[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
F24D 3/02 (2006.01)
F24D 3/10 (2006.01)
F25B 13/00 (2006.01)
F25B 30/02 (2006.01)

[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810238487.1

[43] 公开日 2009 年 5 月 27 日

[11] 公开号 CN 101440976A

[22] 申请日 2008.12.19
[21] 申请号 200810238487.1
[71] 申请人 高秀明
地址 250011 山东省济南市历下区泉城路 366 号
[72] 发明人 高秀明

[74] 专利代理机构 山东济南齐鲁科技专利事务所有限公司
代理人 陈月华

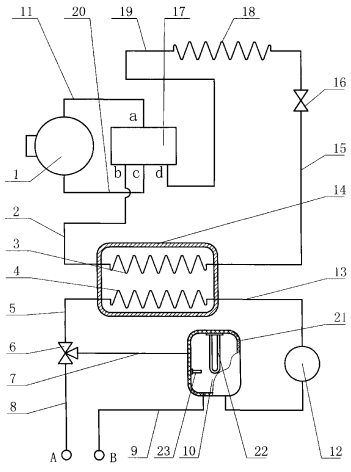
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 1 页

[54] 发明名称

蓄能增焓热泵供热系统

[57] 摘要

本发明公开了一种蓄能增焓热泵供热系统，包括制冷剂循环系统，其第一换热盘管位于换热器壳体内，换热器壳体内安装第二换热盘管，第二换热盘管的一端与第一水管的一端连接，第一水管的另一端伸出换热器壳体外与三通阀连接，三通阀与第二水管的一端连接，第二水管的另一端与蓄能水罐连接，蓄能水罐与第五水管的一端连接，第五水管的另一端与第二换热盘管的另一端连接，第五水管上安装水泵，三通阀和蓄能水罐上分别安装第三水管和第四水管，第三水管和第四水管与用户端散热装置连接，蓄能水罐内装有温度传感器。 它可实现热泵快速启动和高效运转，改善热泵制热运转启动时的制出热水的品质，可大幅提高热泵系统设备的使用效率，充分发挥热泵系统的潜力。



1、蓄能增焓热泵供热系统，其特征在于：包括制冷剂循环系统，制冷剂循环系统的第一换热盘管（3）的外周安装换热器壳体（14），换热器壳体（14）内安装第二换热盘管（4），第二换热盘管（4）的一端与第一水管（5）的一端连接，第一水管（5）的另一端伸出换热器壳体（14）外与三通阀（6）连接，三通阀（6）与第二水管（7）的一端连接，第二水管（7）的另一端与蓄能水罐（10）连接，蓄能水罐（10）与第五水管（13）的一端连接，第五水管（13）的另一端与第二换热盘管（4）的另一端连接，第五水管（13）上安装水泵（12），三通阀（6）和蓄能水罐（10）上分别安装第三水管（8）和第四水管（9），第三水管（8）和第四水管（9）与用户端散热装置连接，蓄能水罐（10）内的水量是或不小于用户端散热装置及用户端散热装置连接管路、第三水管（8）、第四水管（9）、第五水管（13）、水泵（12）、第二换热盘管（4）、第一水管（5）、三通阀（6）和第二水管（7）内水量之和的二到五倍，蓄能水罐（10）内装有温度传感器（23）。

2、根据权利要求1所述的蓄能增焓热泵供热系统，其特征在于：制冷剂循环系统由压缩机（1）、进液管（11）、四通换向阀（17）、第二出液管（19）、第三热盘管（18）、制冷剂管（15）、节流装置（16）、第一换热盘管（3）、第一出液管（2）和回液管（20）连接构成，压缩机（1）的进出气口分别与进液管（11）和回液管（20）的一端连接，进液管（11）的另一端与四通换向阀（17）的进液口（a）连接，回液管（20）的另一端与四通换向阀（17）的回液口（c），四通换向阀（17）的第一出液口（b）与第一出液管（2）的一端连接，第一出液管（2）的另一端与第一换热盘管（3）的一端连接，第一换热盘管（3）的另一端与制冷剂管（15）的一端连接，制冷剂管（15）的另一端与第三热盘管（18）一端连接，第三热盘管（18）的另一端与第二出液管（19）的一端连接，第二出液管（19）的另一端与四通换向阀（17）的第二出液口（d）连接。

