

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200920115387. X

[51] Int. Cl.

F25B 27/02 (2006.01)

F25B 27/00 (2006.01)

F24J 2/05 (2006.01)

F24J 2/32 (2006.01)

F25B 15/06 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 12 月 16 日

[11] 授权公告号 CN 201363960Y

[22] 申请日 2009.3.16

[21] 申请号 200920115387. X

[73] 专利权人 浙江工商大学

地址 310018 浙江省杭州市下沙高教园区学
正街 18 号浙江工商大学

[72] 发明人 李同强

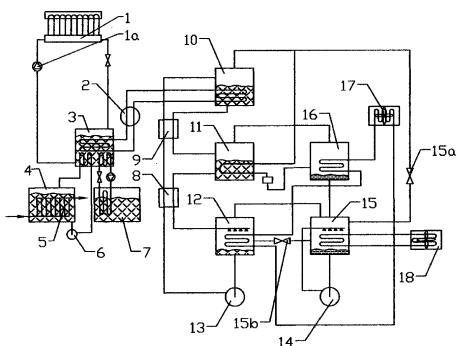
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

[54] 实用新型名称

汽车用太阳能和发动机余热双能制冷空调

[57] 摘要

一种汽车用太阳能和发动机余热双能制冷空调。尤其是一种综合利用太阳能和汽车发动机余热的空调装置。它包括吸收器、溶液泵、低温热交换器、高温热交换器、高压发生器、低压发生器、冷凝器、蒸发器、冷剂泵和风冷散热器，其特征是：它还包括与蒸发器内换热盘管连接的车内换热器、通过传热管与高压发生器连接并换热的热能储能器、以及在传热管上设置的热泵，从设于汽车顶部的太阳能集热器收集的太阳能和从发动机排气管、发动机散热水箱收集的发动机余热能这两种热能通过管路将热量输入热能储能器内。其制冷部分利用水作制冷剂，利用溴化锂溶液作吸收剂进行制冷。本实用新型合理利用太阳能和发动机余热能于汽车空调，具有经济、节能、无环境污染等特点。



1、汽车用太阳能和发动机余热双能制冷空调，它包括吸收器（12）、溶液泵（13）、低温热交换器（8）、高温热交换器（9）、高压发生器（10）、低压发生器（11）、冷凝器（16）、风冷散热器（17）、蒸发器（15）和冷剂泵（14），其特征在于：它还包括与蒸发器（15）内换热盘管连接的车内换热器（18）、通过传热管（3a）与高压发生器（10）连接并换热的热能储能器（3）、以及在所述传热管（3a）上设置的热泵（2），从装设于汽车顶部的太阳能集热器（1）收集的太阳能和从发动机排气管（5）、发动机散热水箱（7）收集的发动机余热能这两种热能通过管路将热量输入所述热能储能器（3）内。

2、根据权利要求1所述的汽车用太阳能和发动机余热双能制冷空调，其特征是：所述太阳能集热器（1）为热管式真空管集热器，其进出水管与热能储能器（3）连通，其进水管上装有一个循环泵（1a）。

3、根据权利要求1所述的汽车用太阳能和发动机余热双能制冷空调，其特征是：所述发动机排气管（5）外包有一个换热水套（4），换热水套（4）的进出水管与所述热能储能器（3）内第一换热盘管（3b）连通，换热水套（4）的出水管上装有一个换热泵（6）。

4、根据权利要求1所述的汽车用太阳能和发动机余热双能制冷空调，其特征是：所述发动机散热水箱（7）内有换热盘管与所述热能储能器（3）内第二换热盘管（3c）通过一个循环泵（7a）连通。

