



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102012129 A

(43) 申请公布日 2011. 04. 13

(21) 申请号 201010550473. 0

(22) 申请日 2010. 11. 18

(71) 申请人 江苏天舒电器有限公司

地址 226010 江苏省南通市光机电工业园区
标准 E 型厂房 1 号楼

(72) 发明人 王天舒 王玉军 刘军 丁亮
季忠海 李小虎 王颖 龚益

(74) 专利代理机构 上海三和万国知识产权代理
事务所 31230

代理人 刘立平

(51) Int. Cl.

F25B 29/00 (2006. 01)

F25B 41/04 (2006. 01)

F24H 4/02 (2006. 01)

F24J 2/00 (2006. 01)

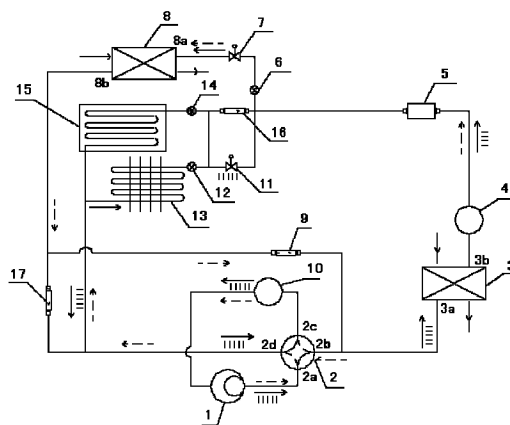
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种节能型太阳能空气源热泵多功能机

(57) 摘要

本发明涉及一种节能型太阳能空气源热泵多功能机,包括太阳能供热装置和空气源热泵供热装置,所述节能型太阳能空气源热泵多功能机包括制冷制热水循环回路、没太阳光时单独制热水循环回路、太阳光照不强时单独制热水循环回路、太阳光照强时单独制热水循环回路、单独制冷循环回路。本发明所述的节能型太阳能空气源热泵多功能机,其能将太阳能与空气源热泵有机结合起来,可以充分利用太阳能中的热量,来改善空气源热泵机中热量不足的问题,提高了产品的制热量和能效比。



1. 一种节能型太阳能空气源热泵多功能机，包括太阳能供热装置和空气源热泵供热装置，其特征在于：

所述节能型太阳能空气源热泵多功能机包括制冷制热水循环回路、没太阳光时单独制热水循环回路、太阳光照不强时单独制热水循环回路、太阳光照强时单独制热水循环回路、单独制冷循环回路；

所述制冷制热水循环回路包括压缩机 (1)、四通阀 (2)、制热换热器 (3)、贮液灌 (4)、干燥过滤器 (5)、第一二通阀 (6)、第一膨胀阀 (7)、制冷换热器 (8)、第三单向阀 (9)、四通阀 (2) 和气液分离器 (10)；所述压缩机 (1) 的输出端连接四通阀 (2) 的第一输出端 (2a)，经四通阀 (2) 的第二输出端 (2b) 与制热换热器 (3) 的第一输入端 (3a) 相连，制热换热器 (3) 的第一输出端 (3b) 依次与贮液灌 (4)、干燥过滤器 (5)、第一二通阀 (6)、第一膨胀阀 (7) 连接形成通路，第一膨胀阀 (7) 接制冷换热器 (8) 的第一输入端 (8a)，经制冷换热器 (8) 的第一输出端 (8b) 接第三单向阀 (9)，第三单向阀 (9) 再与四通阀 (2) 的第二输出端 (2b) 相连，再由四通阀 (2) 的第三输出端 (2c) 接气液分离器 (10)，再与压缩机 (1) 的输入端相连接形成回路；