3、根据权利要求1所述的蓄能增焓热泵供热系统，其特征在于：三通阀（6）是三通电磁阀。

4、根据权利要求1所述的蓄能增焓热泵供热系统，其特征在于：蓄能水罐（10）的外周设置保温层（21）。

5、根据权利要求1所述的蓄能增焓热泵供热系统，其特征在于：蓄能水罐（10）内装有加热装置(22)。

蓄能增焓热泵供热系统

技术领域

本发明涉及一种蓄能增焓热泵供热系统。

背景技术

现有的水环热泵系统经长期使用发现存在以下不足：1、现有空气源—水环热泵系统、水源—水环热泵系统在系统处于制热状态下,当冷凝换热器侧载冷剂(热媒水)温度较低时启动困难；2、现有空气源—水环热泵系统、水源—水环热泵系统在系统处于制热状态下启动和运行过程中，当冷凝换热器侧载冷剂(热媒水)温度较低时，热泵系统制热品质差，即出水温度低，达不到人们需要的水温，设备效率较低，甚至会出现供热量明显下降。人们为能达到所需的供热量和出水温度，或需选用压缩机的功率往往是正常所需功率的几倍，或使用电阻发热式的电辅助加热，致使能源严重浪费。

在热泵的启动和运行过程中，当冷凝器侧的过冷温度较低时，由于流过水侧换热器的水流量是固定的，其换热量和流过换热器的水温成反比关系。当冷凝换热器侧载冷剂温度较低时，热泵启动时，流过冷凝器侧换热器的的水温比较低，因此换热器的换热能力大大增加，会造成冷凝器的过冷却度过高，根据冷媒的热力性能，冷凝器中的冷媒的温度和压力是相关联的，当冷凝器的冷凝温度过低时，冷凝器中的冷凝压力会急剧下降，这时冷凝器的焓值就会下降，同时冷凝器相对于蒸发器的压差值就会降低，即系统的压熵值会下降，因此在截流装置流阻不变或者正常设计值范围内的情况下(冷凝器和蒸发器的压差不小于0.4mp)，冷媒流向蒸发器的趋势就会降低，系统的传质量减少，这时会表现为，冷凝器中寄存大量的低温冷媒液体，例如，低于20度的冷媒液体，由于冷凝器的压力较低，因此就无法将冷凝器中的液体冷媒驱动到蒸发器中去，再加之压缩机的周期吸气作用，蒸发器中的压力也会随之降低，当蒸发器的压力降低后，压缩机的吸入冷媒气体质量就会随之减少，而冷媒的单位液化潜热是近于不变的，因此，热泵的制热能力是由压缩机吸入的冷媒气体质量经压缩和冷凝液化而释放出的液化潜热决定的，简言之，就是由压缩机吸入并压缩的冷媒质量决定的，又因为冷媒具有质量制热的特质，而普通的工频压缩机是定容式工作的，就是说压缩机每个循环吸入的气体容积是相同的，当蒸发器中的压力降低时，压缩机吸入的同容积的冷媒气体的质量会减少，因此系统的制热能力就会下降，因为冷凝器的压力降低，压缩机往往不能按负荷运转，而是在低于其额定负荷的状态下运转,严重时，压缩机会进

行低压保护而使系统会陷入瘫痪也就常说的不能启动。另外，由于蒸发器的压力较低，根据冷媒的热力性能，蒸发器就很容易结霜，当蒸发器结霜后，蒸发器就不能与环境空气换热。当结霜到一定程度后，系统就会进入只耗能不制热而又消耗输出系统的热能的除霜过程，这更加剧了热泵系统的启动和运行难度，如此几个循环后，热泵系统就会陷入瘫痪，这也就是行业中所说的，热泵在低温情况下无法启动的问题。

发明内容

本发明的目的，是提供了一种蓄能增焓热泵供热系统，它可克服现有热泵系统的缺陷，可实现热泵快速启动和高效运转，改善热泵制热运转启动时的制出热水的品质，在热泵启动时，瞬间即可连续地制出高品质的热水，并且，可大幅提高热泵系统设备的使用效率，充分发挥热泵系统的潜力，因此，热泵系统只需安装普通的正常功率的工频压缩机就可以使压缩机—热泵系统在宽阈范围达到良好的制热、供暖效果，从而达到节能增效的目的。

