



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102384586 B

(45) 授权公告日 2013. 08. 14

(21) 申请号 201010272024. 4

(22) 申请日 2010. 08. 28

(73) 专利权人 陈则韶

地址 230051 安徽省合肥市水阳江路科大花园东苑 5-901

(72) 发明人 陈则韶

(51) Int. Cl.

F24H 4/02 (2006. 01)

F25B 47/02 (2006. 01)

F25B 13/00 (2006. 01)

F25B 29/00 (2006. 01)

F25B 41/04 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 201819393 U, 2011. 05. 04,

CN 101280957 A, 2008. 10. 08,

CN 1834552 A, 2006. 09. 20,

CN 1844807 A, 2006. 10. 11,

WO 03044437 A1, 2003. 05. 30,

JP 4033788 B2, 2008. 01. 16,

JP 2009168320 A, 2009. 07. 30,

审查员 钟德惠

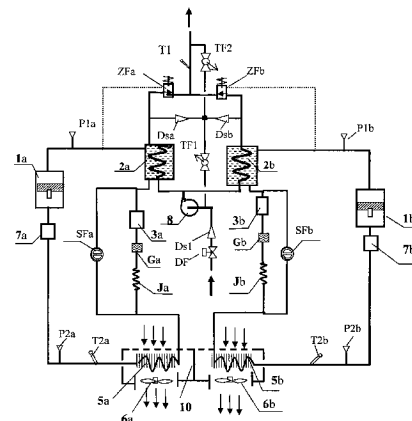
权利要求书3页 说明书10页 附图7页

(54) 发明名称

并联式互助除霜空气源热泵热水器

(57) 摘要

本发明公开了并联式互助除霜空气源热泵热水器的技术方案,其特征是:机组有两个或更多的制冷剂回路系统,分两组先后除霜;两组系统的进风道用隔板隔离,各系统的水热水换热器的进水口与循环水泵的出水口并联连接,各热水换热器的出水口都分两路接口,一路接定温出水阀后再并联连接到出热水干管,另一路接单向阀后再并联连接到循环水干管,装有循环水调节阀的循环水干管与进水管一同并联到循环水泵进水口,构成的并联式热水内循环的热水换热系统;除霜时,进行除霜的系统切换到旁通热气或逆向循环除霜,另一组系统继续制热循环,经热水内循环,两组互助除霜,彻底解决了空气源热泵热水器的除霜难题,永无除霜不净之忧;另外,添加过冷器的系统,尚可提高效率15%。



1. 并联式互助除霜的空气源热泵热水器,包括有制冷剂回路系统、热水换热系统、信号采集及电路控制系统;所述的制冷剂回路系统包括有压缩机、热水换热器、过滤器、储液器、节流器、风源蒸发器、气液分离器;风源蒸发器配有风扇;

其特征在于:所述的并联式互助除霜空气源热泵热水器,至少有两个各自独立的制冷剂回路系统,各制冷剂回路系统冷凝器的热水换热器的水路进口并联与热水换热器的进水干管连接,每个热水换热器的水路出口分两路分别与定温出水流量调节阀的进水口和内循环水单向阀的进口连接,各个定温出水流量调节阀的出水口并联与出热水干管连接,各个内循环水单向阀的出口并联与内循环水的干管连接,内循环水的干管上装有循环水流量调节阀,内循环水的干管的出水端与循环水泵的进水口的两个并联接口之一连接,循环水泵出水口与热水换热器的进水干管连接;循环水泵进口的两个并联接口之二与补充进水管连接,在补充进水管上安装有进水电磁阀和进水单向阀;内循环水的干管与出热水干管之间还连接有备用手控出水管,在备用手控出水管路上安装有一个出水流量手动调节阀;由此构成并联式热水内循环的热水换热系统;并联式互助除霜空气源热泵热水器的各独立制冷剂回路系统分两个或两个以上的除霜组先后除霜,不同除霜组的制冷剂回路系统的风源蒸发器的进风道用隔板隔离,同时除霜组的制冷剂回路系统的数目不得超过机组的制冷剂回路系统总数的一半;不同除霜组的除霜顺序按设定次序进行或按发出除霜信号的先后排序;当热泵机组获得要求除霜的信号时,按约定某一除霜组的制冷剂回路系统先进行除霜循环,其它除霜组继续制热水循环,当先除霜的系统退出除霜循环,并恢复正常制热水循环后,其它等待除霜组的系统再依序进入除霜循环;在某除霜组的系统除霜过程中,其它系统所产生的热水,通过热水换热系统的热水内循环,不断向正在除霜的系统输送除霜用的热量,除霜快速彻底;当整机各系统除霜完毕,整机除霜过程结束,恢复正常制热水循环;在整机除霜过程,各制冷剂回路系统对应的定温出水流量调节阀自动根据各自热水换热器出水温度的低或高,自动关闭或开启,整个系统除霜剩余的热量还会通过定温出水流量调节阀输出;制冷剂回路系统的除霜循环,根据制冷剂回路系统的构成方式,或采用旁通热气互助除霜方式,或采用逆向循环互助除霜方式;旁通热气互助除霜方式,在制冷剂回路系统中增添有旁通热气管路,所述的旁通热气管路是连接在热水换热器的制冷剂出口与风源蒸发器的进液口之间,在旁通热气管路上安装有除霜阀;在除霜循环时,开启除霜阀,制冷剂从热水换热器吸收另外系统提供的热量去除霜;逆向循环互助除霜方式,需要在制冷剂回路系统中的压缩机排气口与热水换热器的制冷剂进口之间增添四通阀,制冷剂逆向循环时,四通阀线圈从无电变为有电,切换四通阀通路方向,热水换热器在除霜循环中作为蒸发器,制冷剂在其中吸收另外系统提供的热量蒸发,经压缩机压缩,进入风源蒸发器,放出凝结热除霜。

2. 如权利要求 1 所述的并联式互助除霜空气源热泵热水器,其特征在于:是一种采用旁通热气除霜的并联式互助除霜空气源热泵热水器,所述的制冷剂回路系统还包括有除霜阀和除霜用的旁通热气管路;其连接方式是,由压缩机、热水换热器的制冷剂通路、储液器、过滤器、节流器、风源蒸发器、气液分离器、压缩机依序串联接,构成制热水循环的制冷剂回路;在制冷剂回路热水换热器的制冷剂出口与风源蒸发器的进液口之间还连接有除霜用的旁通热气管路,在除霜用的旁通热气管路上安装有除霜阀,所连成的回路内充注制冷剂;系统执行除霜循环时,除霜阀开启,制冷剂热气由热水换热器通过除霜用的旁通热气管路

直接进入风源蒸发器放热化霜,低温制冷剂气体被压缩机抽回,再压缩送入热水换热器吸热,循环除霜;除霜期,风源蒸发器的风扇关。

3. 如权利要求 1 所述的并联式互助除霜空气源热泵热水器,其特征在于:是一种采用逆向循环除霜的并联式互助除霜空气源热泵热水器,所述的制冷剂回路系统还包括有一个四通阀,其连接方式是:由压缩机出气口与四通阀第一接口,即四通阀进气口连接;四通阀的线圈无电时与进气口内连通的四通阀接口,记为四通阀第二接口,与热水换热器的制冷剂进口连接;从热水换热器的制冷剂出口开始,依序串联储液器、过滤器、节流器、风源蒸发器的进液口;风源蒸发器的出气口与四通阀第三接口,即四通阀的线圈有电时与进气口内连通的四通阀接口连接;四通阀第四接口,即三接口一排居中的公共出气口与气液分离器的进气口连接;气液分离器的出气口与压缩机的进气口连接;所连成的回路内充注制冷剂;系统执行除霜循环时,四通阀线圈有电,四通阀换向,制冷剂逆向循环,风扇关。

4. 如权利要求 1 所述的并联式互助除霜空气源热泵热水器,其特征在于:是一种采用旁通热气除霜并带有过冷器的并联式互助除霜空气源热泵热水器,所述的制冷剂回路系统还包括有过冷器、除霜阀和除霜用的旁通热气管路;其连接方式是,由压缩机、热水换热器的制冷剂通路、储液器、过滤器、过冷器、节流器、风源蒸发器、气液分离器、压缩机依序串联接,构成制热水循环的制冷剂回路;在制冷剂回路的热水换热器的制冷剂出口与风源蒸发器的进液口之间还连接有除霜用的旁通热气管路,在除霜用的旁通热气管路上安装有除霜阀,所连成的回路内充注制冷剂;在系统执行除霜循环时,除霜阀开启,制冷剂由热水换热器通过除霜用的旁通热气管路直接进入风源蒸发器,风扇关;各制冷剂回路系统的过冷器的水路并联后,插在所述的并联式热水内循环的热水换热系统的循环水泵的进口与补充水进水管的进水单向阀出口之间,构成带有过冷器的并联式热水内循环的热水换热系统。

5. 如权利要求 1 所述的并联式互助除霜空气源热泵热水器,其特征在于:是一种采用逆向循环除霜并带有过冷器的并联式互助除霜空气源热泵热水器,所述的制冷剂回路系统还包括有过冷器和四通阀,其连接方式是:由压缩机出气口与四通阀第一接口,即四通阀进气口连接;四通阀的线圈无电时与进气口内连通的四通阀接口,记为四通阀第二接口,与热水换热器的制冷剂进口连接;从热水换热器的制冷剂出口开始,依序串联储液器、过冷器、过滤器、节流器、风源蒸发器的进液口;在风源蒸发器的出气口与四通阀第三接口,即四通阀的线圈有电时与进气口内连通的四通阀接口连接;四通阀第四接口,即三接口一排居中的公共出气口与气液分离器的进气口连接;气液分离器的出气口与压缩机的进气口连接;所连成的回路内充注制冷剂;在系统执行除霜循环时,四通阀线圈有电,四通阀换向,制冷剂逆向循环,风扇关;各制冷剂回路系统的过冷器的水路并联后,插在所述的并联式热水内循环的热水换热系统的循环水泵的进口与补充水进水管的进水单向阀出口之间,构成带有过冷器的并联式热水内循环的热水换热系统。

