

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F25B 30/02 (2006.01)

F25B 47/02 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200720151183.2

[45] 授权公告日 2008年3月5日

[11] 授权公告号 CN 201032311Y

[22] 申请日 2007.6.5

[21] 申请号 200720151183.2

[73] 专利权人 惠州市思想科技有限公司

地址 516166 广东省惠州市(博罗县)泰美镇
板桥工业区旗科工业园

[72] 发明人 秦恩溢

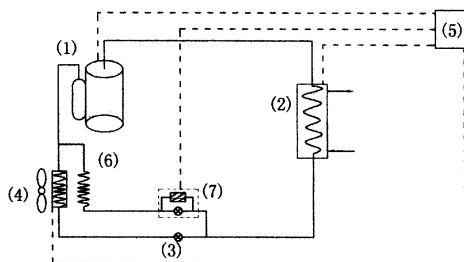
权利要求书 1 页 说明书 10 页 附图 2 页

[54] 实用新型名称

具有柔性除霜功能的高效空气源热泵

[57] 摘要

具有柔性除霜功能的高效空气源热泵，属热泵应用技术领域，主要有压缩机(1)、室内换热器(2)、节流装置(3)和室外风冷换热器(4)连接成制冷剂闭合循环系统并由电控装置(5)控制，其特点是上述系统中还接有一个自然能换热器(6)，该自然能换热器(6)至少有一部分设置在室外风冷换热器(4)的进风侧，该自然能换热器(6)出口与系统回气通道相连，其入口与一个节流组件(7)出口相连，该节流组件(7)入口与节流装置(3)相连，所述节流组件(7)为电子膨胀阀或者其具有出口相连的非电控节流器件和电控阀。本实用新型能够高效快速制热，尤其是在低温寒冷环境条件下，其柔性除霜功能使得系统工作性能稳定、使用寿命长，适合大范围推广应用。



- 1、具有柔性除霜功能的高效空气源热泵，主要有压缩机(1)、室内换热器(2)、节流装置(3)和室外风冷换热器(4)构成，并由相应的制冷剂通道连接成制冷剂闭合循环系统，该系统由电控装置(5)控制工作，其特征在于在上述循环系统中，至少还接有一个自然能换热器(6)，该自然能换热器(6)至少有一部分设置在室外风冷换热器(4)的进风侧，并且该自然能换热器(6)的至少一个出口通过相应的制冷剂通道与室外风冷换热器(4)的至少一个出口相连或该自然能换热器(6)的至少一个出口通过相应的制冷剂通道与室外风冷换热器(4)至压缩机(1)回气口之间的制冷剂回气通道相连，也可以是该自然能换热器(6)的至少一个出口通过相应的制冷剂通道与压缩机(1)的至少一个回气口相连，所述自然能换热器(6)的至少一个入口通过相应的制冷剂通道与一个节流组件(7)的出口相连，该节流组件(7)的入口通过相应的制冷剂通道与节流装置(3)相连。
- 2、根据权利要求1所述的具有柔性除霜功能的高效空气源热泵，其特征在于所述的节流组件(7)为电子膨胀阀或者是所述的节流组件(7)具有毛细管、热力膨胀阀、手调阀等非电控节流器件当中的一种或多种以及电控阀，并且所述的毛细管、热力膨胀阀、手调阀等非电控节流器件的出口通过相应的制冷剂通道与电控阀的出口相连后构成节流组件(7)的出口。

具有柔性除霜功能的高效空气源热泵

所属技术领域

本实用新型涉及热泵系统，尤其是一种具有柔性除霜功能的高效空气源热泵，属于热泵应用技术领域。

背景技术

热泵由于其制热能效比恒大于1，其节能优势明显，在能源紧缺的现代社会已经被人们大力推广应用，其中，空气源热泵的应用越来越被人们重视。现有技术的空气源热泵其工作原理是：制冷剂被压缩机压缩成高温高压的气态制冷剂进入到冷凝器后释放出制热热量并冷凝为中温中压的液态制冷剂，然后经节流装置减压成低温低压的液态制冷剂后流入风冷式蒸发器吸收环境空气中的热能，蒸发后回到压缩机完成循环。当风冷式蒸发器所处环境空气温度较低时，容易结霜以致造成系统制冷剂蒸发量不足、回气压力过低、排气温度过高、液击等不利现象，此时热泵制热效率迅速下降，系统工作不稳定，制热速度也较慢，为此人们通常为空气源热泵设计除霜功能，在现有常规技术下，应用最为广泛的主要有换向式除霜、电加热除霜等，但这些技术的空气源热泵在除霜工作时要么极具强制而硬性地频繁停机、启动，要么需要耗费大量的能量，造成此时的热泵制热能力非常差，甚至不节能，因此其实际使用效果和实际使用寿命不能充分令人满意，也大大地限制了这种节能环保型制热设备的推广应用。