本发明的目的是通过以下技术方案实现的：蓄能增焓热泵供热系统，包括制冷剂循环系统，制冷剂循环系统的第一换热盘管的外周安装换热器壳体，换热器壳体内安装第二换热盘管，第二换热盘管的一端与第一水管的一端连接，第一水管的另一端伸出换热器壳体外与三通阀连接，三通阀与第二水管的一端连接，第二水管的另一端与蓄能水罐连接，蓄能水罐与第五水管的一端连接，第五水管的另一端与第二换热盘管的另一端连接，第五水管上安装水泵，三通阀和蓄能水罐上分别安装第三水管和第四水管，第三水管和第四水管与用户端散热装置连接，蓄能水罐内的水，也可以是混有防冻液的水，量是或不小于用户端散热装置及用户端散热装置连接管路、第三水管、第四水管、第五水管、水泵、第二换热盘管、第一水管、三通阀和第二水管内水量之和的二到五倍，蓄能水罐内装有温度传感器。

为进一步实现本发明的目的，还要采用以下技术方案实现：制冷剂循环系统由压缩机、进液管、四通换向阀、第二出液管、第三热盘管、制冷剂管、节流装置、第一换热盘管、第一出液管和回液管连接构成，压缩机的进出气口分别与进液管和回液管的一端连接，进液管的另一端与四通换向阀的进液口连接，回液管的另一端与四通换向阀的回液口，四通换向阀的第一出液口与第一出液管的一端连接，第一出液管的另一端与第一换热盘管的一端连接，第一换热盘管的另一端与制冷剂管的一端连接，制冷剂管的另一端与第三热盘管一端连接，第三热盘管的另一端与第二出液管的一端连接，第二出液管的另一端与四通换向阀的第二出液口连接。三通阀是三通电磁阀。蓄能水罐的外周设置保温层。蓄能水罐内装有加热装置。

本发明的积极效果在于：经过我们的长期实验观察，热泵低温下难以启动，并不是因为热源侧环境温度低的原因，而是因为环境温度低而引起的冷凝器侧的换热热媒水（载冷剂）的温度过低造成的，经过反复试验，即使在外界环境处于-15度的情况下，冷凝器侧通以35度的温水，热泵仍然能顺利的启动运行并在瞬间连续地制出40度以上温热水。经过实验证明，热泵在冬季启动时，只要能保持冷凝器的焓值，也就是说，保证冷凝器中足够的冷凝压力，就可以顺利地解决热泵的低温启动问题。保证冷凝器的焓值，无非有三种办法：1、在冷凝换热器侧水流量不变时，加大热泵的主机即压缩机的功率，从而来达到保证冷凝器的冷凝压力和温度的目的，如现有技术中的数码涡旋技术即压缩机的机械变容技术和压缩机的变频技术就是此种。但这两种技术存在的共同缺陷是造价昂贵。另外，这两种技术的增焓幅度有限，因为,如果只是为了保证低温启动时的要求，在热泵正常运转时就要牺牲压缩机的机械效率，例如电机轴效率，因为电机的轴效率，随着电机远离额定负载而降低；2、本人在申请号：200820025228.6的发明申请中所述及的变流增焓；3、本发明所涉及的保证冷凝器侧的载冷剂过流体即热媒循环水的温度，以保证冷凝器的冷凝温度和冷凝压力—焓值的蓄能增焓技术。这种方式技术、设备简单，增焓效果好，而且热泵系统的工作性能稳定，另外这种方式可以充分发挥定频压缩机性能可靠、造价低廉的优势。蓄能增焓技术就是在热泵系统冷凝器侧换热盘管的进水侧储存有足够量的温水。具体做法是在供暖系统的回水管路——循环水泵之间装一带加热装置的保温蓄能水罐（水箱）,在热泵系统停机时，根据热泵系统的设计条件，能给蓄能水罐（水箱）中的水自动加热,使水罐中水温始终保持在要求的范围内，一般是比热泵系统的出水温度低3—10度，例如，热泵系统的出水口设计温度为45度，水罐中的水温范围就是35—42度。这样，在热泵系统启动过程中，热泵冷凝器侧换热盘管的进水温度就一直能保持在设计要求的范围内，所以热泵系统时启动时就能正常地供应热水。如上分析，并经过多次试验，这种蓄能增焓热泵供暖系统即使在零下15度的情况下仍能很好的启动并正常运行，从而解决了热泵在低温环境下的启动困难问题。上述提到加热装置可以通过两种方法实现；1、如附图所示在热水系统出水口和蓄能水罐之间连接一管路，并装有三通电磁阀，蓄能水罐中装有温度传感器，在待机状态下，当蓄能水罐（水箱）中的温度传感器测得蓄能水罐（水箱）中的水温低于设定温度时，三通电磁阀通往水罐方向导通，通往用户端散热器方向阻断，热泵启动，对蓄能水罐（水箱）中的水进行加热，水罐中的水达到设定温度后，热泵停机，这样就可以保证蓄能水罐中的水始终保持在设定的范围内，从而保证热泵