所述没太阳光时单独制热水循环回路包括压缩机 (1)、四通阀 (2)、制热换热器 (3)、贮液灌 (4)、干燥过滤器 (5)、第二膨胀阀 (11)、第二二通阀 (12)、翅片换热器 (13)、四通阀 (2) 和气液分离器 (10)；所述压缩机 (1) 的输出端连接四通阀 (2) 的第一输出端 (2a)，经四通阀 (2) 的第二输出端 (2b) 与制热换热器 (3) 的第一输入端 (3a) 相连，制热换热器 (3) 的第一输出端 (3b) 依次与贮液灌 (4)、干燥过滤器 (5)、第二膨胀阀 (11)、第二二通阀 (12)、翅片换热器 (13) 连接形成通路，翅片换热器 (13) 再与四通阀 (2) 的第四输出端 (2d) 相连，再由四通阀 (2) 的第三输出端 (2c) 接气液分离器 (10)，再与压缩机 (1) 的输入端相连接形成回路；

所述太阳光照不强时单独制热水循环回路包括压缩机 (1)、四通阀 (2)、制热换热器 (3)、贮液灌 (4)、干燥过滤器 (5)、第二膨胀阀 (11)、第二二通阀 (12)、翅片换热器 (13)、第三二通阀 (14)、太阳能集热板 (15)；所述压缩机 (1) 的输出端连接四通阀 (2) 的第一输出端 (2a)，经四通阀 (2) 的第二输出端 (2b) 与制热换热器 (3) 的第一输入端 (3a) 相连，制热换热器 (3) 的第一输出端 (3b) 依次与贮液灌 (4)、干燥过滤器 (5)、第二膨胀阀 (11) 连接后，分两路，一路与第二二通阀 (12)、翅片换热器 (13) 连接形成通路，翅片换热器 (13) 再与四通阀 (2) 的第四输出端 (2d) 相连，再由四通阀 (2) 的第三输出端 (2c) 接气液分离器 (10)，再与压缩机 (1) 的输入端相连接形成回路；另一路与第三二通阀 (14)、太阳能集热板 (15) 连接形成通路，太阳能集热板 (15) 再与四通阀 (2) 的第四输出端 (2d) 相连，再由四通阀 (2) 的第三输出端 (2c) 接气液分离器 (10)，再与压缩机 (1) 的输入端相连接形成回路；

所述太阳光照强时单独制热水循环回路包括压缩机 (1)、四通阀 (2)、制热换热器 (3)、贮液灌 (4)、干燥过滤器 (5)、第二膨胀阀 (11)、第三二通阀 (14)、太阳能集热板 (15)；所述压缩机 (1) 的输出端连接四通阀 (2) 的第一输出端 (2a)，经四通阀 (2) 的第二输出端 (2b) 与制热换热器 (3) 的第一输入端 (3a) 相连，制热换热器 (3) 的第一输出端 (3b) 依次与贮液灌 (4)、干燥过滤器 (5)、第二膨胀阀 (11)、第三二通阀 (14)、太阳能集热板 (15) 连接形成通路，太阳能集热板 (15) 再与四通阀 (2) 的第四输出端 (2d) 相连，

再由四通阀 (2) 的第三输出端 (2c) 接气液分离器 (10)，再与压缩机 (1) 的输入端相连接形成回路；

所述单独制冷循环回路包括压缩机 (1)、四通阀 (2)、翅片换热器 (13)、第一单向阀 (16)、第一二通阀 (6)、第一膨胀阀 (7)、制冷换热器 (8)、第二单向阀 (17) 和气液分离器 (10)；所述压缩机 (1) 的输出端连接四通阀 (2) 的第一输出端 (2a)，经四通阀 (2) 的第四输出端 (2d) 依次与翅片换热器 (13)、第一单向阀 (16)、第一二通阀 (6)、第一膨胀阀 (7) 连接形成通路、第一膨胀阀 (7) 接制冷换热器 (8) 的第一输入端 (8a)，经制冷换热器 (8) 的第一输出端 (8b) 接第二单向阀 (17)，第二单向阀 (17) 再与四通阀 (2) 的第二输出端 (2b) 相连，再由四通阀 (2) 的第三输出端 (2c) 接气液分离器 (10)，再与压缩机 (1) 的输入端相连接形成回路。