实用新型内容

针对现有技术的不足，本实用新型的目的是提供一种具有柔性除霜功能的高效空气源热泵。

本实用新型的目的是这样实现的：具有柔性除霜功能的高效空气源热泵，

主要有压缩机、室内换热器、节流装置和室外风冷换热器构成，并由相应的制冷剂通道连接成制冷剂闭合循环系统，该系统由电控装置控制工作，其特征在于在上述循环系统中，至少还接有一个自然能换热器，该自然能换热器至少有一部分设置在室外风冷换热器的进风侧，并且该自然能换热器的至少一个出口通过相应的制冷剂通道与室外风冷换热器的至少一个出口相连或该自然能换热器的至少一个出口通过相应的制冷剂通道与室外风冷换热器至压缩机回气口之间的制冷剂回气通道相连，也可以是该自然能换热器的至少一个出口通过相应的制冷剂通道与压缩机的至少一个回气口相连，所述自然能换热器的至少一个入口通过相应的制冷剂通道与一个节流组件的出口相连，该节流组件的入口通过相应的制冷剂通道与节流装置相连。

所述的节流组件为电子膨胀阀或者是所述的节流组件具有毛细管、热力膨胀阀、手调阀等非电控节流器件当中的一种或多种以及电控阀，并且所述的毛细管、热力膨胀阀、手调阀等非电控节流器件的出口通过相应的制冷剂通道与电控阀的出口相连后构成节流组件的出口。

本实用新型获得了相当可观的性能提升和积极效果：室内换热器可以是系统冷凝器用于制热，室外风冷换热器可以是系统蒸发器用于吸收空气源热能，正常制热的情况下，电控装置能够控制使得节流组件的电子膨胀阀适时关小或是使得节流组件的电控阀适时关闭以相对增加节流减压效果、减小流入自然能换热器的低温液态制冷剂流量，这样，流入自然能换热器的低温液态制冷剂其温度也将相对较低，以至于自然能换热器也成为系统蒸发器的一部分使得本实用新型获得更高的制热效率和制热能力；当环境气温较低、电控装置感测到室外风冷换热器和/或自然能换热器需要除霜时，电控装置能够控制使得节流组件的电子膨胀阀适时开大或者是使得节流组件的电控阀适时开启以相对减少节流

减压效果、增加流过自然能换热器的低温液态制冷剂流量，这样，流入自然能换热器的低温液态制冷剂其温度也将相对较高，以使得相对高温的液态制冷剂流过自然能换热器，为自然能换热器除霜，同时由于自然能换热器至少有一部分设置在室外风冷换热器的进风侧，这样，经过自然能换热器加热的空气流经室外风冷换热器也可以为室外风冷换热器除霜，当除霜结束时，电控装置能够控制节流组件相应的器件回到正常制热的情况，如此即达到了在制热的同时不停机而柔性除霜的优异效果。另外，在必要时，若经电控装置巧妙地设置可以使得在室内换热器所加热的物质温度较高或者是系统冷凝温度或冷凝压力较高时，电控装置也能够控制使得节流组件的电子膨胀阀适时开大或者是使得节流组件的电控阀适时开启以相对减少节流减压效果、增加流入自然能换热器的低温液态制冷剂流量，这样，流入自然能换热器的低温液态制冷剂其温度也将相对较高，其与外界环境空气的温差减小，以至于使得自然能换热器作为系统蒸发器的一部分其热交换吸热蒸发制冷剂的能力下降，可以为系统减压或泄荷降功，以保证系统能够更加安全、稳定地工作。这样，本实用新型能够充分发挥其各种工况下的优势性能，综合而达到极佳效果。

