀与第一室内换热器相连。

[0027] 所述的一种带暖气片的直接冷凝供暖空气源热泵装置,其特征是:系统只有一台压缩机和一台室外机,但室内机有两个(种),分别是提供冷量和热量。

[0028] 所述的一种带暖气片的直接冷凝供暖空气源热泵装置,其特征是:压缩机、室外换热器、第一节流阀、第一室内换热器组成一个完整的系统,夏季供冷。

[0029] 所述的一种带暖气片的直接冷凝供暖空气源热泵装置,其特征是:通过第一四通换向阀、第二四通换向阀、第三四通换向阀、第四四通换向阀的切换,压缩机、室外换热器、第二节流阀、第二室内换热器组成一个完整的系统,冬季供暖。

[0030] 所述的一种带暖气片的直接冷凝供暖空气源热泵装置,其特征是:室内换热器1为风冷式,第二室内换热器为暖气片式。

[0031] 所述所用制冷剂包括R134a,R22,R410A等常用制冷工质。

[0032] 所述的一种带暖气片的直接冷凝供暖空气源热泵装置,其特征是:所述第二室内换热器为具有蓄热功能的暖气片。其具体结构见附图5。

[0033] 所述的一种带暖气片的直接冷凝供暖空气源热泵装置,其特征是:所述具有蓄热功能的暖气片,其蓄热材料可以采用铜、铝等金属堆积颗粒,也可采用水泥颗粒、沙土等散装固体,也可以采用水、导热油等液体。

[0034] 实施例2:

[0035] 在图1所示的实施例中,将室内换热器1及相应的四通阀、节流阀去掉,系统蜕化为单暖系统,且室内换热器为1台,其构造原理如图2所示。系统更加紧凑简单,全系统只有压缩机和室外机的风扇两个运动部件。特别适合室内本来有供冷设备,只需要增加供暖设备的场合使用,比如新农村建设中家用小型煤炉的改造工程。

[0036] 实施例3:

[0037] 在图2所示实施例中,增加两台并联的室内机。其构造原理如图3所示。此类系统适合同同时向三个房间供暖,且三个房间不在同一个楼层的场合。

[0038] 实施例4:

[0039] 在图2所示实施例中,增加两台串联的室内机。其构造原理如图4所示。此类系统比较适合同时向三个房间供暖,且三个房间在同一个楼层的场合。

[0040] 实施例5:

[0041] 一种带暖气片的直接冷凝供暖空气源热泵装置,采用的蓄热式室内换热器结构示意图。其构造原理如图5所示。由制冷剂进口14、室内换热器外壳16、制冷剂出口15、室内换热器内管17、室内换热器填料18组成。

[0042] 高温气态的制冷剂由1制冷剂进口14进入到室内换热器中冷凝为液态制冷剂,后由制冷剂出口15回到室外。此过程将热量直接辐射给室内采暖。

[0043] 换热器主体由三部分组成:室内换热器外壳、室内换热器内管及填料组成。开始工作时先将热量传递给内管,然后传递给整个填料层,最后传递给室内换热器外壳。填料具有蓄热作用,当温度达到后压缩机停止运转,一方面避免压缩机长期运转带来的寿命下降,另

一方面当除霜时避免室内温度出现较大的波动。

[0044] 以上所述,仅是本发明较佳可行的实施例,不能因此即局限本发明的权利范围,对熟悉本领域的普通技术人员来说,举凡运用本发明的技术方案和技术构思做出其他各种相应的改变和变形都应属在本发明权利要求的保护范围之内。