6. 如权利要求 1 所述的并联式互助除霜空气源热泵热水器,其特征在于:是一种采用逆向循环除霜并增添了水源换热器的并联式互助除霜空气源热泵热水器,所述的制冷剂回路系统还包括有水源换热器和四通阀,其连接方式是:由压缩机出气口与四通阀第一接口,即四通阀进气口连接;四通阀的线圈无电时与进气口内连通的四通阀接口,记为四通阀第二接口,与热水换热器的制冷剂进口连接;从热水换热器的制冷剂出口开始,依序串联储液器、过滤器、节流器、水源换热器、风源蒸发器的进液口;在风源蒸发器的出气口与四通阀第

三接口,即四通阀的线圈有电时与进气口内连通的四通阀接口连接;四通阀第四接口,即三接口一排居中的公共出气口与气液分离器的进气口连接;气液分离器的出气口与压缩机的进气口连接;所连成的回路内充注制冷剂;系统执行除霜循环时,四通阀线圈有电,四通阀换向,制冷剂逆向循环,风扇关;各制冷剂回路系统的水源换热器的水路并联,其并联进口与水源进水管连接,进水管上安装有水源进水阀,其并联的出水口与水源出水管连接,在水源出水管上安装有出水单向阀;水源换热器的底部设置有排水管路,排水管路上有放水阀,在水源换热器的顶部设置有放气阀;

所述的一种采用逆向循环除霜并增添了水源换热器的并联式互助除霜空气源热泵热水器,具有制热水,制冷水,同时制冷水和热水的三种功能,可组织六种模态运行;有三种模态运行方式都是制热水,其制冷剂循环流程顺序都是,压缩机、四通阀、热水换热器、储液器、过滤器、节流器、水源换热器、风源蒸发器、四通阀、气液分离器、压缩机;第一种模态:单空气源吸热制热水运行方式,压缩机、循环水泵、风源蒸发器的风扇开动,四通阀线圈无电,水源换热器水路不通水,并排空水;第二种模态:单水源吸热制热水运行方式,压缩机、循环水泵开动,四通阀线圈无电,风源蒸发器的风扇停止,水源换热器水路通水;第三种模态:同时从空气源和水源吸热制热水运行方式,压缩机、循环水泵、风源蒸发器的风扇开动,四通阀线圈无电,水源换热器水路通水;第四种模态:执行除霜运行方式,进行除霜的系统的压缩机、循环水泵开动,四通阀线圈有电,风源蒸发器的风扇停止,水源换热器水路通水;不进行除霜的系统,仍然进行第一种或第三种模态运行方式;第五种模态:制空调用的冷水运行方式,压缩机、四通阀线圈有电,风源蒸发器的风扇开动,热水换热器改输出空调用的冷水,热水换热系统的进水阀开启,循环水泵开动,循环水流量调节阀关闭,备用手控出水管路上的出水流量手动调节阀全部开启,水源换热器进水阀开启,水源换热器水路通水,可同时获得少量热水;第六种模态:制空调用的冷水兼制热水模态运行方式,压缩机、循环水泵开动,四通阀线圈有电,风源蒸发器的风扇停止,改用水源换热器作冷凝器,吸收制冷剂全部凝结热制热水,水源换热器进水阀开启,水源换热器水路输出热水,热水换热器改输出空调用的冷水,热水换热系统的进水阀开启,循环水泵开动,循环水流量调节阀关闭,备用手控出水管路上的出水流量手动调节阀全部开启,原热水换热系统输出空调冷水。

7. 如权利要求 1 所述的并联式互助除霜空气源热泵热水器,其特征在于:所述的热热水换热系统的定温出水流量调节阀是冷凝压力水流量调节阀,或是温度记忆合金感温元件的定温通断阀;采用冷凝压力水流量调节阀时,各冷凝压力水流量调节阀的波纹管压力腔有连接管分别与所对应控制流量系统的压缩机排气管连接连通,依据制冷剂冷凝压力与饱和温度的对应关系,选择与设定出水温度对应的压力为控制条件。

8. 如权利要求 1 所述的并联式互助除霜空气源热泵热水器,其特征在于:所述的制冷剂回路系统的节流器是毛细管,或电子膨胀阀,或热力膨胀阀。

9. 如权利要求 1 所述的并联式互助除霜空气源热泵热水器,其特征在于:所述的热热水换热系统的热热水换热器是板式换热器,或高效罐管式换热器,或同轴套管式换热器。

## 并联式互助除霜空气源热泵热水器

### 技术领域：

[0001] 本发明涉及热泵热水器技术领域。

[0002] 背景技术：

[0003] 空气源热泵热水器从空气中吸收热量，经提升温度后供生活用热水，能效比在 2.5 ~ 4 范围。所以，是节能的好产品。但是，空气源热泵在冬季气温接近零度潮湿天气使用时，容易结霜，除霜不彻底，效率低下。由于直热式空气源热泵热水器，是把无论水温多低的进水都能经热泵热水器加热后直接连续输出设定温度的热水，热水品质稳定，热泵热水器起动即可获得热水，比与储水箱循环加热方式相比有很多优势；因为与储水箱循环加热方式需要在热泵热水器运行相当长时间后才能获得热水，而当水箱水温接近设定高温时，热泵热水器效率低，冷凝压力容易超高，由于热水使用波动幅度的限制，储热水箱容积不能全部利用等。但是，直热式空气源热泵热水器的除霜遇到难题，因为无论采用反向循环或旁通热气除霜方式，都因没有低温热源，无法进行；而采用电加热除霜，成本大，能耗大，布置在风源蒸发器上的电加热管平常却阻碍换热，而除霜时因为电加热管与结霜管有距离，非直接传热，除霜效率很低。因此，目前的热泵热水器都只能停留在热水换热器与储热水箱大循环加热方式，利用储热水箱的热水来除霜。因此需要研究新的除霜方法，彻底解决直热式空气源热泵热水器除霜问题。本申请人曾申请了“互助除霜的空气源热泵热水器和五循环双热源热泵热水器”，申请号 201020240385.6 和“空气源热泵热水器的互助除霜方法和五循环双热源热泵热水器”申请号 201010211846.1，其互助除霜的两组热泵热水器的冷凝器的水路是串联的，在不除霜使用时，两组热泵的冷凝压力会出现一高一低的情况，有待进一步改进。

[0004] 技术内容：

[0005] 为了克服现有单空气源热泵热水器的上述不足，本发明提出并联式互助除霜的空气源热泵热水器，可以无需辅助电热源和储热水箱的热水热量，实现快速彻底除霜，并在无霜季节使用时，并联式互助除霜的两组空气源热泵热水器的冷凝压力不会失去均衡，从而使空气源热泵一年四季都能高效工作。

[0006] 本发明采用的技术方案说明如下：

[0007] 并联式互助除霜的空气源热泵热水器，包括有制冷剂回路系统、热水换热系统、信号采集及电路控制系统；所述的制冷剂回路系统包括有压缩机、热水换热器、过滤器，储液器、节流器、风源蒸发器、气液分离器；风源蒸发器配有风扇；

[0008] 其特征在于：所述的并联式互助除霜空气源热泵热水器，至少有两个各自独立的制冷剂回路系统，各制冷剂回路系统冷凝器的热水换热器的水路进口并联与热水换热器的进水干管连接，每个热水换热器的水路出口分两路分别与定温出水流量调节阀的进水口和内循环水单向阀的进口连接，各个定温出水流量调节阀的出水口并联与出热水干管连接，各个内循环水单向阀的出口并联与内循环水的干管连接，内循环水的干管上装有循环水流量调节阀，内循环水的干管的出水端与循环水泵的进水口的两个并联接口之一连接，循环水泵出水口与热水换热器的进水干管连接；循环水泵进口的两个并联接口之二与补充进水

管连接,在补充进水管上安装有进水电磁阀和进水单向阀;内循环水的干管与出热水干管之间还连接有备用手控出水管,在备用手控出水管路上安装有一个出水流量手动调节阀;由此构成并联式热水内循环的热水换热系统;并联式互助除霜空气源热泵热水器的各独立制冷剂回路系统分两个或两个以上的除霜组先后除霜,不同除霜组的制冷剂回路系统的风源蒸发器的进风道用隔板隔离,同时除霜组的制冷剂回路系统的数目不得超过机组的制冷剂回路系统总数的一半;不同除霜组的除霜顺序按设定次序进行或按发出除霜信号的先后排序;当热泵机组获得要求除霜的信号时,按约定某一除霜组的制冷剂回路系统先进行除霜循环,其它除霜组继续制热水循环,当先除霜的系统退出除霜循环,并恢复正常制热水循环后,其它等待除霜组的系统再依序进入除霜循环;在某除霜组的系统除霜过程中,其它系统所产生的热水,通过热水换热系统的热水内循环,不断向正在除霜的系统输送除霜用的热量,除霜快速彻底;当整机各系统除霜完毕,整机除霜过程结束,恢复正常制热水循环;在整机除霜过程,各制冷剂回路系统对应的定温出水流量调节阀自动根据各自热水换热器出水温度的低或高,自动关闭或开启,整个系统除霜剩余的热量还会通过定温出水流量调节阀输出;制冷剂回路系统的除霜循环,根据制冷剂回路系统的构成方式,或采用旁通热气互助除霜方式,或采用逆向循环互助除霜方式;旁通热气互助除霜方式,在制冷剂回路系统中增添有旁通热气管路,所述的旁通热气管路是连接在热水换热器的制冷剂出口与风源蒸发器的进液口之间,在旁通热气管路上安装有除霜阀;在除霜循环时,开启除霜阀,制冷剂从热水换热器吸收另外系统提供的热量去除霜;逆向循环互助除霜方式,需要在冷剂回路系统中的压缩机排气口与热水换热器的制冷剂进口之间增添四通阀,逆向循环时,四通阀线圈从无电变为有电,切换四通阀通路方向,热水换热器在除霜循环中作为蒸发器,制冷剂在其中吸收另外系统提供的热量蒸发,经压缩机压缩,进入风源蒸发器,放出凝结热除霜;