综上所述，本实用新型能够高效快速制热，尤其是在低温气候的环境条件下，其柔性除霜功能使得热泵系统工作性能稳定、能效比高、使用寿命长，适合大泛围推广应用。

附图说明

附图 1 是本实用新型实施例一的结构示意图

附图 2 是本实用新型实施例二的结构示意图

附图 3 是本实用新型实施例三的结构示意图

具体实施方式

实施例一：一种具有柔性除霜功能的高效空气源热泵，主要有压缩机(1)、室内换热器(2)、节流装置(3)和室外风冷换热器(4)构成，并由适量的铜管等配件依次连接成制冷剂闭合循环通路系统，该系统由电控装置(5)控制工作，特别的是在上述系统中还接有一个自然能换热器(6)，该自然能换热器(6)设置在室外风冷换热器(4)的进风侧，并且该自然能换热器(6)的出口通过适量的铜管等配件与室外风冷换热器(4)的出口相连，所述自然能换热器(6)的入口通过适量的铜管等配件与一个节流组件(7)的出口相连，该节流组件(7)的入口通过适量的铜管等配件与节流装置(3)的入口相连。节流组件(7)在此选用一个热力膨胀阀与一个二位二通电磁阀的并联组合体，可以是一体式也可以是分散组合式，两者的出口相连后成为节流组件(7)的出口，两者的入口相连后成为节流组件(7)的入口；室内换热器(2)在此可以用设有铜质盘管换热器的保温水箱，也可以是板式换热器、套管式换热器等液体冷却换热器并通过相应的循环泵与外接水箱循环换热，该保温水箱具有进、出水口；室外风冷换热器(4)与自然能换热器(6)在此选用两者结合为一体的风机旁管式翅片换热器，并且自然能换热器(6)设置在室外风冷换热器(4)的进风端；节流装置(3)在此也可以选用热力膨胀阀。

在室内换热器(2)中的水温不足而需要加热水的过程当中，受电控装置(5)的控制，高温高压的制冷剂由压缩机(1)压入到室内换热器(2)与其中的水进行热交换，冷凝形成的中温中压液态制冷剂流入节流装置(3)和节流组件(7)，并经节流装置(3)和节流组件(7)节流减压形成低温低压的制冷剂分别流入室外风冷换热器(4)和自然能换热器(6)中换热吸收外界环境的空气热量，然后回到压缩机(1)低压回气口。在此工作状态中，节流组件(7)中的二位二通电磁阀关闭，其中的热力膨胀阀起节流控制作用，一部分经该热力膨胀阀节流减压

形成的低温低压制冷剂流入自然能换热器（6）中换热吸收外界环境的空气热量后回到压缩机（1），此时回气量较大，压缩机（1）能充分发挥功率，热泵系统制热功率强大，使得本实用新型能够高效高速地制热水。当室外风冷换热器（4）所处环境温度较低时，电控装置（5）若感应到自然能换热器（6）和/或室外风冷换热器（4）需要除霜，则控制使得节流组件(7)中的二位二通电磁阀开启，其中的热力膨胀阀的节流控制作用减弱或丧失，一部分相对高温的液态制冷剂流入自然能换热器（6）中可以快速除霜，并且经过自然能换热器（6）加热的空气流经室外风冷换热器（4）也可以为室外风冷换热器（4）除霜，达到了不停机而柔性除霜的优异效果；当除霜结束电控装置（5）则控制使得节流组件(7)中的二位二通电磁阀关闭，其中的热力膨胀阀再次起节流控制作用，系统回到正常制热状态。必要时，在保温水箱水温较高（如达到或高于 50℃）或者是系统冷凝温度或冷凝压力较高时，电控装置（5）也能够控制使得节流组件(7)中的二位二通电磁阀开启，其中的热力膨胀阀的节流控制作用减弱或丧失，这样，流入自然能换热器（6）的低温液态制冷剂其温度也将相对较高，其与外界环境空气的温差减小，以至于使得自然能换热器（6）作为系统蒸发器的一部分其热交换吸热蒸发制冷剂的能力下降，可以为系统减压或泄荷降功，防止系统回气及排气压力过高等不利状况，以保证系统能够更加安全、稳定地工作。

为保证和加强系统柔性除霜功能的效果，在必要时可以在系统的回气端相应地增加设置气液分离器或增加所设置的气液分离器的容量。

本实用新型热泵热水速度快，与现有技术的普通热泵相比，显著地提升了整机综合制热能力及性能系数，在寒冷的气候环境条件下其制热优势突显，大大地增加了本实用新型热泵的使用寿命并且结构简洁，尤其适合制造成为具有柔性除霜功能的家用型高效空气源热泵热水器。