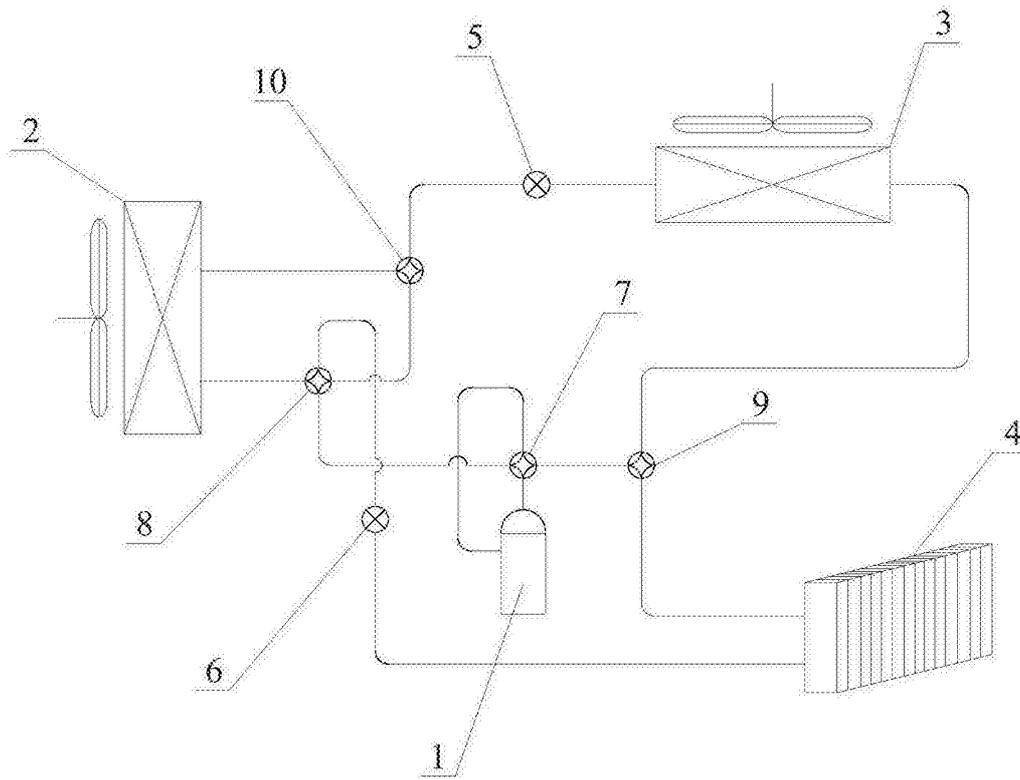


图1

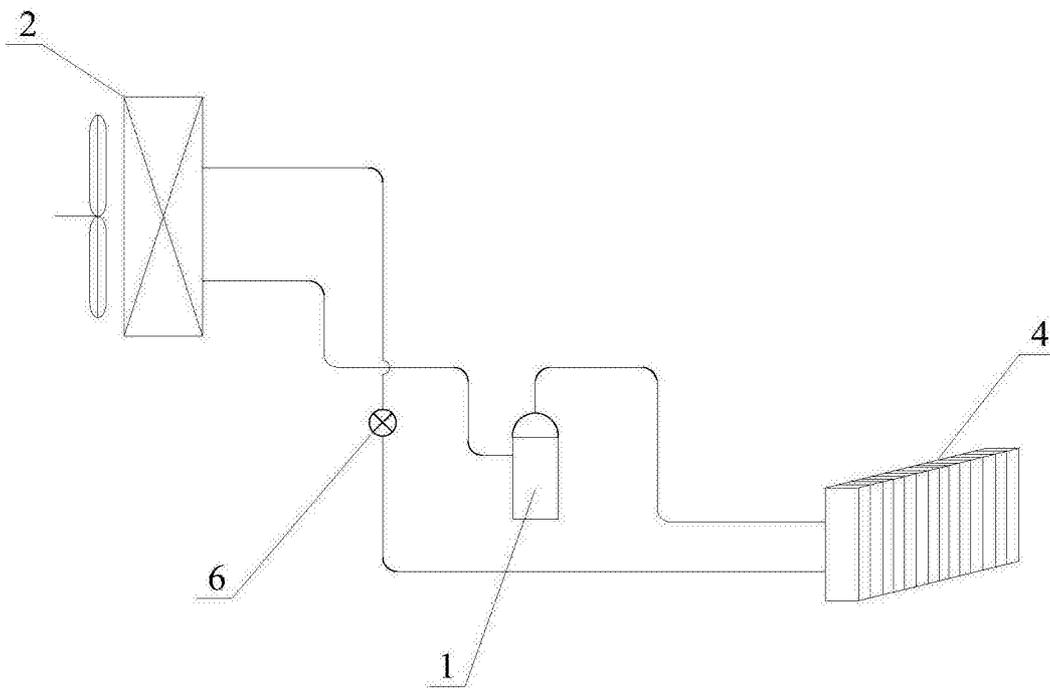


图2

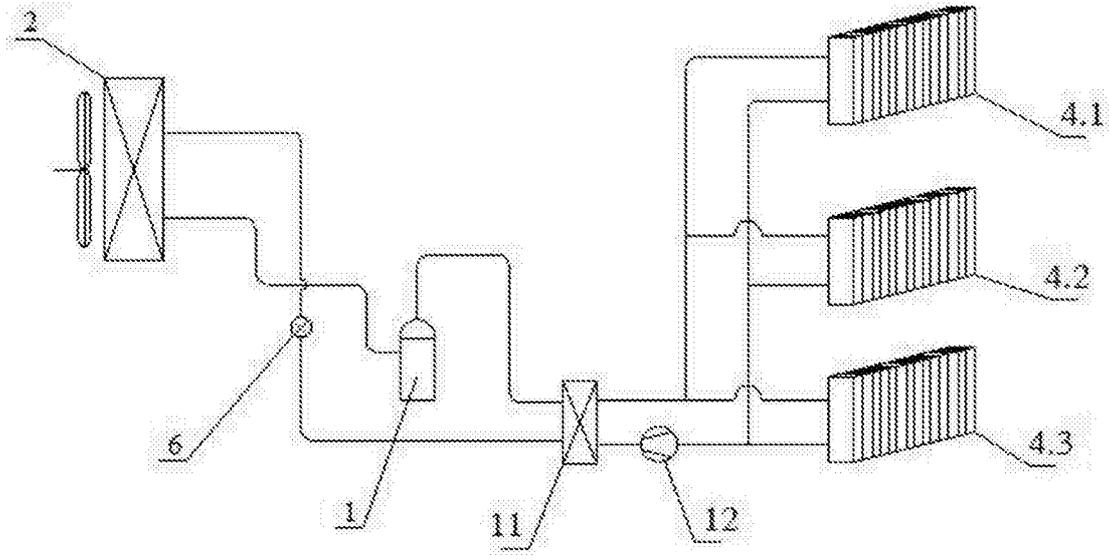