[0009] 所述的并联式互助除霜空气源热泵热水器,根据其制冷剂回路系统构成的形式不同,有五种形式:

[0010] 第一种,一种采用旁通热气除霜的并联式互助除霜空气源热泵热水器,所述的制冷剂回路系统还包括有除霜阀和除霜用的旁通热气管路;其连接方式是,由压缩机、热水换热器的制冷剂通路、储液器、过滤器、节流器、风源蒸发器、气液分离器、压缩机依序串联,构成制热水循环的制冷剂回路;在制冷剂回路的热水换热器的制冷剂出口与风源蒸发器的进液口之间还连接有除霜用的旁通热气管路,在除霜用的旁通热气管路上安装有除霜阀,所连成的回路内充注制冷剂;系统执行除霜循环时,除霜阀开启,制冷剂热气由热水换热器通过除霜用的旁通热气管路直接进入风源蒸发器放热化霜,低温制冷剂气体被压缩机抽回,再压缩送入热水换热器吸热,循环除霜;除霜期,风源蒸发器的风扇关;

[0011] 第二种,一种采用逆向循环除霜的并联式互助除霜空气源热泵热水器,所述的制冷剂回路系统还包括有一个四通阀,其连接方式是:由压缩机出气口与四通阀第一接口,即四通阀进气口连接;四通阀的线圈无电时与进气口内连通的四通阀接口,记为四通阀第二接口,与热水换热器的制冷剂进口连接;从热水换热器的制冷剂出口开始,依序串联储液器、过滤器、节流器、风源蒸发器的进液口;风源蒸发器的出气口与四通阀第三接口,即四通阀的线圈有电时与进气口内连通的四通阀接口连接;四通阀第四接口,即三接口一排居中的公共出气口与气液分离器的进气口连接;气液分离器的出气口与压缩机的进气口连接;所连成的回路内充注制冷剂;系统执行除霜循环时,四通阀线圈有电,四通阀换向,制冷剂

逆向循环, 风扇关;

[0012] 第三种, 一种采用旁通热气除霜并带有过冷器的并联式互助除霜空气源热泵热水器, 所述的制冷剂回路系统还包括有过冷器、除霜阀和除霜用的旁通热气管路; 其连接方式是, 由压缩机、热水换热器的制冷剂通路、储液器、过冷器、过滤器、节流器、风源蒸发器、气液分离器、压缩机依序串联接, 构成制热水循环的制冷剂回路; 在制冷剂回路的热水换热器的制冷剂出口与风源蒸发器的进液口之间还连接有除霜用的旁通热气管路, 在除霜用的旁通热气管路上安装有除霜阀, 所连成的回路内充注制冷剂; 在系统执行除霜循环时, 除霜阀开启, 制冷剂由热水换热器通过除霜用的旁通热气管路直接进入风源蒸发器, 风扇关; 各制冷剂回路系统的过冷器的水路并联后, 插在所述的并联式热水内循环的热水换热系统的循环水泵的进口与补充水进水管的进水单向阀出口之间, 构成带有过冷器的并联式热水内循环的热水换热系统;

[0013] 第四种, 一种采用逆向循环除霜并带有过冷器的并联式互助除霜空气源热泵热水器, 所述的制冷剂回路系统还包括有过冷器和四通阀, 其连接方式是: 由压缩机出气口与四通阀第一接口, 即四通阀进气口连接; 四通阀的线圈无电时与进气口内连通的四通阀接口, 记为四通阀第二接口, 与热水换热器的制冷剂进口连接; 从热水换热器的制冷剂出口开始, 依序串联储液器、过滤器、过冷器、节流器、风源蒸发器的进液口; 在风源蒸发器的出气口与四通阀第三接口, 即四通阀的线圈有电时与进气口内连通的四通阀接口连接; 四通阀第四接口, 即三接口一排居中的公共出气口与气液分离器的进气口连接; 气液分离器的出气口与压缩机的进气口连接; 所连成的回路内充注制冷剂; 在系统执行除霜循环时, 四通阀线圈有电, 四通阀换向, 制冷剂逆向循环, 风扇关; 各制冷剂回路系统的过冷器的水路并联后, 插在所述的并联式热水内循环的热水换热系统的循环水泵的进口与补充水进水管的进水单向阀出口之间, 构成带有过冷器的并联式热水内循环的热水换热系统;

[0014] 第五种, 一种采用逆向循环除霜并增添了水源换热器的并联式互助除霜空气源热泵热水器, 所述的制冷剂回路系统还包括有水源换热器和四通阀, 其连接方式是: 由压缩机出气口与四通阀第一接口, 即四通阀进气口连接; 四通阀的线圈无电时与进气口内连通的四通阀接口, 记为四通阀第二接口, 与热水换热器的制冷剂进口连接; 从热水换热器的制冷剂出口开始, 依序串联储液器、过滤器、节流器、水源换热器、风源蒸发器的进液口; 在风源蒸发器的出气口与四通阀第三接口, 即四通阀的线圈有电时与进气口内连通的四通阀接口连接; 四通阀第四接口, 即三接口一排居中的公共出气口与气液分离器的进气口连接; 气液分离器的出气口与压缩机的进气口连接; 所连成的回路内充注制冷剂; 系统执行除霜循环时, 四通阀线圈有电, 四通阀换向, 制冷剂逆向循环, 风扇关; 各制冷剂回路系统的水源换热器的水路并联, 其并联进口与水源进水管连接, 进水管上安装有水源进水阀, 其并联的出水口与水源出水管连接, 在水源出水管上安装有出水单向阀; 水源换热器的底部设置有排水管路, 排水管路上有放水阀, 在水源换热器的顶部设置有放气阀;

[0015] 所述的一种采用逆向循环除霜并增添了水源换热器的并联式互助除霜空气源热泵热水器, 具有制热水, 制冷水, 同时制冷水和热水的三种功能, 可组织六种模态运行: 有三种模态运行方式都是制热水, 其制冷剂循环流程顺序都是, 压缩机、四通阀、热水换热器、储液器、过滤器、节流器、水源换热器、风源蒸发器、四通阀、气液分离器、压缩机; 第一种模态: 单空气源吸热制热水运行方式, 压缩机、循环水泵、风源蒸发器的风扇开动, 四通阀线圈无

电,水源换热器水路不通水,并排空水;第二种模态:单水源吸热制热水运行方式,压缩机、循环水泵开动,四通阀线圈无电,风源蒸发器的风扇停止,水源换热器水路通水;第三种模态:同时从空气源和水源吸热制热水运行方式,压缩机、循环水泵、风源蒸发器的风扇开动,四通阀线圈无电,水源换热器水路通水;第四种模态:执行除霜运行方式,进行除霜的系统的压缩机、循环水泵开动,四通阀线圈有电,风源蒸发器的风扇停止,水源换热器水路通水;不进行除霜的系统,仍然进行第一种或第三种模态运行方式;第五种模态:制空调用的冷水运行方式,压缩机、四通阀线圈有电,风源蒸发器的风扇开动,热水换热器改输出空调用的冷水,热水换热系统的进水阀开启,循环水泵开动,循环水流量调节阀关闭,备用手控出水管路上的出水流量手动调节阀全部开启,水源换热器进水阀开启,水源换热器水路通水,可同时获得少量热水;第六种模态:制空调用的冷水兼制热水模态运行方式,压缩机、循环水泵开动,四通阀线圈有电,风源蒸发器的风扇停止,改用水源换热器作冷凝器,吸收制冷剂全部凝结热制热水,水源换热器进水阀开启,水源换热器水路输出热水,热水换热器改输出空调用的冷水,热水换热系统的进水阀开启,循环水泵开动,循环水流量调节阀关闭,备用手控出水管路上的出水流量手动调节阀全部开启,原热水换热系统输出空调冷水;

[0016] 所述的并联式互助除霜空气源热泵热水器,其所述热水换热系统的定温出水流量调节阀是冷凝压力水流量调节阀,或是温度记忆合金感温元件的定温通断阀;采用冷凝压力水流量调节阀时,各冷凝压力水流量调节阀的波纹管压力腔有连接管分别与所对应控制流量系统的压缩机排气管连接连通,依据制冷剂冷凝压力与饱和温度的对应关系,选择与设定出水温度对应的压力为控制条件;

[0017] 所述的并联式互助除霜空气源热泵热水器,其所述的制冷剂回路系统的节流器是毛细管,或电子膨胀阀,或热力膨胀阀;

[0018] 所述的并联式互助除霜空气源热泵热水器,其所述的热水换热系统的热水换热器是板式换热器,或高效罐管式换热器,或同轴套管式换热器。

[0019] 综上所述,本发明的主要创新点及其作用归结为如下几点:

[0020] (1) 设计了并联式互助除霜空气源热泵热水器的并联式热水内循环的热水换热系统,其特点是:各个系统的热水换热器的出水口与定温出水阀和热水内循环单向阀连接的通路是各自独立,互不干扰;在循环水泵停止时,循环水路的各个单向阀避免了各个热水换热器水路的串通,保证了各制冷剂回路系统可以独立工作,单独出热水,各系统的冷凝压力也会因出水温度设定相同而平衡;在某个制冷剂回路系统停止或除霜时,该回路的热水换热器不产生热水,因此其定温出水阀关闭,不会出现因冷水短路,影响出水温度;另外,循环水泵开启时,各系统的热水换热器的水路相互循环连通,又保证了除霜时热量互助;