2. 根据权利要求 1 所述的节能型太阳能空气源热泵多功能机，其特征在于：所述多功能机还包括太阳光照强度自动识别装置。

3. 根据权利要求 2 所述的节能型太阳能空气源热泵多功能机，其特征在于：所述多功能机还包括多功能机运行回路自动选择装置，所述自动选择装置能够根据太阳光照强度自动识别装置识别的太阳光照强度来自动选择所述多功能机的相应运行回路。

4. 根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的节能型太阳能空气源热泵多功能机，其特征在于：所述多功能机为整体式或分体式。

一种节能型太阳能空气源热泵多功能机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种将太阳能与空气源热泵有机结合，实现太阳能高效利用，同时改善空气源热泵性能，可为建筑供冷、供热的装置。属于太阳能利用、制冷空调系统设计和制造的技术领域。

背景技术

[0002] 随着经济的发展、人们生活水平的提高，长江中下游地区建筑冬季供暖需求越来越大。如果套用北方的供暖模式，将会使得我国本已经非常突出的能源问题更加严峻，因此需要寻找采暖方式的突破。在该地区，太阳能资源相对比较丰富，如能将太阳能高效应用于该地区建筑的采暖，将对这一问题的缓解和解决具有重要意义。太阳能具有间歇性和不稳定性等特点，使得太阳能的大规模应用受到很大制约。空气源热泵具有使用方便、灵活、高效节能等优点。因此，将太阳能与空气源热泵相结合，组成太阳能辅助空气源热泵向建筑供暖，可弥补太阳能的不足。

[0003] 现有太阳能辅助空气源热泵可分为直膨式和非直膨式。直膨式系统中，制冷剂作为太阳能集热介质直接在太阳能集热/蒸发器中吸热蒸发，再通过热泵循环将冷凝热释放给被加热物体。因太阳辐射所具有的间歇性，导致这种系统性能波动较大。非直膨式系统中，太阳能辅助热泵又可分为串联式、并联式和双热源式三种。串联式和双热源式在太阳能的利用形式上，都是将太阳能作为热泵系统的低品位热源，太阳能的利用都需要付出代价由热泵系统消耗电能进一步提升品味。而并联式，太阳能的利用与热泵系统彼此独立，无法实现太阳能对热泵系统性能进行改善。

[0004] 因此，如何将太阳能与空气源热泵有机结合起来，解决好太阳能辅助空气源热泵系统的稳定性，充分高效利用太阳能，同时实现太阳能对热泵系统性能的改善，成为本领域技术人员迫切需要解决的技术难题。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是：提供一种节能型太阳能空气源热泵多功能机，其能将太阳能与空气源热泵有机结合起来，可以充分利用太阳能中的热量，来改善空气源热泵机中热量不足的问题，提高了产品的制热量和能效比。

[0006] 为了解决上述技术问题，本发明提供一种节能型太阳能空气源热泵多功能机，包括太阳能供热装置和空气源热泵供热装置，所述节能型太阳能空气源热泵多功能机包括制冷制热水循环回路、没太阳光时单独制热水循环回路、太阳光照不强时单独制热水循环回路、太阳光照强时单独制热水循环回路、单独制冷循环回路；

[0007] 其中，所述制冷制热水循环回路包括压缩机、四通阀、制热换热器、贮液罐、干燥过滤器、第一二通阀、第一膨胀阀、制冷换热器、第三单向阀、四通阀和气液分离器；其具体连接关系为：所述压缩机的输出端连接四通阀的第一输出端，经四通阀的第二输出端与制热换热器的第一输入端相连，制热换热器的第一输出端依次与贮液罐、干

干燥过滤器、第一二通阀、第一膨胀阀连接形成通路，第一膨胀阀接制冷换热器的第一输入端，经制冷换热器的第一输出端接第三单向阀，第三单向阀再与四通阀的第二输出端相连，再由四通阀的第三输出端接气液分离器，再与压缩机的输入端相连接形成回路；