实施例二：一种具有柔性除霜功能的高效空气源热泵，主要有压缩机（1）、四通换向阀（8）、室内换热器（2）、节流装置（3）、室外风冷换热器（4）构成，并由适量的铜管等配件依次连接成制冷剂闭合循环通路系统，该系统由电控装置（5）控制工作，特别的是在上述系统中还接有一个自然能换热器（6），该自然能换热器（6）的一部分设置在室外风冷换热器（4）的一部分的进风侧，并且该自然能换热器（6）的出口通过适量的铜管等配件与室外风冷换热器（4）的出口相连，所述自然能换热器（6）的入口通过适量的铜管等配件与一个节流组件（7）的出口相连，该节流组件（7）具有两个入口，其中一个入口通过适量的铜管等配件与节流装置（3）入口相连，另一个入口通过适量的铜管等配件与节流装置（3）出口相连。节流组件（7）在此选用毛细管与一个二位二通电磁阀的合体，可以是一体式也可以是分散组合式，并且毛细管的出口和二位二通电磁阀的出口相连后构成节流组件（7）的出口与所述自然能换热器（6）的入口相连，二位二通电磁阀的入口成为节流组件（7）其中的一个入口并通过适量的铜管等配件与节流装置（3）入口相连，毛细管的入口成为节流组件（7）的另一个入口并通过适量的铜管等配件与节流装置（3）出口相连；室内换热器（2）在此可以用风机旁管式翅片换热器，也可以是板式换热器、套管式换热器等液体冷却换热器并通过相应的循环泵与外接水箱及风机旁管式翅片换热器循环换热；室外风冷换热器（4）与自然能换热器（6）在此选用两者结合为一体的风机旁管式翅片换热器，并且自然能换热器（6）的下半部分设置在室外风冷换热器（4）下半部分的进风端；节流装置（3）在此可以选用毛细管和单向阀的合体。

在室内换热器（2）所处环境空气温度不足而需要制热的过程当中，受电控装置（5）的控制，高温高压的制冷剂由压缩机（1）压入四通换向阀（8）的高压入口，经过四通换向阀（8）地选择流入到室内换热器（2）与其所处环境空

气进行热交换，冷凝形成的中温中压液态制冷剂流入节流装置（3）和节流组件（7），并经节流装置（3）和节流组件（7）节流减压形成低温低压的制冷剂分别流入室外风冷换热器（4）和自然能换热器（6）中换热吸收外界环境的空气热量，然后经四通换向阀（8）的低压出气口回到压缩机（1）低压回气口完成循环。在此工作状态下，节流组件（7）中的二位二通电磁阀关闭，其中的毛细管起节流控制作用，一部分经该毛细管节流减压形成的低温低压制冷剂流入自然能换热器（6）中换热吸收外界环境的空气热量后经四通换向阀（8）的低压出气口回到压缩机（1），此时回气量较大，压缩机（1）能充分发挥功率，热泵系统制热功率强大，使得本实用新型能够高效高速地制热。当室外风冷换热器（4）所处环境温度较低时，电控装置（5）若感应到自然能换热器（6）和/或室外风冷换热器（4）需要除霜，则控制使得节流组件（7）中的二位二通电磁阀开启，其中的毛细管的节流控制作用减弱或丧失，一部分相对高温的液态制冷剂流入自然能换热器（6）中可以快速除霜，并且经过自然能换热器（6）下半部分加热的空气流经室外风冷换热器（4）下半部分也可以为通常结霜较严重的室外风冷换热器（4）的下半部分除霜，达到了不停机而柔性除霜的优异效果；当除霜结束电控装置（5）则控制使得节流组件（7）中的二位二通电磁阀关闭，其中的毛细管再次起节流控制作用，系统回到正常制热状态；但是如果室外风冷换热器（4）所处环境温度较低、湿度又较大时，若按此方法对室外风冷换热器（4）除霜效果不佳时，也可以按常规方式即压缩机（1）停机，四通换向阀（8）换向后再启动除霜，如此可以使得系统更加高效、安全稳定地工作。

经电控装置（5）的控制及四通换向阀（8）的选择，室内换热器（2）还可以成为系统蒸发器用于制冷，此时高温高压的制冷剂由压缩机（1）压入四通换向阀（8）的高压入口，经过四通换向阀（8）地选择流入到室外风冷换热器（4）