[0021] (2) 设计了风道隔板,使各除霜组的制冷剂回路系统的风道分别独立,保证分组除霜能够独立正常进行;因为,进行除霜的系统的风扇是停止运行的,其风源蒸发器基本不与低温空气换热;

[0022] (3) 制定了互助除霜的执行的程序,保证互助除霜依序进行;

[0023] (4) 设计了适用于互助除霜空气源热泵热水器的旁通热气除霜和逆向除霜循环的制冷剂回路,其互助除霜式的除霜用的旁通热气管路是连接在制冷剂回路的热水换热器的制冷剂出口与风源蒸发器的进液口之间,不是像普通空气源热泵的除霜用的旁通热气管路是连接在压缩机出气管路与风源蒸发器的进液口之间,从而保证了能从热水换热器的水通



路获取除霜用的热量；

[0024] (5) 设计了有过冷器的并联式互助除霜空气源热泵热水器, 冬季可以提高制热量 15%；

[0025] (6) 由于在并联式热水内循环的热水换热系统中设计了备用手控出水管和在备用手控出水管路上安装有一个出水流量手动调节阀, 在出水流量手动调节阀全部开启情况下, 使逆向除霜循环的互助除霜空气源热泵热水器在夏季可以成为冷水机组；

[0026] (7) 由于在逆向除霜循环的互助除霜空气源热泵热水器的制冷剂回路中添加了水源换热系统, 使机组在冬季具有同时单独从空气源, 单独从水源, 或同时从空气源和水源吸收热量的功能, 可以大大增加热水产量；在夏季, 水源换热系统又可以作为热回收器, 机组同时供空调冷水和热水, COP 可达 8 以上；如果不需要热水, 可以通过改作冷凝器用的风源蒸发器向空气散热, 使制冷剂凝结, 由改作蒸发器用的热水换热器制造空调用的冷水；具有匹配不同需求冷热量的适用性。

[0027] 由于并联式互助除霜空气源热泵热水器采用了上述多项的创新设计, 其热水内循环回路在循环水泵开启时, 各个制冷剂回路系统产生的热水可以相互调剂, 彻底解决了直热式空气源热泵热水器除霜无热源的难题；这是因为, 现有热泵的除霜方法：逆向循环除霜和旁通热气除霜都要从热水换热器吸取热量, 而在直热式单空气源热泵热水器的回路中的热水换热器找不到供热源；本发明的互助除霜空气源热泵热水器, 当采用旁通热气除霜时, 无须停压缩机, 热水换热器和风源蒸发器的制冷剂流动方向保持不变, 互助除霜所用的除霜热量是用热泵方法产生的热量, 不仅热量来源充足, 而且只消耗电加热的几分之一, 十分节能, 制冷剂热气直接在管内加热除霜, 可使霜层快融化脱落, 减少除霜能耗；所以本发明的除霜技术, 具有除霜效率高, 除霜时间短, 节能等优点；逆向除霜的互助除霜空气源热泵热水器, 又提供了冷水机组的功能；本发明采用的热水内循环技术, 不仅保证了互助除霜能够实现, 不除霜时热水内循环有助于提高热水换热器水流速度, 提高传热效率和维持冷凝压力在最佳出力的工况；本发明添加的过冷器, 可以在冬季利用制冷剂过冷的热量加热冬季低温进水的温度, 提高热水流量约 15%；本发明添加的水源换热器的并联式互助除霜的空气源热泵热水器, 兼具有热泵热水器、冷热水机组分别独立供冷水和热水, 同时供冷水和热水的功能。

[0028] 总之, 本发明的技术方案, 为空气源热泵热水器解决了除霜难题, 并提供了多种多功能循环系统方案使空气源热泵热水器在冬季能正常、高效、安全、稳定运行, 并可发展为无霜阻之忧的供热水、供暖、供冷的三用热泵机；本发明有较大的技术突破, 为空气源热泵热水器推广使用, 扫除了障碍, 很有实用价值和巨大经济意义。

#### 附图说明

[0029] 图 1、本发明实施例 1, 一种采用旁通热气除霜的并联式互助除霜空气源热泵热水器的构成与工作原理图。

[0030] 图 2、本发明实施例 2, 一种采用逆向循环除霜的并联式互助除霜空气源热泵热水器的构成与工作原理图, 可作冷暖机组用。

[0031] 图 3、本发明实施例 3, 一种采用旁通热气除霜并带有过冷器的并联式互助除霜空气源热泵热水器的构成与工作原理图, 冬季有很高效率。

[0032] 图 4、本发明实施例 4，一种采用逆向循环除霜并带有过冷器的并联式互助除霜空气源热泵热水器的构成与工作原理图，可作为冷暖机组使用，冬季有很高效率。

[0033] 图 5、本发明实施例 5，一种采用逆向循环除霜并增添了水源换热器的并联式互助除霜空气源换热器的构成与工作原理图，具有独立从空气源和水源热泵吸热、同时从空气源和水源吸热制热水，夏季单独供冷水，同时供冷水和热水等功能。

[0034] 图 6、本发明并联式互助除霜空气源热泵热水器的一种箱型机组的两除霜组风道隔板安装位置示意图，。

[0035] 图 7、本发明并联式互助除霜空气源热泵热水器的一种 V 型机组的两除霜组风道隔板安装位置示意图。

### 具体实施例：

[0036] 下面结合附图通过实施例进一步详细说明本发明的并联式互助除霜的空气源热泵热水器的构成和工作原理。但本发明内容不仅限于附图所示。

[0037] 实施例 1 的结构关系和工作原理由图 1 和图 6 说明。

[0038] 图 1 所示，为本发明实施例 1 的一种采用旁通热气除霜的并联式互助除霜空气源热泵热水器的制冷剂回路系统和热水换热系统的结构关系示意图；实施例 1 的并联式互助除霜空气源热泵热水器包括有两个各自独立的制冷剂回路系统，一个并联式热水内循环的热水换热系统，统一的信号采集及电路控制系统；如图 1 所示，两个制冷剂回路系统分别为 a 系统和 b 系统，两系统的配件都分别用脚注 a 和 b 表示；以 a 系统为例，说明所述的制冷剂回路系统的构成和连接方式：a 系统由压缩机 1a、热水换热器 2a 的制冷剂通路、储液器 3a、过滤器 Ga、节流器 Ja、风源蒸发器 5a、气液分离器 7a、压缩机 1a 依序串联成制冷剂循环回路，在热水换热器 2a 的制冷剂出口与风源蒸发器 5a 的进液口之间还连接有除霜用的旁通热气管路，在除霜用的旁通热气管路上安装有除霜阀 SFa，所连成的回路内充注制冷剂；a 系统和 b 系统的风道隔板 10 布置在两系统共同机壳的中间，a 系统和 b 系统的风源蒸发器 5a 和 5b，风扇 6a 和 6b 分别处在风道隔板 10 的两侧，参看图 6(a) 和图 6(b)，实施例 1 的两组制冷剂回路系统安装在一个箱型机壳内，箱体立面的左侧面和左背面为 a 系统的风源蒸发器盘管翅片 5a，箱体立面的右侧面和右背面为 b 系统的风源蒸发器盘管翅片 5b，箱体正面为封闭面板和仪表面板，箱体顶面的左半部和右半部分别安装有 a 系统和 b 系统的风扇 6a 和 6b，箱体中间竖立放置一块进风道隔板 10，把箱体分为左右两室，a 系统和 b 系统的其它部件，如压缩机 1a 等，都分别放置在箱体的左右两室内的底排架上，图 6(a) 为实施例 1 的热泵热水器的空间布置的主剖视示意图，图 6(b) 为其俯视图示意图；

[0039] 所述的并联式热水内循环的热水换热系统，如图 1 所示，其构成和连接方式是：a 系统和 b 系统的热水换热器 2a 和 2b 的进水口与热水换热器的进水干管并联接，进水干管一端与循环水泵 8 的出水口连接；热水换热器 2a 和 2b 的水路出口分别与两个定温出水流量调节阀 ZFa 和 ZFb 的进水口以及两个内循环水单向阀 Dsa 和 Dsb 的进口相连接，两个定温出水流量调节阀的出水口并联与出热水干管连接，两个内循环水单向阀的出口并联与内循环水的干管连接，内循环水的干管上装有循环水流量调节阀 TF1，内循环水的干管的出水端与循环水泵 8 的进水口的两个并联接口之一连接；循环水泵的进口的两个并联接口之二与补充进水管连接，在补充进水管上安装有进水电磁阀 DF 和进水单向阀 Ds1；内循环水的

干管与出热水干管之间还连接有备用手控出水管,在备用手控出水管路上安装有一个出水流量手动调节阀 TF2;由此构成并联式热水内循环的热水换热系统;所述的定温出水流量调节阀 ZFa、ZFb 是两个冷凝压力水流量调节阀,两个冷凝压力水流量调节阀的波纹管腔有连接管分别与 a 系统和 b 系统的压缩机排气管连接连通,图中用多点连线表示,依据制冷剂冷凝压力与饱和温度的对应关系,选择与设定出水温度对应的压力为控制条件,达到定温出水的目的;例如,氟利昂 R22 制冷剂饱和压力(表压)  $20\text{kg}/\text{cm}^2$ ,对应饱和温度约  $50^\circ\text{C}$ ,与热水换热器出水温度基本相当,所以可替代定温出水流量调节阀,具有灵敏度高的优点;出水流量辅助手动调节阀只是在冷凝压力水流量调节阀出故障时使用,通常关闭,除霜季节更是关闭不用;