[0008] 所述没太阳光时单独制热水循环回路包括压缩机、四通阀、制热换热器、贮液灌、干燥过滤器、第二膨胀阀、第二二通阀、翅片换热器、四通阀和气液分离器；其具体连接关系为：所述压缩机的输出端连接四通阀的第一输出端，经四通阀的第二输出端与制热换热器的第一输入端相连，制热换热器的第一输出端依次与贮液灌、干燥过滤器、第二膨胀阀、第二二通阀、翅片换热器连接形成通路，翅片换热器再与四通阀的第四输出端相连，再由四通阀的第三输出端接气液分离器，再与压缩机的输入端相连接形成回路；

[0009] 所述太阳光照不强时单独制热水循环回路包括压缩机、四通阀、制热换热器、贮液灌、干燥过滤器、第二膨胀阀、第二二通阀、翅片换热器、第三二通阀、太阳能集热板；其具体连接关系为：所述压缩机的输出端连接四通阀的第一输出端，经四通阀的第二输出端与制热换热器的第一输入端相连，制热换热器的第一输出端依次与贮液灌、干燥过滤器、第二膨胀阀连接后，分两路，一路与第二二通阀、翅片换热器连接形成通路，翅片换热器再与四通阀的第四输出端相连，再由四通阀的第三输出端接气液分离器，再与压缩机的输入端相连接形成回路；另一路与第三二通阀、太阳能集热板连接形成通路，太阳能集热板再与四通阀的第四输出端相连，再由四通阀的第三输出端接气液分离器，再与压缩机的输入端相连接形成回路；

[0010] 所述太阳光照强时单独制热水循环回路包括压缩机、四通阀、制热换热器、贮液灌、干燥过滤器、第二膨胀阀、第三二通阀、太阳能集热板；其具体连接关系为：所述压缩机的输出端连接四通阀的第一输出端，经四通阀的第二输出端与制热换热器的第一输入端相连，制热换热器的第一输出端依次与贮液灌、干燥过滤器、第二膨胀阀、第三二通阀、太阳能集热板连接形成通路，太阳能集热板再与四通阀的第四输出端相连，再由四通阀的第三输出端接气液分离器，再与压缩机的输入端相连接形成回路；

[0011] 所述单独制冷循环回路包括压缩机、四通阀、翅片换热器、第一单向阀、第一二通阀、第一膨胀阀、制冷换热器、第二单向阀和气液分离器；其具体连接关系为：所述压缩机的输出端连接四通阀的第一输出端，经四通阀的第四输出端依次与翅片换热器、第一单向阀、第一二通阀、第一膨胀阀连接形成通路、第一膨胀阀接制冷换热器的第一输入端，经制冷换热器的第一输出端接第二单向阀，第二单向阀再与四通阀的第二输出端相连，再由四通阀的第三输出端接气液分离器，再与压缩机的输入端相连接形成回路。

[0012] 根据本发明所述的节能型太阳能空气源热泵多功能机，较好的是所述多功能机还包括太阳光照强度自动识别装置。

[0013] 根据本发明所述的节能型太阳能空气源热泵多功能机，较好的是所述多功能机还包括多功能机运行回路自动选择装置，所述自动选择装置能够根据太阳光照强度自动识别装置识别的太阳光照强度来自动选择所述多功能机的运行回路。

[0014] 根据本发明所述的节能型太阳能空气源热泵多功能机，较好的是所述多功能机为整体式或分体式。如整体式冷热水型太阳能空气源热泵空调热水机、整体式冷水型太

阳能空气源热泵空调热水机、分体式冷热风型太阳能空气源热泵空调热水机、分体式冷热风型太阳能空气源热泵空调热水多功能机或分体式热风型太阳能空气源热泵空调热水多功能机。