5、根据权利要求1所述的汽车用太阳能和发动机余热双能制冷空调，其特征是：以水作制冷剂，以溴化锂溶液作吸收剂。

汽车用太阳能和发动机余热双能制冷空调

所属技术领域

本实用新型属于一种车用空调，尤其是涉及一种综合利用太阳能和汽车发动机余热的制冷空调装置。

背景技术

随着我国汽车工业的快速发展，汽车与人民生活联系越来越紧密，由此对石油能源的需求也日益增大，对生态环境的影响也越来越大。比如在夏天，启动空调时要多消耗 20%以上的燃油，随着气温升高，不少有车族都感觉到，在空调上的汽油费直线增加；汽车大量的尾气排放，导致了城市中的热岛效应；由于城市变热，将需要消耗更多的能源进行建筑物室内制冷。

当开动一辆汽车时，发动机产生的热量足以摧毁汽车本身，如出现过热危害性比较大，将影响原有的性能会造成发动机功率下降，加速无力，油耗增加，不正常燃烧等问题；并对活塞及汽缸造成损害。为防止发动机过热，汽车上安装了一套冷却系统，一般采用内外结合的冷却办法：其一是利用行驶中的风力，从外部将引擎冷却；其二是利用液体，从内部冷却，如水冷为散热水箱，而在酷夏散热水箱也会过热沸腾造成破坏。汽车发动机的实用效率一般为 35%~40%，燃料发热量的 25%左右被冷却水带走，35%~45%被尾气带走，这些余热散发到空气中后便白白浪费了很多热量。汽车发动机排气压力大，温度高，最高可以达到 600℃~700℃，怠速时 400℃；汽车发动机散热水箱在正常工作时的温度在 90℃以上，因此它们都是具有较高品位的热能，具有开发利用价值。

另外，每当夏日到来，户外便成为一个热炉，烈日将汽车外壳照得滚烫，其在停车时不制冷使车内温度迅速升高，高温天气如果没有制冷，车内温度可达 60℃以上，目前一般采用遮挡的方式将阳光热量挡在车外，对于太阳能来说是很大的浪费。

目前已有一些将发动机余热用于制冷的研究，比如中国专利 CN201065058Y 的《机动车发动机余热利用装置》、CN2763755Y 的《一种溴化锂吸收式双效汽车余热制冷机》、CN2800180Y 的《车载余热制冷机》等等，但是单单利用余热如果在烈日下可能还是不能满足需要，如果能将这些发动机余热和太阳能主动收集综合利用，尤其是将废热源用于车内制冷，将产生事半功倍的效果。

发明内容

本实用新型的目的是要解决上述汽车发动机余热浪费问题，提供一种综合

利用太阳能和发动机余热两种能源进行车内制冷的空调装置，并采用双效溴化锂制冷机组，具有经济、节能、无环境污染、合理利用废热、保护发动机防止过热等特点。

一种汽车用太阳能和发动机余热双能制冷空调，它包括吸收器、溶液泵、低温热交换器、高温热交换器、高压发生器、低压发生器、冷凝器、蒸发器、冷剂泵和风冷散热器，其特征是：它还包括与蒸发器内换热盘管连接的车内换热器、通过传热管与高压发生器连接并换热的热能储能器、以及在传热管上设置的热泵，从装设于汽车顶部的太阳能集热器收集的太阳能和从发动机排气管、发动机散热水箱收集的发动机余热能这两种热能通过管路将热量输入热能储能器内。

上述太阳能集热器采用热管式真空管集热器，其进出水管与热能储能器连通，进水管上装有一个循环泵，这便可以实现太阳能集热器与热能储能器之间的循环热交换。

上述发动机排气管外包有一个换热水套，换热水套的进出水管与热能储能器内的换热盘管连通，其出水管上装有一个换热泵，这便可以实现发动机排气管与热能储能器之间的热交换。

上述发动机散热水箱内有换热盘管与热能储能器内的换热盘管通过一个循环泵连通，这便可以实现散热水箱与热能储能器之间的热交换。

该双能制冷空调的工作过程如下：

在行车时，发动机工作产生高温汽车尾气，散热水箱温度随之升高，发动机排气管内高温气体热量通过换热水套、出水管、换热泵、换热盘管传递到热能储能器内，使热能储能器内的热媒液温度升高，进而使传热管内传热工质温度升高，通过热泵作用，使传热工质温度进一步升高，以得到更高的温度来加热高压发生器内制冷剂进行制冷。