[0040] 实施例 1 的并联式互助除霜空气源热泵热水器,是采用 2 个制冷剂回路系统先后互助除霜,只要机组中有一个制冷剂回路系统发出除霜信号,例如 a 系统的蒸发压力突然快速下降,而且蒸发温度低于环境温度差值超过规定值等,先发出除霜信号,或是到达除霜周期约定时间,例如结霜期开始后 45 分钟,热泵机组就进入除霜模式,按约定启动先发出除霜信号的系统或约定先除霜的系统进入除霜循环,例如 a 系统为先除霜系统,a 系统就切换为除霜循环,风扇 6a 停,除霜阀 SFa 开启,热的制冷剂经除霜旁路进入风源蒸发器 5a,放出显热除霜,低温度制冷剂气体经气液分离器 7a,被压缩机 1 吸入和压缩,并送到热水换热器 2a 的制冷剂通路内,吸收其水侧通路热水的热量,再经除霜旁路进入风源蒸发器 5a,循环除霜;由于并联式热水内循环的热水换热系统的两个热水换热器 2a 和 2b 的水通路内循环, b 系统仍在进行制热水循环,其在热水换热器 2b 中凝结放出的热量通过热水内循环方式,在循环水单向阀 Dsb 和循环水单向阀 Dsa 的出口的内循环水的干管内与来自热水换热器 2a 的低温出水混合,再经循环水流量调节阀 TF1、以及循环水泵 8,向 a 系统热水换热器 2a 提供温度较高的温水,用于除霜;由于除霜时 a 系统的冷凝压力低于设定出水温度的压力, a 系统的冷凝压力水流量调节阀会自动关闭,而 b 系统的冷凝压力仍然会达到设定出水温度的压力,所以 b 系统的冷凝压力水流量调节阀仍然会打开,除霜时仍然会有热水输出;当 a 系统发出除霜结束信号,例如风源蒸发器出口温度到达  $10^\circ\text{C}$  或  $10^\circ\text{C}$  以上时, a 系统除霜循环结束, a 系统的除霜阀 SFa 关闭,风扇 6a 开,恢复正常循环;同时, b 系统进入除霜循环, b 系统的除霜阀 SFb 开启,风扇 6b 停,直到 b 系统除霜完毕,整机恢复到制热水热泵循环;

[0041] 实施例 1 的并联式互助除霜空气源热泵热水器,其信号系统主要在两个制冷系统都配置有风源蒸发器出口温度探头 T2a 和 T2b,制冷剂冷凝压力、蒸发压力探头 P1a 和 P1b、P2a 和 P2b,热水出水温度 T1,环境温度探头等;信号采集处理后,由控制板根据设定程序,控制压缩机、循环水泵、风扇、电磁阀等开或停,进行制热水或除霜;

[0042] 实施例 1 所采用的并联式热水内循环的热水换热系统,不仅仅具有互助除霜功能,其热水内循环还具有提高热泵热水器效率和提高其输出功率的双重重要作用,因为直热式热泵热水器在进水温度很低时,通过热水换热器的水流速极低,热水换热器平均水温低,系统高压低,所以整机效率低,出力低,而采用热水内循环,可以大大提高热水换热器的水流速,并维持系统高压,达到提高效率和提高输出功率的双重目的;再者,本发明并联式互助除霜的空气源热泵热水器,可以在单台系统独立工作时,或多台系统联合工作时,或循环水泵工作与不工作时,或除霜与不除霜时,都能保证定温出热水,而且系统都能处在最佳

出力,最高效率工作状态。

[0043] 实施例 2 的结构关系和工作原理由图 2 说明。

[0044] 如图 2 所示,本发明实施例 2 的一种采用逆向循环除霜的并联式互助除霜空气源热泵热水器,包括有两个各自独立的制冷剂回路系统, a 系统和 b 系统,两系统的配件都用脚注 a 和 b 表示;一个并联式热水内循环的热水换热系统,统一的信号采集及电路控制系统;以 a 系统为例,说明所述的制冷剂回路系统的构成和连接方式:还包括有四通阀 4a;记,四通阀主阀体一侧的单个接口为四通阀第一接口①,四通阀主阀体的另一侧的三个接口,约定在四通阀线圈无电时与第一接口内连通的接口为四通阀第二接口②,在四通阀线圈有电时与第一接口内连通的接口为四通阀第三接口③,居中的接口为四通阀第四接口④,即是在四通阀线圈无电时与第三接口内连通,又在四通阀线圈有电时与第二接口内连通的接口;四通阀第一接口一般作为公共进口,四通阀第四接口一般作为公共出口;其连接方式是:由压缩机 1a 出气口与四通阀 4a 第一接口①连接;四通阀第二接口②与热水换热器的制冷剂进口连接;从热水换热器 2a 的制冷剂出口开始,依序串联接储液器 3a、过滤器 Ga、节流器 Ja,风源蒸发器 5a 的进液口;风源蒸发器 5a 的出气口与四通阀第三接口③连接;四通阀第四接口④与气液分离器 7a 的进气口连接;气液分离器的出气口与压缩机的进气口连接;所连成的回路充注制冷剂;

[0045] 所述的实施例 2 的并联式互助除霜空气源热泵热水器,其并联式热水内循环的热水换热系统的构成和连接方式与图 1 所示的实施例 1 的相同;

[0046] 实施例 2 的一种采用逆向循环除霜的并联式互助除霜空气源热泵热水器,也是采用与实施例 1 相同的 2 个制冷剂回路系统先后除霜的方法,只是实施例 2 的执行除霜循环采用逆循环方式,以 a 系统先执行除霜循环为例,其除霜循环制冷剂流程是:压缩机 1a → 四通阀 4a (①→③) → 风源蒸发器 5a → 节流器 Ja → 过滤器 Ga → 储液器 3a → 热水换热器 2a → 四通阀 4a (②→④) → 气液分离器 7a → 压缩机 1a;a 系统开始除霜时,风扇 6a 停,四通阀 4a 线圈变为有电,四通阀 4a 切换通路;b 系统继续制热水运行;当 a 系统发出除霜结束信号,例如风源蒸发器出口温度到达 10℃或 10℃以上时,四通阀 4a 线圈恢复为无电,风扇 6a 开;同时,b 系统进入除霜循环,四通阀 4b 线圈变为有电,风扇 6b 停,b 系统制冷剂逆循环除霜,直到 b 系统除霜完毕,整机恢复到制热水热泵循环;

[0047] 实施例 2 的一种采用逆向循环除霜的并联式互助除霜空气源热泵热水器,具有夏季要改作为冷水机组使用的功能;如果要在夏季改作为冷水机组使用,机组将设置在制冷水模态工作,a 系统和 b 系统的四通阀线圈同时通电,两系统的制冷剂都处于与除霜相同流向,风源蒸发器变为冷凝器,热水换热器产生冷水,出水流量手动调节阀 TF2 全部开启,冷水通过备用手控出水管输出;在制冷水模态工作时,风源蒸发器出口温度探头 T2a 和 T2b 的信号被屏蔽,原热水换热系统的出水温度探头 T1 的信号,变为冷水出水温度的检测信号,低于 3℃要报警或停机保护。

[0048] 实施例 3 的并联式互助除霜空气源热泵热水器结构关系和工作原理由图 3 说明。

[0049] 图 3 所示的是实施例 3 的一种采用旁通热气除霜并带有过冷器的并联式互助除霜空气源热泵热水器的构成与工作原理图,有两个各自独立的制冷剂回路系统 a 系统和 b 系统,一个并联式热水内循环的热水换热系统,统一的信号采集及电路控制系统;

[0050] 图 3 所示的实施例 3 的并联式互助除霜空气源热泵热水器与图 1 所示的并联式互

助除霜的空气源热泵热水器的差别,仅在于在两个制冷剂回路系统的储液器出口与节流器进口之间分别添加了过冷器 9a 和 9b,过滤器可放置在过冷器之前或之后;两个过冷器的水路进、出口并联,插在热水换热系统的补充水进水管的进水单向阀出口与循环水泵的进口之间,构成带有过冷器的并联式热水内循环的热水换热系统;其余结构都与图 1 所示的实施例相同。

[0051] 实施例 3 的增添的过冷器,在冬季有很好的增加制热量和提高效率的作用。通过与普通 10PH 直热式空气源热泵热水器的比对实验,在冬季气温 2℃ 最容易结霜期运行,本发明的实施例 3 的热泵热水器到临除霜前的热水出力为普通热泵的 150%, COP 提高 37.5%,本发明的实施例 3 在除霜期仍然有热水输出。

[0052] 实施例 4 的并联式互助除霜空气源热泵热水器结构关系和工作原理由图 4 说明。

[0053] 图 4 所示的是实施例 4 的一种采用逆向循环除霜并带有过冷器的并联式互助除霜空气源热泵热水器的构成与工作原理图,有两个各自独立的制冷剂回路系统 a 系统和 b 系统,一个并联式热水内循环的热水换热系统,统一的信号采集及电路控制系统;

[0054] 图 4 所示的实施例 4 的并联式互助除霜空气源热泵热水器与图 2 所示的采用逆向循环除霜并联式互助除霜空气源热泵热水器的差别,仅在于在两个制冷剂回路系统的储液器出口与节流器进口之间分别添加了过冷器 9a 和 9b,过滤器可放置在过冷器之前或之后;两个过冷器的水路进、出口并联,插在热水换热系统的补充水进水管的进水单向阀出口与循环水泵的进口之间,构成带有过冷器的并联式热水内循环的热水换热系统;其余结构都与图 2 所示的实施例 2 相同。过冷器在进水温度越低时效果越明显,所以冬季具有明显的增效功能;在夏季如果热泵热水器改作冷水机组使用,过冷器相当于增加了蒸发器面积,也会增加冷水量。

[0055] 实施例 5 的并联式互助除霜空气源热泵热水器结构关系和工作原理由图 5 说明。

[0056] 图 5 所示的是实施例 5 的一种采用逆向循环除霜并增添了水源换热器的并联式互助除霜空气源换热器的构成与工作原理图,有两个各自独立的制冷剂回路系统 a 系统和 b 系统,一个并联式热水内循环的热水换热系统,统一的信号采集及电路控制系统;