[0015] 本发明的有益效果为：

[0016] 1、在空气源热泵热水机上增加太阳能集热板，可以充分利用太阳能中的热量，来改善空气中热量不足的问题，提高了产品的制热量和能效。

[0017] 2、所述多功能机采用两个膨胀阀，来达到制冷和制热量系统冷媒循环量的需求，保证了产品高效和稳定。

[0018] 3、所述多功能机采用太阳光照强度识别技术，能准确的识别太阳能光照的情形，自动选择系统的工作流程。

[0019] 4、所述多功能机的贮液器放置在制热换热器和干燥罐之间，能准确的调节在制热、制冷五个运行模式下的冷媒需求量。

[0020] 5、所述多功能机通过三个单向阀的设置，保证了五个运行模式下系统的中冷媒的循环流向，达到产品系统设计的完善和合理。

[0021] 6、所述多功能机利用太阳能制热水或采暖时可停止使用翅片蒸发器及其风机，这样可使机组的功率降低，从而提高机组的能效比，也提高了翅片蒸发器和风机的使用寿命。

附图说明

[0022] 图 1 为本发明所述节能型太阳能空气源热泵多功能机的示意图。

[0023] 其中，附图中各图标表示：压缩机 1；四通阀 2；制热换热器 3；贮液罐 4；干燥过滤器 5；第一二通阀 6；第一膨胀阀 7；制冷换热器 8；第三单向阀 9；气液分离器 10；第二膨胀阀 11；第二二通阀 12；翅片换热器 13；第三二通阀 14；太阳能集热板 15；第一单向阀 16；第二单向阀 17。

具体实施方式

[0024] 以下，用实施例结合附图对本发明作更详细的描述。本实施例仅仅是对本发明最佳实施方式的描述，并不对本发明的范围有任何限制。

[0025] 实施例

[0026] 如图 1 所示，为本发明所述节能型太阳能空气源热泵多功能机的示意图。所述多功能机包括太阳能供热装置和空气源热泵供热装置结合的供热源。所述多功能机包括制冷制热水循环回路、没太阳光时单独制热水循环回路、太阳光照不强时单独制热水循环回路、太阳光照强时单独制热水循环回路、单独制冷循环回路。具有单独制冷（提供冷冻水）、单独制热水、既制热水又制冷（提供冷冻水）等多种功能。

[0027] 其中，所述制冷制热水循环回路包括压缩机 1、四通阀 2、制热换热器 3、贮液罐 4、干燥过滤器 5、第一二通阀 6、第一膨胀阀 7、制冷换热器 8、第三单向阀 9、四通阀 2 和气液分离器 10。其具体连接关系为：所述压缩机 1 的输出端连接四通阀 2 的第一输出端 2a，经四通阀 2 的第二输出端 2b 与制热换热器 3 的第一输入端 3a 相连，制热换热器 3 的第一输出端 3b 依次与贮液罐 4、干燥过滤器 5、第一二通阀 6、第一膨胀阀 7 连接

形成通路，第一膨胀阀 7 接制冷换热器 8 的第一输入端 8a，经制冷换热器 8 的第一输出端 8b 接第三单向阀 9，第三单向阀 9 再与四通阀 2 的第二输出端 2b 相连，再由四通阀 2 的第三输出端 2c 接气液分离器 10，再与压缩机 1 的输入端相连接形成回路。

[0028] 当没有太阳光时，所述多功能机可以选用没太阳光时单独制热水循环回路，其包括压缩机 1、四通阀 2、制热换热器 3、贮液罐 4、干燥过滤器 5、第二膨胀阀 11、第二二通阀 12、翅片换热器 13、四通阀 2 和气液分离器 10。其具体连接关系为：所述压缩机 1 的输出端连接四通阀 2 的第一输出端 2a，经四通阀 2 的第二输出端 2b 与制热换热器 3 的第一输入端 3a 相连，制热换热器 3 的第一输出端 3b 依次与贮液罐 4、干燥过滤器 5、第二膨胀阀 11、第二二通阀 12、翅片换热器 13 连接形成通路，翅片换热器 13 再与四通阀 2 的第四输出端 2d 相连，再由四通阀 2 的第三输出端 2c 接气液分离器 10，再与压缩机 1 的输入端相连接形成回路。