在有阳光照射时，太阳能集热器收集的太阳能通过进出水管、循环泵将热能储能器内的热媒液循环加热使其温度升高，进而使传热管内传热工质温度升高，通过热泵作用，使传热工质温度进一步升高，以得到更高的温度来加热高压发生器内制冷剂进行制冷。

本汽车空调的制冷部分是利用水作制冷剂，利用溴化锂溶液作吸收剂进行制冷的，制得的冷气通过车内换热器进入车厢内。

本实用新型的有益效果是：1) 在行车时太阳能和发动机余热能共同实现制冷或取暖，保证制冷系统所需的能量，并有效节省汽油能源，不另外耗油实现空调零费用；2) 收集发动机余热可充分利用汽车发动机尾气和散热水箱的热量，这样既可实现发动机和散热水箱的冷却避免发动机和散热水箱过热，又可降低汽车尾气温度，减少尾气排放，减少热污染，减少城市的热岛效应；3) 收集太

阳能进行制冷，符合有太阳时更需要制冷的需求，并在停车时可不需要另外耗油进行太阳能制冷防止车内温度过高；4) 热泵的利用，可以提高余热能和太阳能的温度，起到提高空调工作效率的作用；5) 采用双效溴化锂制冷机组，既可以制冷又满足冬天取暖，且没有氟利昂制冷时的环境污染。

附图说明

图 1 为本实用新型汽车用太阳能和发动机余热双能制冷空调的系统原理图；图 2 为本实用新型的结构简图。

对各幅附图中的标号说明如下：1—太阳能集热器；1a—循环泵；2—热泵；3—热能储能器；3a—传热管；3b—第一换热盘管；3c—第二换热盘管；4—换热水套；5—发动机排气管；6—换热泵；7—散热水箱；7a—循环泵；8—低温热交换器；9—高温热交换器；10—高压发生器；11—低压发生器，12—吸收器，13—溶液泵，14—冷剂泵，15—蒸发器，15a、15b—切换阀，16—冷凝器，17—风冷散热器，18—车内换热器。

具体实施方式：

下面根据附图对本汽车用太阳能和发动机余热双能制冷空调的具体内容做详细介绍。

如图 1 和 2 所示，本汽车空调包括吸收器 12、溶液泵 13、低温热交换器 8、高温热交换器 9、高压发生器 10、低压发生器 11、冷凝器 16、风冷散热器 17、蒸发器 15 和冷剂泵 14，这是空调的制冷部分，它是利用水作制冷剂，利用溴化锂溶液作吸收剂进行制冷的。吸收器 12、蒸发器 15 和冷凝器 16（在图 2 中在它们的外围加有一个大圆）装在一个真空腔体内，以维持低压保证溴化锂制冷过程的顺利进行。

本汽车空调还包括热能储能器 3 和热泵 2，还有两端分别进入热能储能器 3 和高压发生器 10 内的传热管 3a，它实现两者连接并换热，热泵 2 设置在两者之间的传热管 3a 上，以将输送热量的温度提高，进一步提高空调制冷效率。这是空调的热源部分，它使用两种输入热能：装设于汽车顶部的太阳能集热器 1 收集的太阳能和从发动机排气管 5、发动机散热水箱 7 收集的发动机余热能，这两种热能通过管路将热量输入热能储能器 3 内。

本汽车空调还包括车内换热器 18，车内换热器 18 包括换热盘管和风扇，蒸发器 15 内换热盘管与车内换热器 18 的换热盘管连接，以将蒸发器 15 产生的冷气吹入车厢内。