启动的需要。2、在水罐中安装电加热器，在系统长时间待机时，蓄能水罐中的水温会因为散热而下降，当蓄能水罐中的水温低于设定温度时，通过蓄能水罐中的温感器和系统的中央控制器，按设计要求对水罐中的水自动加热。由于上述两种方法都能使热泵系统在处于待机时，自动根据冷凝器侧换热盘管载冷剂（热媒水）设计输入温度要求对蓄能水罐中储存的热媒水进行恒温加热控制，从而在热泵启动时，起到了保证热泵系统所需要的冷凝器的焓值，保证冷凝器和蒸发器的之间的压力差，即保证系统压墒值的作用，在热泵启动时，使热泵中的冷媒能在蒸发器—压缩机—冷凝器—蒸发器中按设计要求的传质量的进行循环，使热泵在冬季制热时，能发挥出最大的效率，以达到节约能源的目的；按照以上方案，通过对热泵系统启动时冷凝器的焓值进行控制，使本发明所涉及的蓄能增焓热泵供热系统具有启动速度快，设备效率高、节能效果明显的优点。

附图说明

图 1 是本发明的结构示意图。

标号说明：1 压缩机 2 第一出液管 3 第一换热盘管 4 第二换热盘管 5 第一水管 6 三通电磁阀 7 第二水管 8 第三水管 9 第四水管 10 蓄水罐 11 进液管 12 水泵 13 第五水管 14 换热器壳体 15 制冷剂管 16 节流装置 17 四通换向阀 18 第三热盘管 19 第二出液管 20 回液管 21 保温层 22 加热装置 23 温度传感器 a 进液口 b 第一出液口 c 回液口 d 第二出液口。

具体实施方式

本发明所述的蓄能增焓热泵供热系统，包括制冷剂循环系统，制冷剂循环系统的第一换热盘管 3 的外周安装换热器壳体 14，换热器壳体 14 内安装第二换热盘管 4，第二换热盘管 4 的一端与第一水管 5 的一端连接，第一水管 5 的另一端伸出换热器壳体 14 外与三通阀 6 连接，三通阀 6 与第二水管 7 的一端连接，第二水管 7 的另一端与蓄能水罐 10 连接，蓄能水罐 10 与第五水管 13 的一端连接，第五水管 13 的另一端与第二换热盘管 4 的另一端连接，第五水管 13 上安装水泵 12，三通阀 6 和蓄能水罐 10 上分别安装第三水管 8 和第四水管 9，第三水管 8 和第四水管 9 与用户端散热装置连接，蓄能水罐 10 内的水量是用户端散热装置、第三水管 8、第四水管 9、第五水管 13、水泵 12、第二换热盘管 4、第一水管 5、三通阀 6 和第二水管 7 内水量之和的二到五倍，第三水管 8、第四水管 9、第五水管 13、水泵 12、第二换热盘管 4、第一水管 5、三通阀 6、第二水管 7 和蓄能水罐 10 连接构成热媒水循环系统。第一换热盘管 3 是制冷剂

循环系统的冷凝器。图中 A 和 B 是与用户端散热器连接的两个端口。蓄能水罐 10 内装有温度传感器 23，温度传感器 23 和中央控制器结合可通过安装在管路上的电磁阀控制第二水管 7 和第三水管 8 的通断，从而，控制正常工作状态与对蓄能水罐 10 内的水单独加热状态之间的切换。