[0029] 而当太阳光照不强时，所述多功能机可以选择太阳光照不强时单独制热水循环回路，其包括压缩机 1、四通阀 2、制热换热器 3、贮液罐 4、干燥过滤器 5、第二膨胀阀 11、第二二通阀 12、翅片换热器 13、第三二通阀 14、太阳能集热板 15。其具体连接关系为：所述压缩机 1 的输出端连接四通阀 2 的第一输出端 2a，经四通阀 2 的第二输出端 2b 与制热换热器 3 的第一输入端 3a 相连，制热换热器 3 的第一输出端 3b 依次与贮液罐 4、干燥过滤器 5、第二膨胀阀 11 连接后，分两路，一路与第二二通阀 12、翅片换热器 13 连接形成通路，翅片换热器 13 再与四通阀 2 的第四输出端 2d 相连，再由四通阀 2 的第三输出端 2c 接气液分离器 10，再与压缩机 1 的输入端相连接形成回路；另一路与第三二通阀 14、太阳能集热板 15 连接形成通路，太阳能集热板 15 再与四通阀 2 的第四输出端 2d 相连，再由四通阀 2 的第三输出端 2c 接气液分离器 10，再与压缩机 1 的输入端相连接形成回路。

[0030] 当太阳光照强时，所述多功能机可以选择太阳光照强时单独制热水循环回路，其包括压缩机 1、四通阀 2、制热换热器 3、贮液罐 4、干燥过滤器 5、第二膨胀阀 11、第三二通阀 14、太阳能集热板 15。其具体连接关系为：所述压缩机 1 的输出端连接四通阀 2 的第一输出端 2a，经四通阀 2 的第二输出端 2b 与制热换热器 3 的第一输入端 3a 相连，制热换热器 3 的第一输出端 3b 依次与贮液罐 4、干燥过滤器 5、第二膨胀阀 11、第三二通阀 14、太阳能集热板 15 连接形成通路，太阳能集热板 15 再与四通阀 2 的第四输出端 2d 相连，再由四通阀 2 的第三输出端 2c 接气液分离器 10，再与压缩机 1 的输入端相连接形成回路。

[0031] 夏季需要单独制冷时，太阳能集热板侧电磁阀关闭，所述多功能机可以选择单独制冷循环回路，其包括压缩机 1、四通阀 2、翅片换热器 13、第一单向阀 16、第一二通阀 6、第一膨胀阀 7、制冷换热器 8、第二单向阀 17 和气液分离器 10。其具体连接关系为：所述压缩机 1 的输出端连接四通阀 2 的第一输出端 2a，经四通阀 2 的第四输出端 2d 依次与翅片换热器 13、第一单向阀 16、第一二通阀 6、第一膨胀阀 7 连接形成通路、第一膨胀阀 7 接制冷换热器 8 的第一输入端 8a，经制冷换热器 8 的第一输出端 8b 接第二单向阀 17，第二单向阀 17 再与四通阀 2 的第二输出端 2b 相连，再由四通阀 2 的第三输出端 2c 接气液分离器 10，再与压缩机 1 的输入端相连接形成回路。

[0032] 优选的是，本发明所述多功能机还包括太阳光照强度自动识别装置和多功能机

运行回路自动选择装置，所述自动选择装置能够根据太阳光照强度自动识别装置识别的太阳光照强度来自动选择所述多功能机的运行回路。

[0033] 所述多功能机可以制作成整体式或分体式。比如：整体式冷热水型太阳能空气源热泵空调热水机、整体式冷水型太阳能空气源热泵空调热水机、分体式冷热风型太阳能空气源热泵空调热水机、分体式冷风型太阳能空气源热泵空调热水多功能机或分体式热风型太阳能空气源热泵空调热水多功能机中的一种。

[0034] 本发明所述的节能型太阳能空气源热泵多功能机，其能将太阳能与空气源热泵有机结合起来，可以充分利用太阳能中的热量，来改善空气源热泵机中热量不足的问题，提高了产品的制热量和能效比。