如图 2 所示，太阳能集热器 1 采用热管式真空管集热器，其进出水管与热能储能器 3 连通，其进水管上装有一个循环泵 1a。

在发动机排气管 5 外包有一个换热水套 4，换热水套 4 的进出水管与热能储能器 3 内的第一换热盘管 3b 连通，换热水套 4 的出水管上装有一个换热泵 6。

在发动机散热水箱 7 内有换热盘管与热能储能器 3 内的第二换热盘管 3c 通过一个循环泵 7a 连通。

该双能制冷空调的工作过程如下：发动机工作时产生高温汽车尾气，散热水箱 7 温度随之升高，发动机排气管 5 内高温气体加热换热水套 4 内传热工质，其热量再由换热水套 4 出水管、换热泵 6、第一换热盘管 3b 传递到热能储能器 3 内使热媒液温度升高；散热水箱 7 的热量由循环泵 7a、第二换热盘管 3c 传递到热能储能器 3 内；在有阳光照射时，太阳能集热器 1 收集的太阳能通过进出水管、循环泵 1a 将热能储能器 3 内的热媒液循环加热。热能储能器 3 内热媒液温度升高后将加热传热管 3a 内传热工质，通过热泵 2 作用，使传热工质温度进一步升高，得到更高的温度来加热高压发生器 10 内制冷剂进行制冷。

制冷时，从吸收器 12 出来的一部分溴化锂稀溶液，由溶液泵 13 输送，经低温热交换器 8 后，分成两路，一路直接进入低压发生器 11，另一路经高温热交换器 9 升温后，进入高压发生器 10，后一路溴化锂稀溶液由来自热能储能器 3 的热能进行加热，使之沸腾，发生冷剂蒸汽，同时，溶液的温度和浓度升高，然后经高温热交换器 9 温度降低后，进入低压发生器 11 通过闪蒸；直接进入低压发生器 11 的那一路溴化锂稀溶液也被低压发生器 11 管内的来自高压发生器 10 的冷剂蒸汽加热而沸腾，产生冷剂蒸汽，溶液被浓缩，两部分浓溶液在低压发生器 11 液槽中混合。

高压发生器 10 中产生的冷剂蒸汽，加热低压发生器 11 溶液后，凝结成冷剂水，经调节阀节流后进入冷凝器 16，与低压发生器 11 中产生的冷剂蒸汽一起，被在冷凝管内流动的冷却水冷却，冷凝，成为与冷凝压力相应的冷剂水。

冷凝器 16 中的冷剂水经节流后，进入蒸发器 15，由蒸发器 15 的冷剂泵 14 输送喷淋在蒸发器 15 管束上，由于蒸发器 15 内压力很低，冷剂水便吸收在蒸发器管 15 内流动的温度较高的冷水的热量而蒸发，成为冷剂蒸汽，使冷水的温度降低，即制冷。制得的冷气通过车内换热器 18 进入车厢内。

由低压发生器 11 出来的浓溶液，经过低温热交换器 8 降低温度后，与来自吸收器 12 的溶液泵 13 输送的另一路稀溶液相混合后进入吸收器 12，吸收来自蒸发器 15 的冷剂蒸汽成为稀溶液，吸收过程中的凝结潜热和溶解热被吸收器 12 传热管内的冷却水带走，这样，喷淋溶液不断地取走蒸发器 15 中冷剂蒸发出来的水蒸汽，维持蒸发器 15 中很低的压力，保证了蒸发器 15 中蒸发出来的冷剂水蒸汽不断地流向吸收器 12，由于吸收蒸发器 15 中冷剂蒸汽而变稀的溴化锂溶液，再分别送往高、低压发生器沸腾浓缩，这样便完成了一个制冷循环。