图3

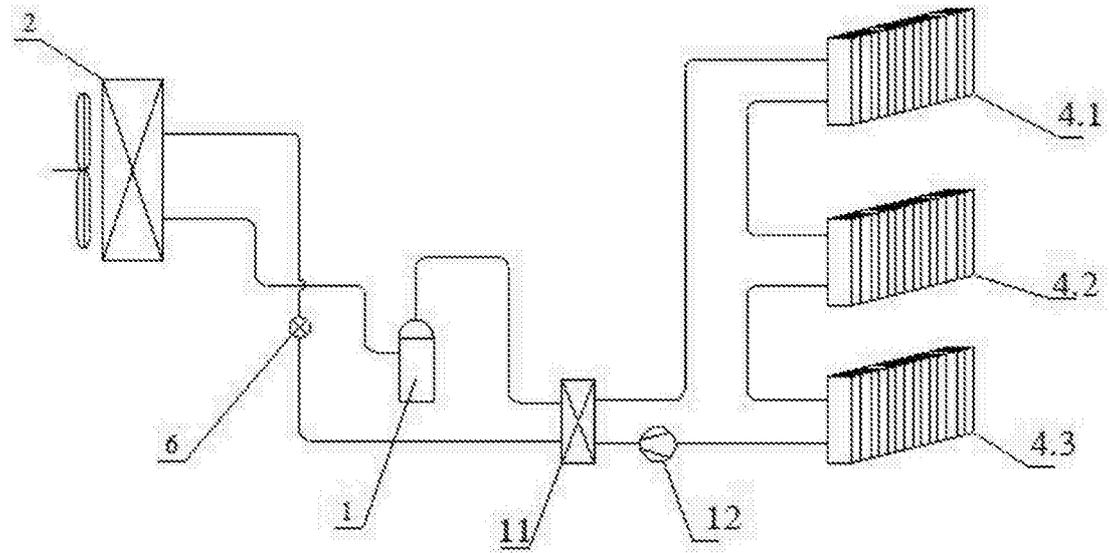


图4

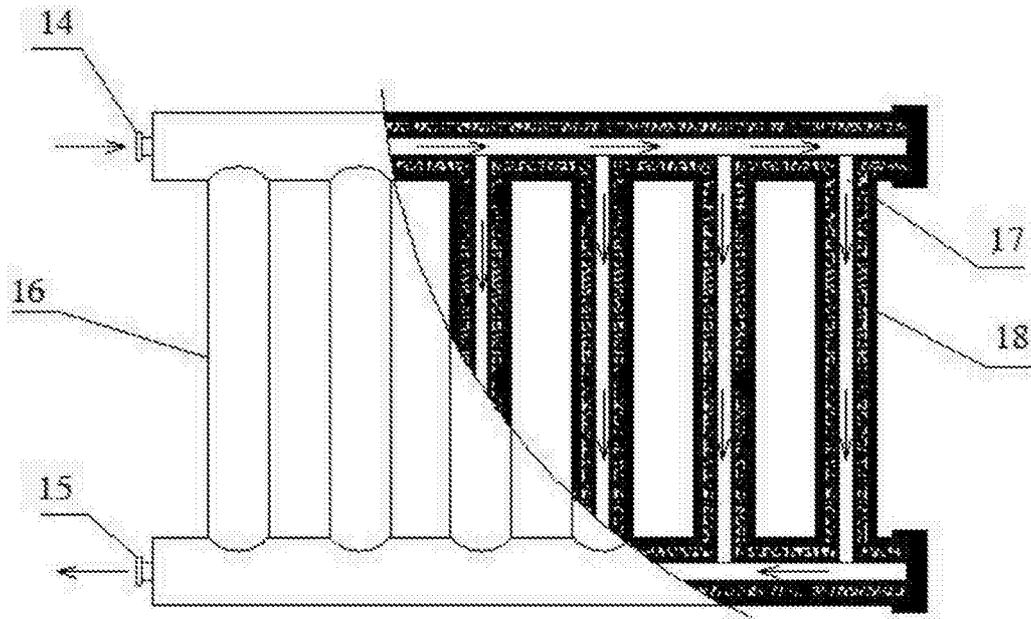


图5