[0057] 图 5 所示的实施例 5 的并联式互助除霜空气源热泵热水器与图 2 所示的采用逆向循环除霜并联式互助除霜空气源热泵热水器的差别,仅在于在各制冷剂回路系统的节流器与风源蒸发器的进液口之间都增添有一个水源换热器 11a 和 11b;各制冷剂回路系统的水源换热器的水路并联,其并联进口与水源进水管连接,进水管上安装有水源进水阀 F1;其并联的出水口与水源出水管连接,水源出水管上安装有出水单向阀 Ds2,水源换热器的底部的设有排水管路,排水管路上有放水阀 F2,排水管安装在水源换热器下方的进水管旁路上,水源换热器的顶部安装有放气阀 F3,放气阀 F3 可安装在水源换热器上方的水源出水管的单向阀进口前的旁路上;

[0058] 图 5 所示的一种采用逆向循环除霜并增添了水源换热器的并联式互助除霜空气源热泵热水器,具有热泵制热水,制冷水,同时制冷热水的三种功能,可组织六种模态运行;有三种模态运行方式制热水,以 a 系统为例,其制冷剂循环流程顺序都是,压缩机 1a,四通阀 4a(①→②)、热水换热器 2a、储液器 3a、过滤器 Ga,节流器 Ja、水源换热器 11a、风源蒸发器 5a、四通阀 4(③→④)、气液分离器 7a、压缩机 1a;第一种模态单空气源吸热制热水运行方式,压缩机 1a 和 1b、循环水泵 8、风源蒸发器的风扇 6a 和 6b 开动,四通阀 4a 和 4b 的

线圈无电,进水电磁阀 DF 开,水源换热器的进水阀 F1 关,水源换热器排空存水;第二种单水源吸热制热水模态运行方式,压缩机、循环水泵开动,四通阀线圈无电,风源蒸发器的风扇停,进水电磁阀 DF 开,水源换热器的进水阀 F1 开,放水阀 F2 和放气阀 F3 关闭,水源换热器通水;第三种同时从空气源和水源吸热制热水模态运行方式,压缩机、循环水泵、风源蒸发器的风扇开动,四通阀线圈无电,进水电磁阀 DF 开,水源换热器通水;第四种除霜模态运行方式,执行除霜的系统进行:压缩机、循环水泵开动,四通阀线圈有电,风源蒸发器的风扇停止,进水电磁阀 DF 开,水源换热器通水;不执行除霜的系统,仍然进行第一种或第三种模态运行方式;第五种制冷水模态运行方式压缩机、循环水泵开动,四通阀线圈有电,风源蒸发器的风扇开动,进水电磁阀 DF 开,出水流量手动调节阀 TF2 全部开启,冷水通过备用手控出水管输出,水源换热器通水,可同时获得少量热水;第六种制冷水又兼制热水模态运行方式,压缩机、循环水泵开动,四通阀线圈有电,风源蒸发器的风扇停止,进水电磁阀 DF 开,出水流量手动调节阀 TF2 全部开启,冷水通过备用手控出水管输出,水源换热器通水,可同时获得大量热水和大量冷水;第四种至第 6 种模态运行方式,制冷剂都做逆向循环,以 a 系统为例,其制冷剂循环流程顺序都是,压缩机 1a,四通阀 4a(①→③)、风源蒸发器 5a、水源换热器 11a、节流器 Ja、过滤器 Ga、储液器 3a、热水换热器 2a、四通阀 4(②→④)、气液分离器 7a、压缩机 1a。

[0059] 图 6(a) 为并联式互助除霜空气源热泵热水器的一种矩形机组空间布置的主剖视示意图,图 6(b) 为其俯视图示意图,风道隔板 10,把箱体分为左右两室,a 系统和 b 系统的其它部件,箱体立面的左侧面和左背面为 a 系统的风源蒸发器盘管翅片 5a,箱体立面的右侧面和右背面为 b 系统的风源蒸发器盘管翅片 5b,箱体正面为封闭面板和仪表面板,箱体顶面的左半部和右半部分别安装有 a 系统和 b 系统的风扇 6a 和 6b,a 系统和 b 系统的其它部件,如压缩机等,都分别放置在箱体左右两室内的底排架上 12 上。

[0060] 图 7 为并联式互助除霜空气源热泵热水器的一种 V 型机组的外观立体示意图,上述 5 个实施例的并联式互助除霜空气源热泵热水器均可如图 7 所示,把两除霜组的风源蒸发器的盘管翅片换热器 5a 和 5b 分别对称地布置机组上方的风道隔离板 10 两侧的 V 型槽面上,把其它部件放置在 V 型槽下方 X 的底排架上,把两系统的风扇 6a 和 6b 放置在风道隔离板 10 两侧的箱体顶面的左半部和右半部。