如图 1，当关闭冷剂泵 14、打开切换阀 15a、15b 后，空调将进入采暖循环。

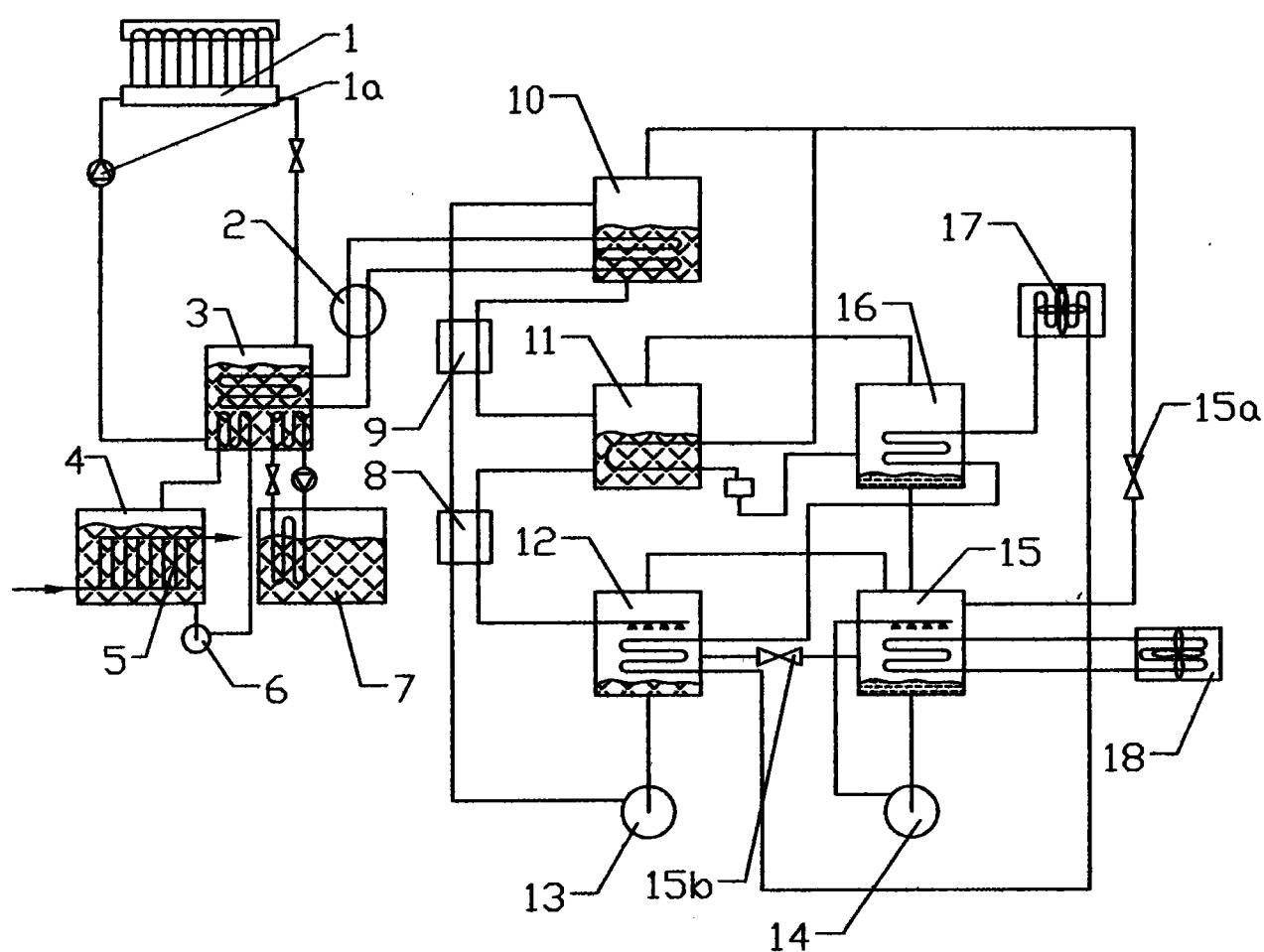