和自然能换热器（6）与其所处外界环境的空气进行热交换，冷凝形成的中温中压液态制冷剂流入节流装置（3）和节流组件（7），并经节流装置（3）和节流组件（7）节流减压形成低温低压的制冷剂流入室内换热器（2）中换热吸收其所处环境的空气热量，然后经四通换向阀（8）的低压出气口回到压缩机（1）低压回气口完成循环，达到了制冷的目的。

为保证和加强系统柔性除霜功能的效果，在必要时可以在系统的回气端相应地增加设置气液分离器或增加所设置的气液分离器的容量。

本实用新型的热泵制热速度快，与现有技术的普通热泵相比，显著地提升了整机综合制热能力及性能系数，在寒冷的气候环境条件下其制热优势突显，大大地增加了本实用新型热泵的使用寿命，并且本机同时具有制冷功能，尤其适合制造成为具有柔性除霜功能的高效空气源热泵空调器。

实施例三：一种具有柔性除霜功能的高效空气源热泵，主要有压缩机（1）、四通换向阀（8）、室内换热器（2）、节流装置（3）、室外风冷换热器（4）构成，并由适量的铜管等配件依次连接成制冷剂闭合循环通路系统，该系统由电控装置（5）控制工作，特别的是在上述系统中还接有一个自然能换热器（6），该自然能换热器（6）设置在室外风冷换热器（4）进风侧，并且该自然能换热器（6）的出口通过适量的铜管等配件与四通换向阀（8）的低压出气口相连，所述自然能换热器（6）的入口通过适量的铜管等配件与一个节流组件（7）的出口相连，该节流组件（7）的入口通过适量的铜管等配件与节流装置（3）入口相连。节流组件（7）在此选用电子膨胀阀；室内换热器（2）在此可以用板式换热器、套管式换热器等液体冷却换热器并通过相应的循环泵与外接水箱循环换热；室外风冷换热器（4）与自然能换热器（6）在此选用两者结合为一体的风机旁管式翅片换热器，并且自然能换热器（6）设置在室外风冷换热器（4）的进风端；节流装置（3）在此也可以

选用电子膨胀阀，当然，为降低成本、减少控制复杂度，节流装置（3）还可以选用毛细管、热力膨胀阀等节流器件。

在室内换热器（2）所加热的水温度不足而需要加热的过程当中，受电控装置（5）的控制，高温高压的制冷剂由压缩机（1）压入四通换向阀（8）的高压入口，经过四通换向阀（8）地选择流入到室内换热器（2）与其经循环泵循环流动的水进行热交换，冷凝形成的中温中压液态制冷剂流入节流装置（3）和节流组件（7），并经节流装置（3）和节流组件（7）节流减压形成低温低压的制冷剂分别流入室外风冷换热器（4）和自然能换热器（6）中换热吸收外界环境的空气热量，然后经四通换向阀（8）的低压出气端回到压缩机（1）低压回气口完成循环。在此工作状态中，节流组件（7）中的电子膨胀阀适时减小开度，电子膨胀阀起节流控制作用，一部分经其节流减压形成的低温低压制冷剂流入自然能换热器（6）中换热吸收外界环境的空气热量后回到压缩机（1），此时回气量较大，压缩机（1）能充分发挥功率，热泵系统制热功率强大，使得本实用新型能够高效高速地制热。当室外风冷换热器（4）所处环境温度较低时，电控装置（5）若感应到自然能换热器（6）和/或室外风冷换热器（4）需要除霜，则控制使得节流组件（7）中的电子膨胀阀适时增大开度，电子膨胀阀节流控制作用减弱或丧失，一部分相对高温的液态制冷剂流入自然能换热器（6）中可以快速除霜，并且经过自然能换热器（6）加热的空气流经室外风冷换热器（4）也可以为室外风冷换热器（4）除霜，达到了不停机而柔性除霜的优异效果；当除霜结束电控装置（5）则控制使得节流组件（7）中的电子膨胀阀适时减小开度，电子膨胀阀再次起节流控制作用，系统回到正常制热状态；但是如果室外风冷换热器（4）所处环境温度较低、湿度又较大时，若按此方法对室外风冷换热器（4）除霜效果不佳时，也可以按常规方式即压缩机（1）停机，四通换向阀（8）换向后再启