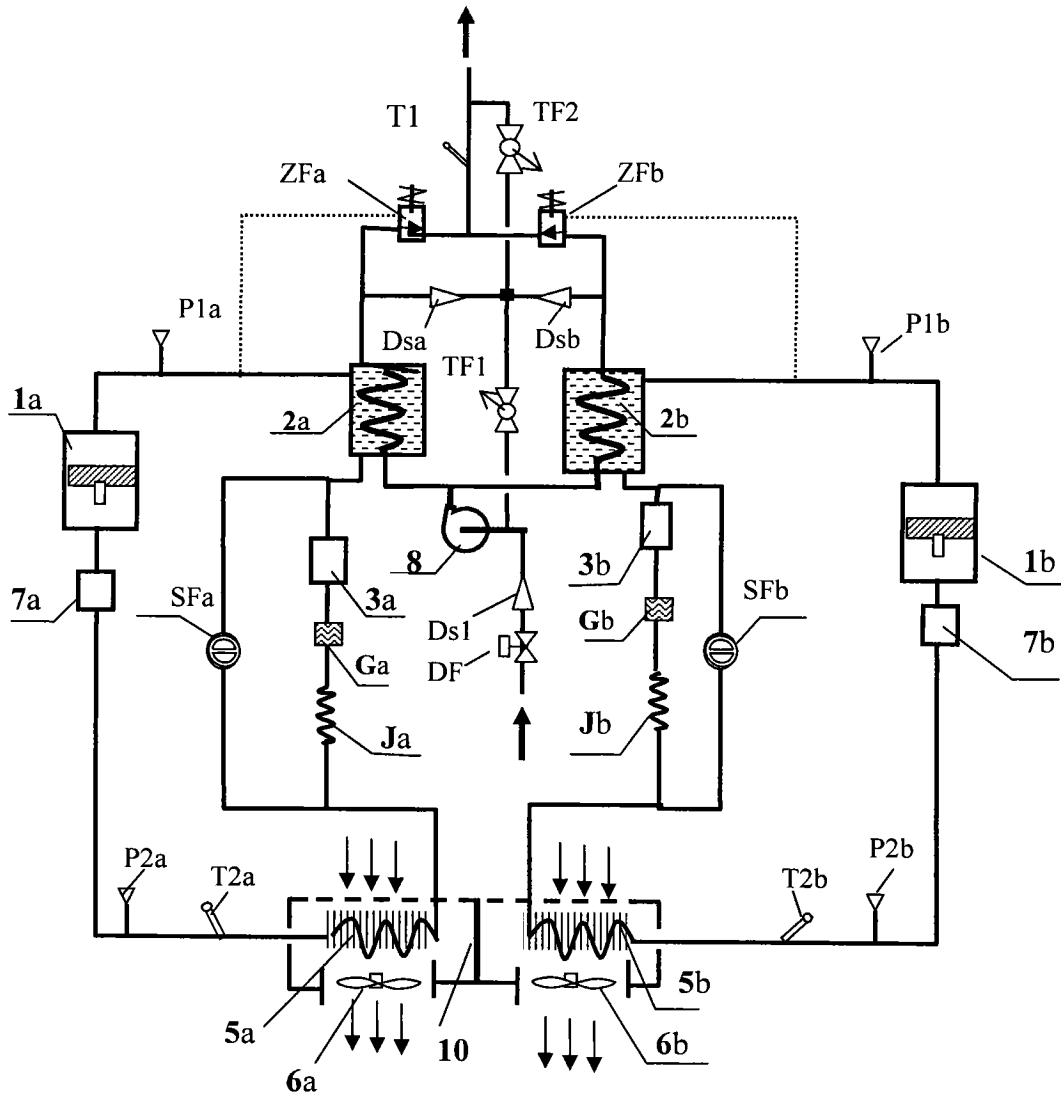


图 1

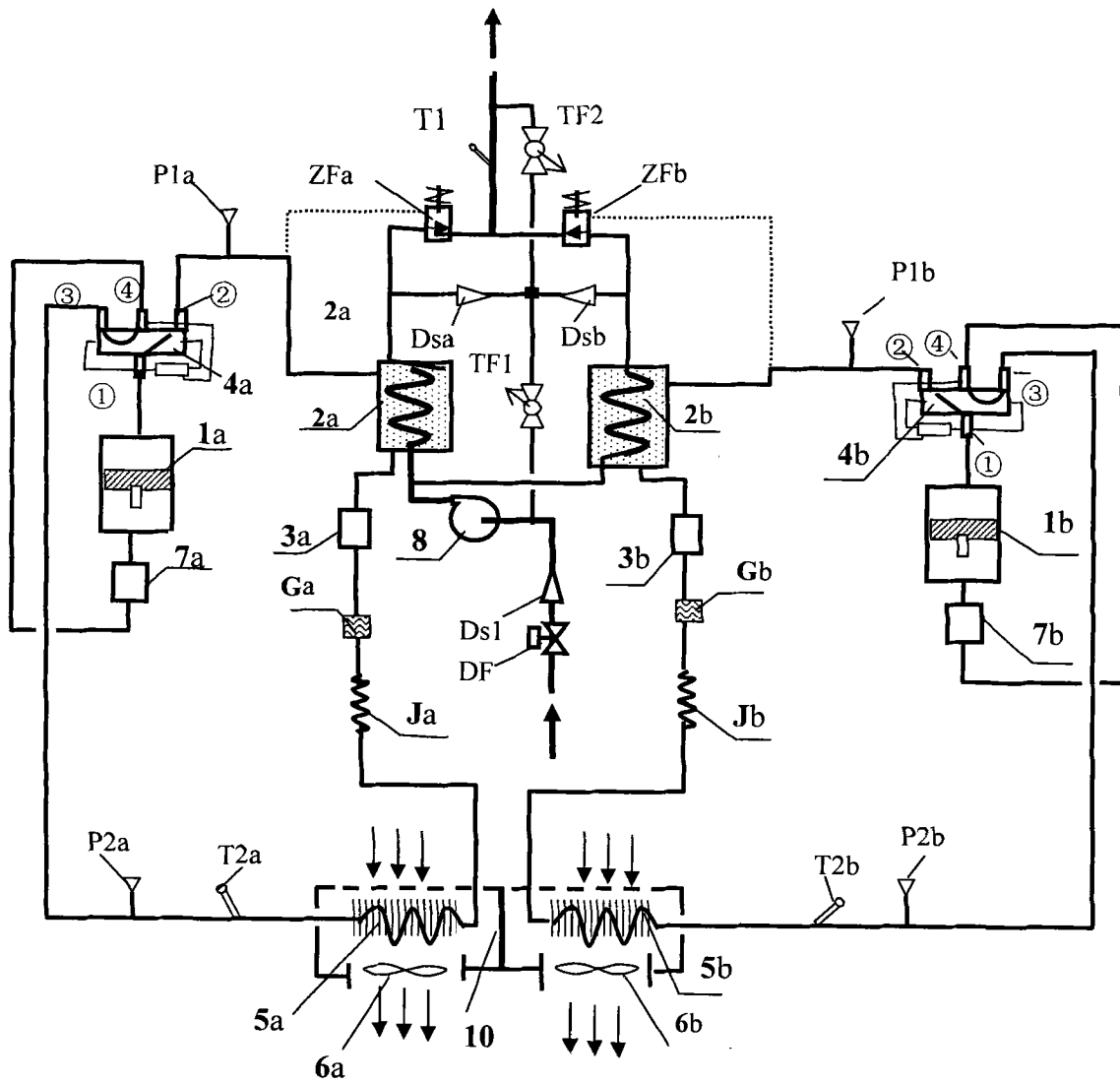


图 2



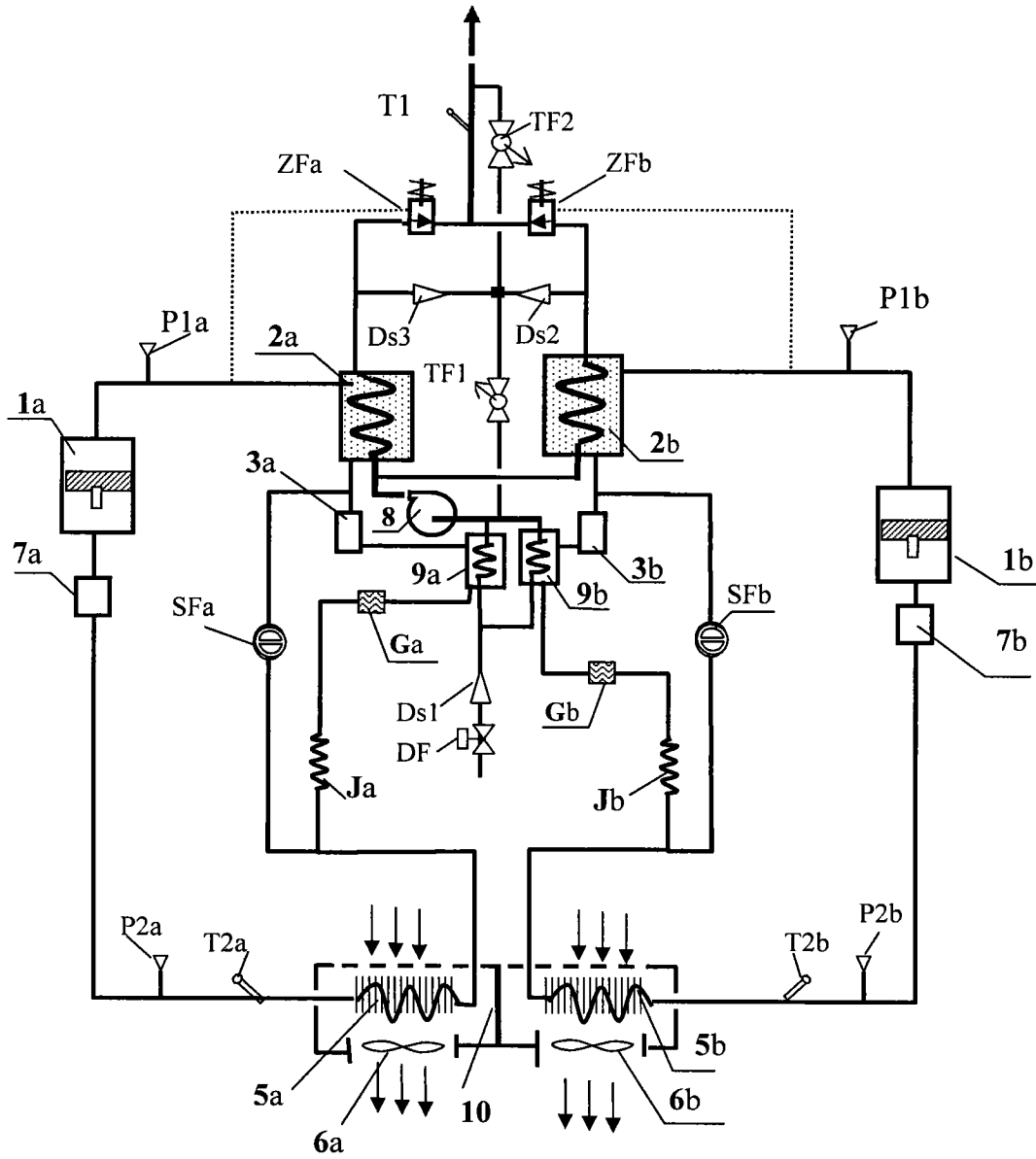


图 3

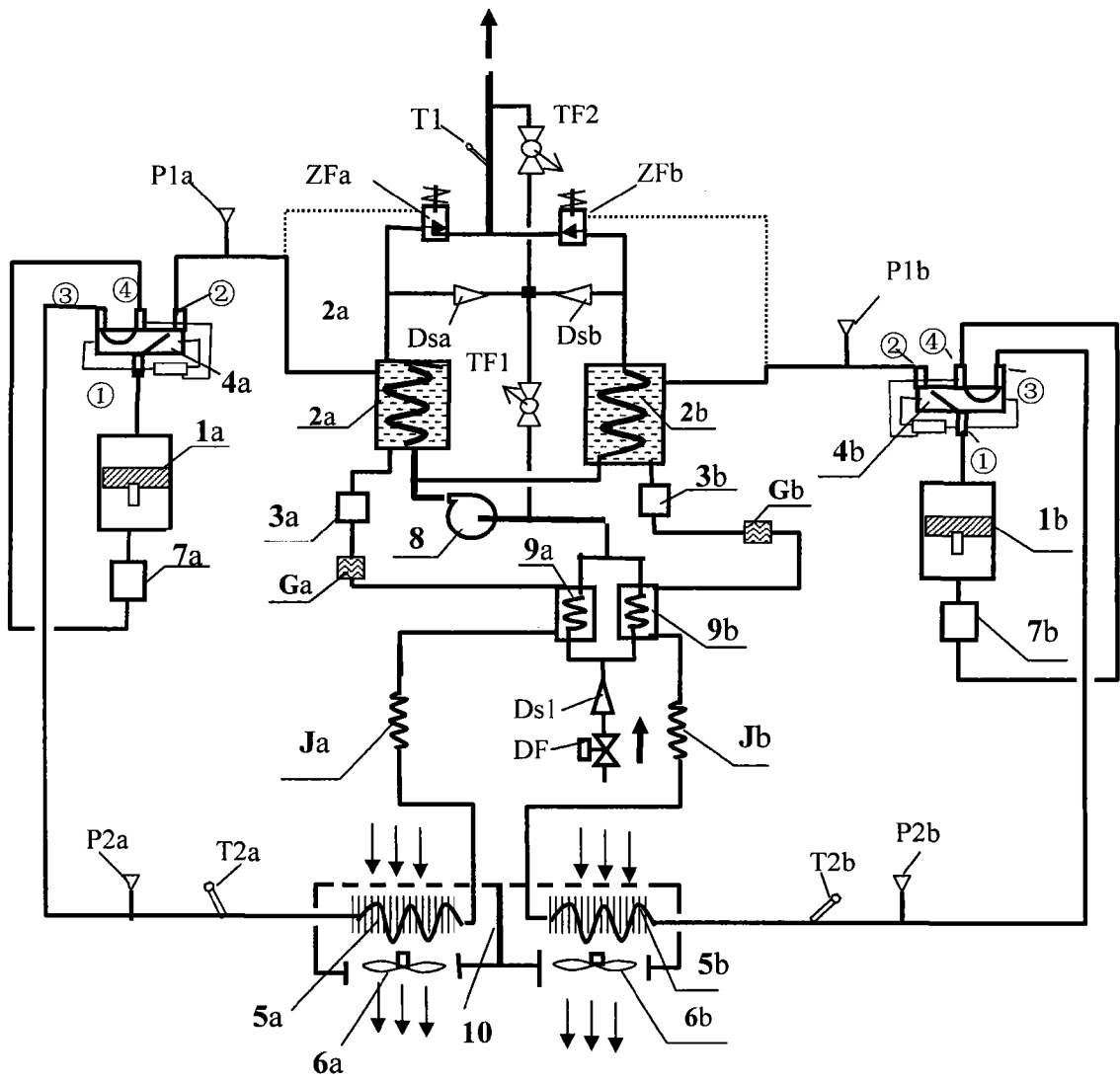