图1

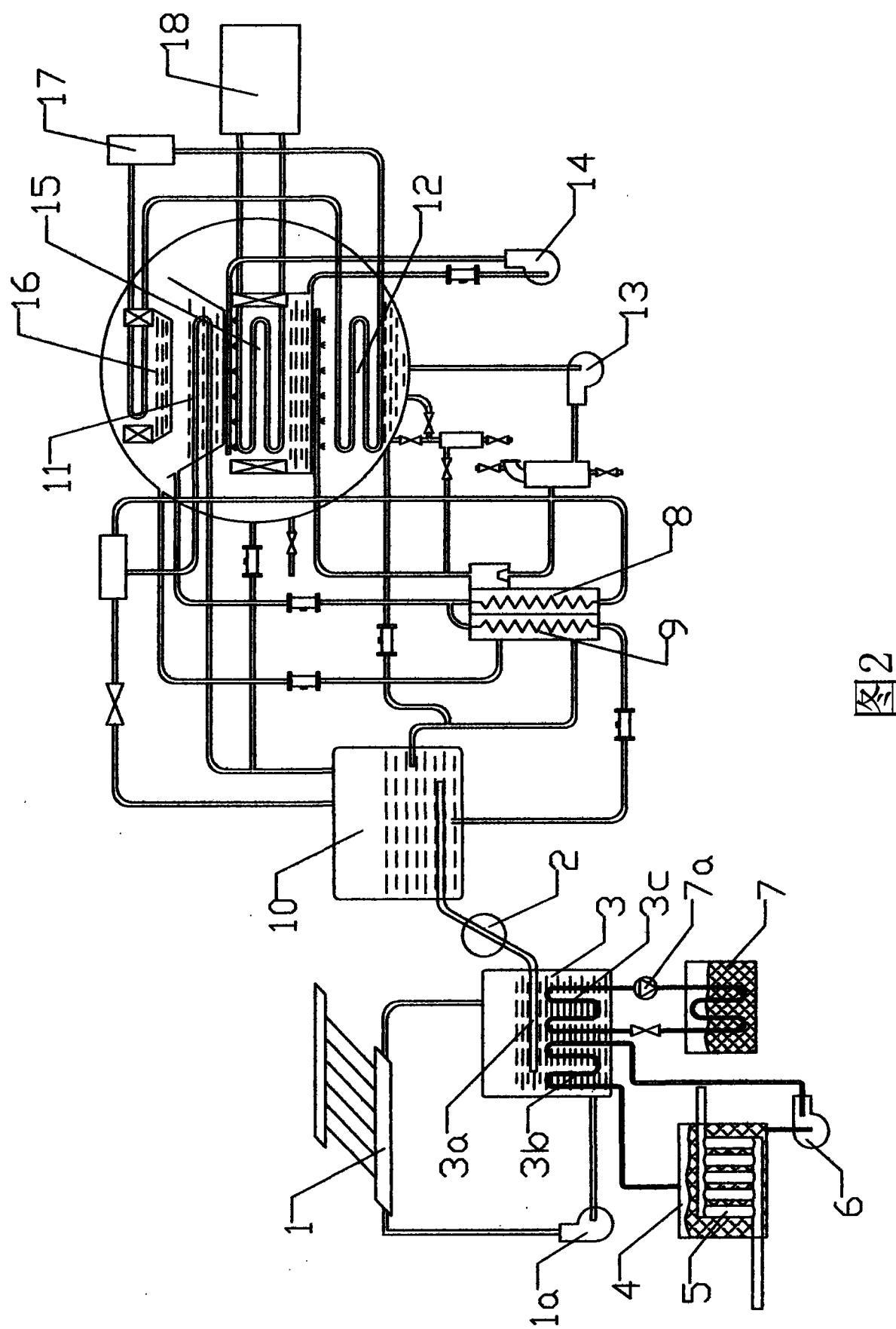


图2