动除霜，不过，与常规换向除霜方式不同的是，系统可以是利用自然能换热器（6）吸热化霜而不需要或只需少量利用室内换热器（2）吸热化霜，当不希望利用室内换热器（2）吸热化霜时，可以非常方便地在与室内换热器（2）制冷剂入口和/或出口连接的制冷剂通道中设置单向阀或电磁阀等控流器件使得制冷剂在室内换热器（2）中不能顺利倒流即可。必要时，在室内换热器（2）所加热的水温度较高（如达到或高于 50℃）或者是系统冷凝温度或冷凝压力较高时，电控装置（5）也能够控制使得节流组件(7)中的电子膨胀阀适时增大开度，电子膨胀阀节流控制作用减弱，这样，流入自然能换热器（6）的低温液态制冷剂其温度也将相对较高，其与外界环境空气的温差减小，以至于使得自然能换热器（6）作为系统蒸发器的一部分其热交换吸热蒸发制冷剂的能力下降，可以为系统减压或泄荷降功，防止系统回气及排气压力过高等不利状况，如此即能够保证系统更加安全、稳定地工作。

为保证和加强系统柔性除霜功能的效果，在必要时可以在系统的回气端相应地增加设置气液分离器或增加所设置的气液分离器的容量。

本实用新型的热泵制热水速度快，与现有技术的普通热泵相比，显著地提升了整机综合制热能力及性能系数，在寒冷的气候环境条件下其制热优势突显，大大地增加了本实用新型热泵的使用寿命，尤其适合制造成为具有柔性除霜功能的工程型高效空气源中央热泵热水器。

以上仅是本实用新型的几种典型实施例，在需要时，本实用新型还可以做各种常规零配件的增减变换或常规技术以及控制方式、参数数据的调整、搭配，以使得本实用新型获得各种需求领域的最佳使用效果。