图 4

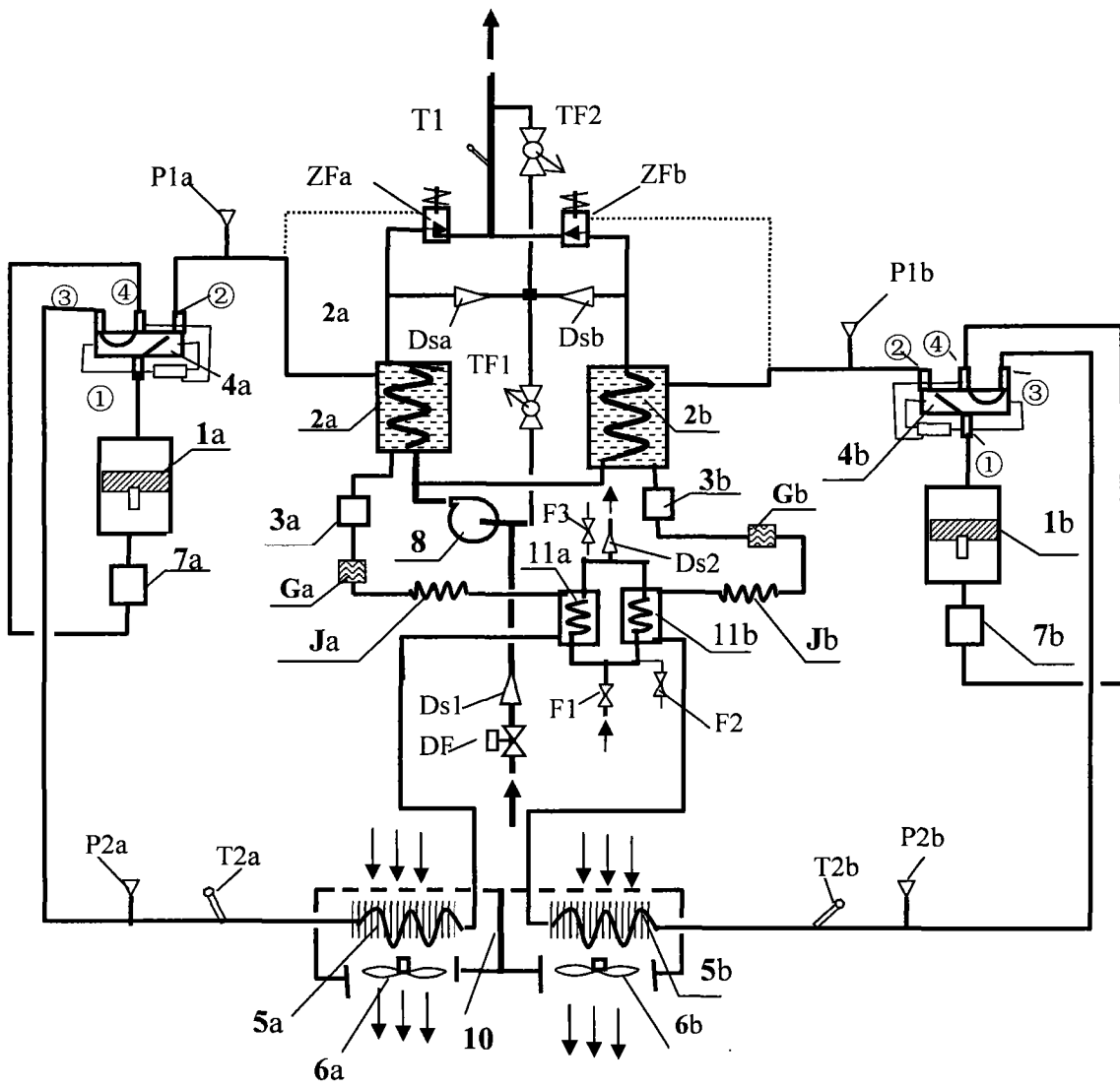


图 5

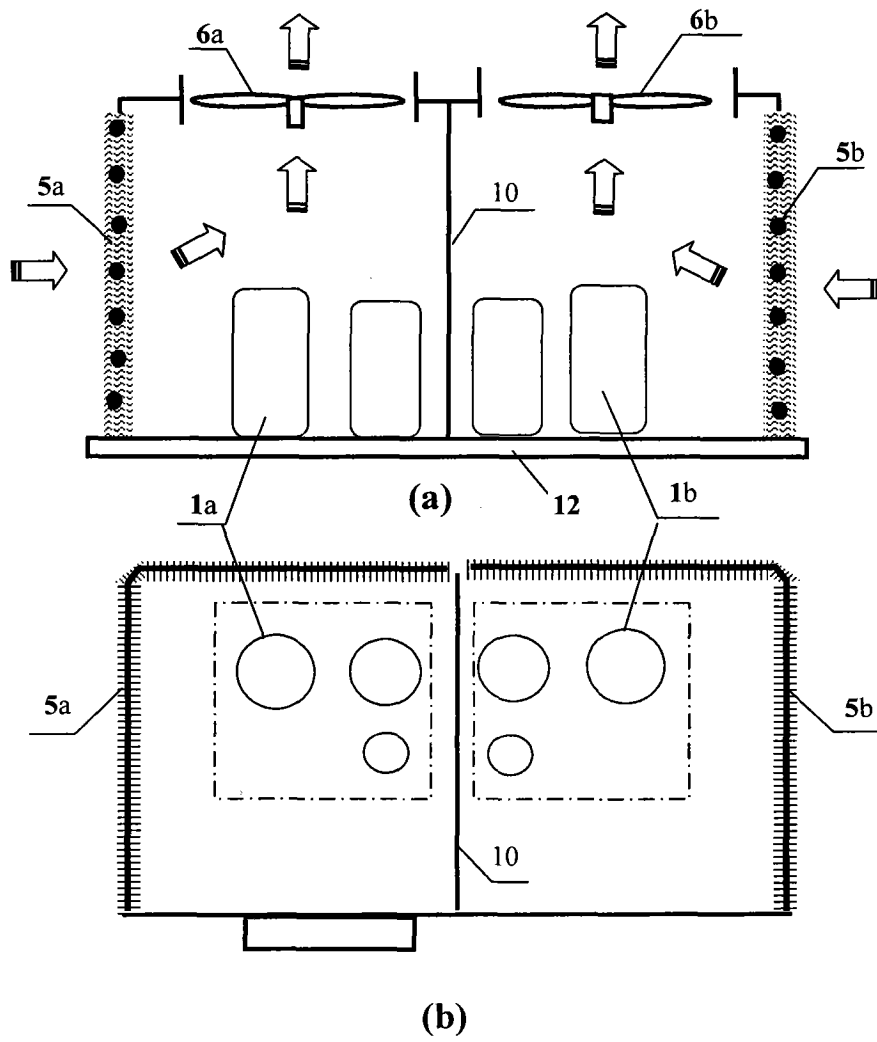


图 6

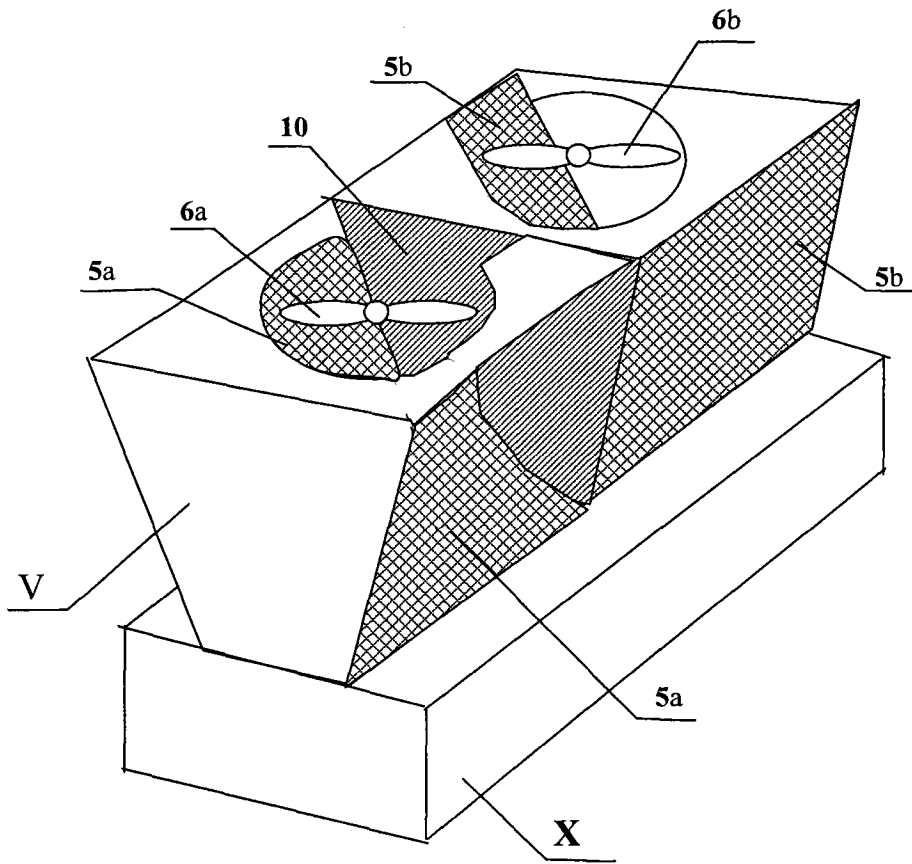


图 7