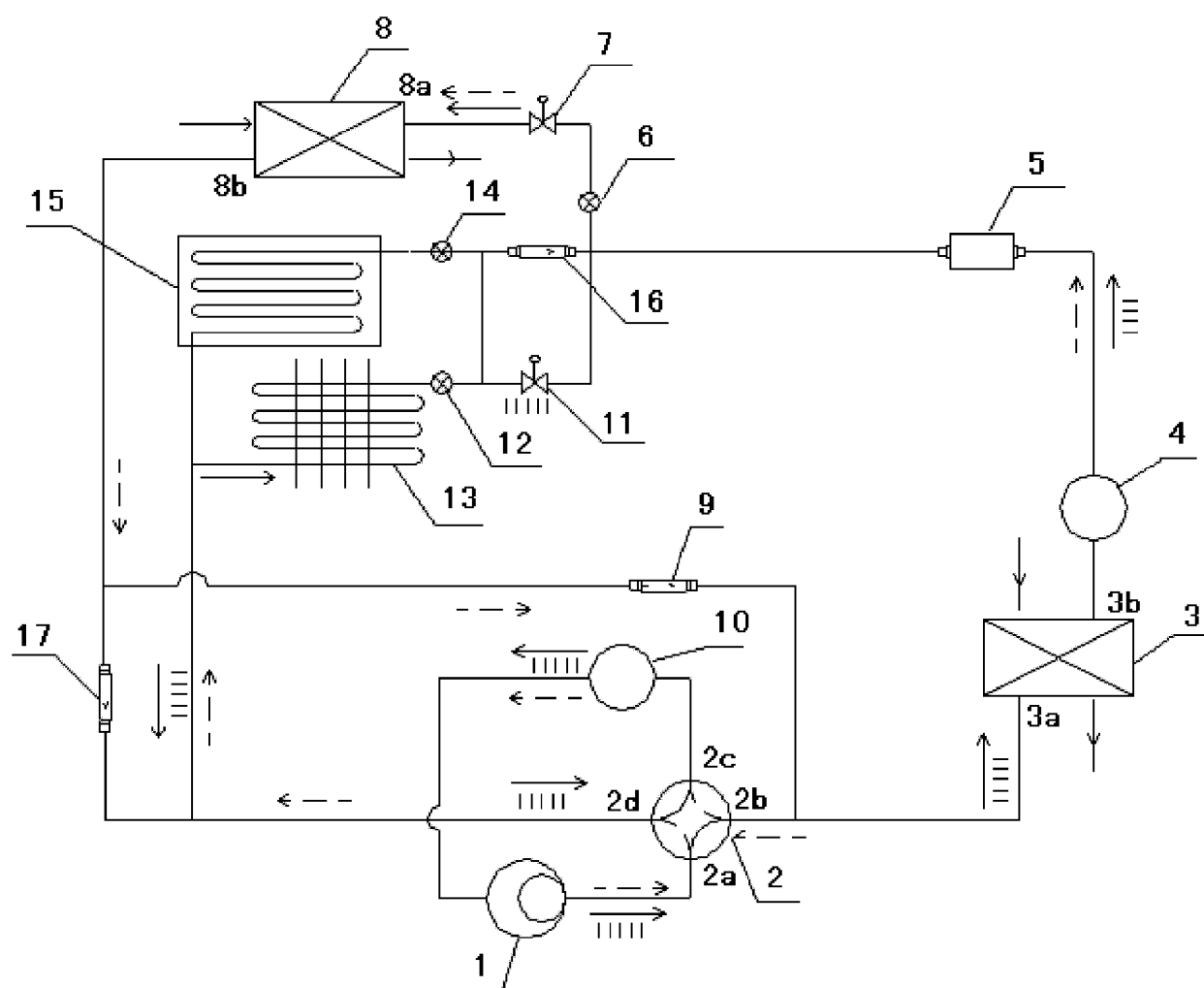


图 1