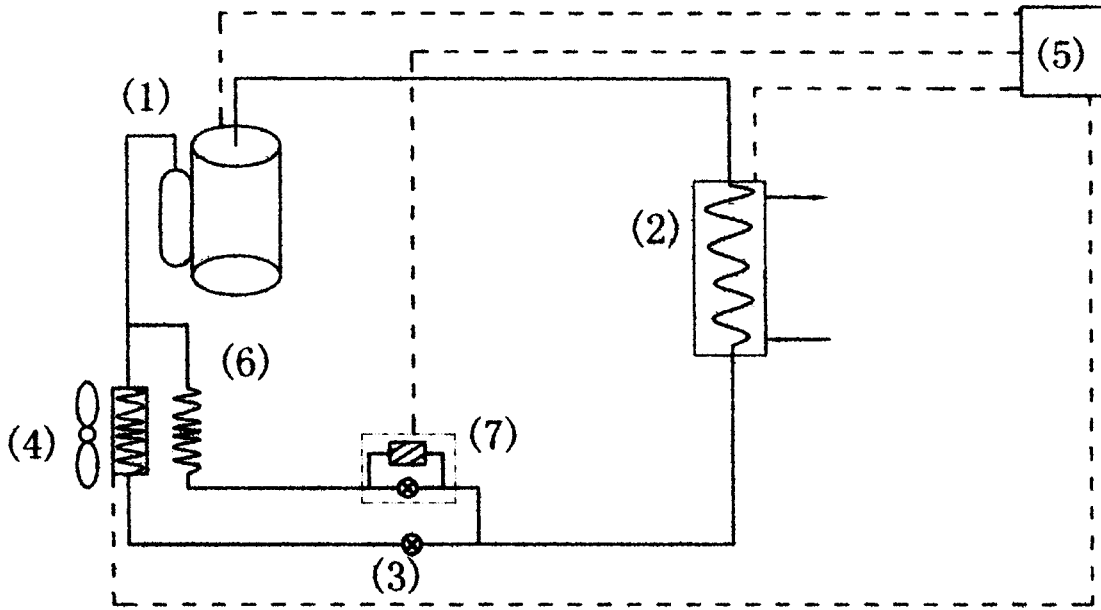


图 1

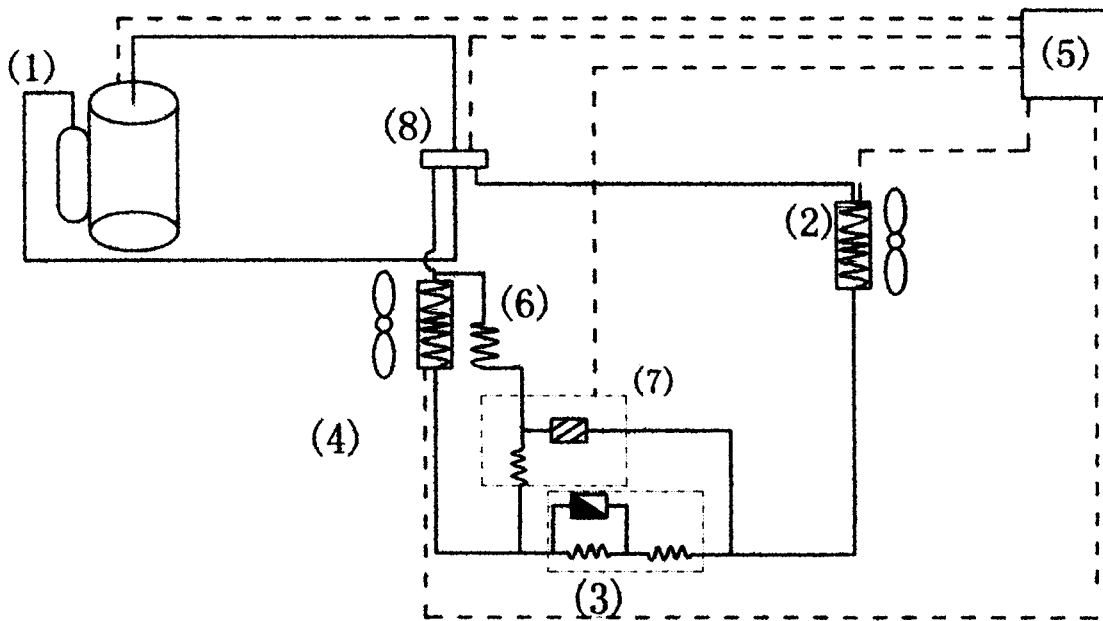


图 2

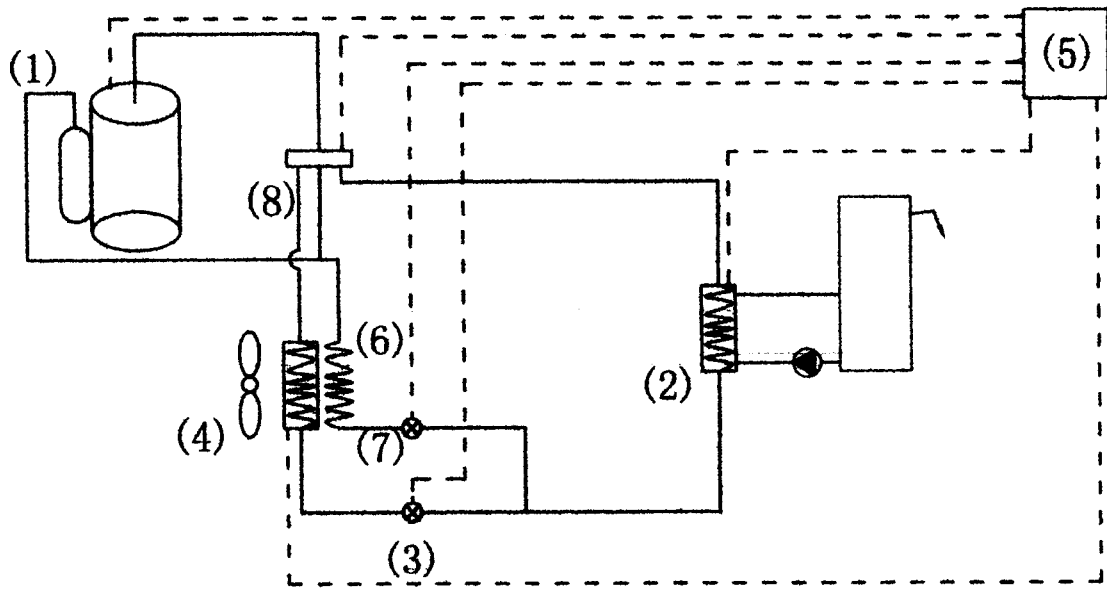


图 3