工作原理：在热媒水循环系统中设置蓄能水罐 10，蓄能水罐 10 可储存大量热媒水，经过多次实验分析，按技术、经济双优化的原则，蓄能水罐中的蓄水量是整个热媒水循环系统管路及散热器内水量的二至五倍（也可以更多，但系统造价会增加）；正常工作时，温度传感器 23 和中央控制器结合控制第二水管 7 阻断，第三水管 8 导通，热媒水在用户端散热器与第二换热盘管 4 之间循环，此时，蓄能水罐 10 内热媒水吸收热量，水温上升，储存能量使热媒水温度达到并保持在设定值；当热泵系统长时间处于停\待机状态后（例如在写字楼、商场的供暖系统中，夜间不需要供暖，系统需要长时间停机）由于热媒水循环系统的管道内的热媒水温度降低，如果在系统启动时，供暖管道中的热煤水直接进入冷凝器，制冷剂循环系统的冷凝器与热媒水换热的温差过大，即冷凝器的过冷却度过高，因此，使得制冷剂循环系统的冷凝器的焓值降低，根据前面的分析，热泵启动困难；根据本发明的原理，热泵系统在长时间待机后启动时，蓄能水罐 10 内储存的高温热媒水与供暖管路中的热媒混合后，再进入冷凝器侧的换热盘管，因为蓄能水罐中的热媒水温度高，水量大，因此混合后进入冷凝器侧换热盘管的热媒水的水温也较高。（例如：热泵系统设计的冷凝器侧换热盘管的进水温度为 40 度，蓄能水罐中的蓄水量是循环管路及散热器中水量 5 倍，蓄能水罐中的水温为 40 度，循环管路中的水温为 14 度时，在热泵启动并完成第一个循环后，进入冷凝器侧换热盘罐的热媒水的水温为（(40x4)+12）/5=34.8 度：）这时，热泵启动的进水温度接近达到热泵系统正常工作时的进水温度，经过多次试验，热泵能很好的启动并正常运转。从而，可防止制冷剂循环系统的冷凝器过冷却度过高，能保持冷凝器恒定的冷凝压力，达到增加冷凝器的焓值，确保冷凝器的焓值达到正常工作要求的目的， 最终，可使热泵系统在短时间（经过大量试验本发明的热泵系统启动时间在 1 分钟以内，而传统热泵启动需要 1—3 小时）内正常启动，提供高品质的热水。当热泵系统停机时间较长，蓄水罐 10 内的水温下降时，蓄能水罐 10 内的温度传感器 23，通过中央控制器可使第二水管 7 导通第三水管 8 阻断，然后，启动制冷剂循环系统，此时，热媒水不流经用户端散热器，而仅加热蓄水罐 10 内的水，使其达到设定温度，完成蓄能过程。

为提高供暖效果，本发明所述的制冷剂循环系统可由压缩机 1、进液管 11、四通

换向阀 17、第二出液管 19、第三热盘管 18、制冷剂管 15、节流装置 16、第一换热盘管 3、第一出液管 2 和回液管 20 连接构成，压缩机 1 的进出气口分别与进液管 11 和回液管 20 的一端连接，进液管 11 的另一端与四通换向阀 17 的进液口 a 连接，回液管 20 的另一端与四通换向阀 17 的回液口 c，四通换向阀 17 的第一出液口 b 与第一出液管 2 的一端连接，第一出液管 2 的另一端与第一换热盘管 3 的一端连接，第一换热盘管 3 的另一端与制冷剂管 15 的一端连接，制冷剂管 15 的另一端与第三热盘管 18 一端连接，第三热盘管 18 的另一端与第二出液管 19 的一端连接，第二出液管 19 的另一端与四通换向阀 17 的第二出液口 d 连接。第三热盘管 18 即是制冷剂循环系统的蒸发器。

三通阀 6 可以是三通电磁阀，通过三通阀 6 控制第二水管 7 和第三水管 8 的通断，温度传感器 23 结合中央控制器通过三通电磁阀控制第二水管 7 和第三水管 8 的通断；三通阀 6 也可以是普通的三通阀，另在第二水管 7 和第三水管 8 上各安装一个电磁阀，由两个电磁阀分别控制第二水管 7 和第三水管 8 的通断，温度传感器 23 结合中央控制器也可通过分别控制第二水管 7 和第三水管 8 上的两个电磁阀，操纵第二水管 7 和第三水管 8 的通断。

蓄水罐 10 也可以是方型的蓄水池；为保证蓄水罐 10 内的热量不易散失，蓄水罐 10 的外周可设置保温层 21。

为方便对蓄水罐 10 内的水加热，以确保水温达到设定温度，可在蓄水罐 10 内装有加热装置 22，加热装置 22 可以是电加热器，也可以是在蓄水罐 10 内安装加热盘管，由另一热泵装置或热水锅炉等装置为加热盘管供热，从而达到加热蓄水罐 10 内水的目的。当蓄水罐 10 内的水温低于设定温度时，温度传感器 23 结合中央控制器可控制加热装置 22 自动加热。

本发明未详尽描述的技术内容均为公知技术。

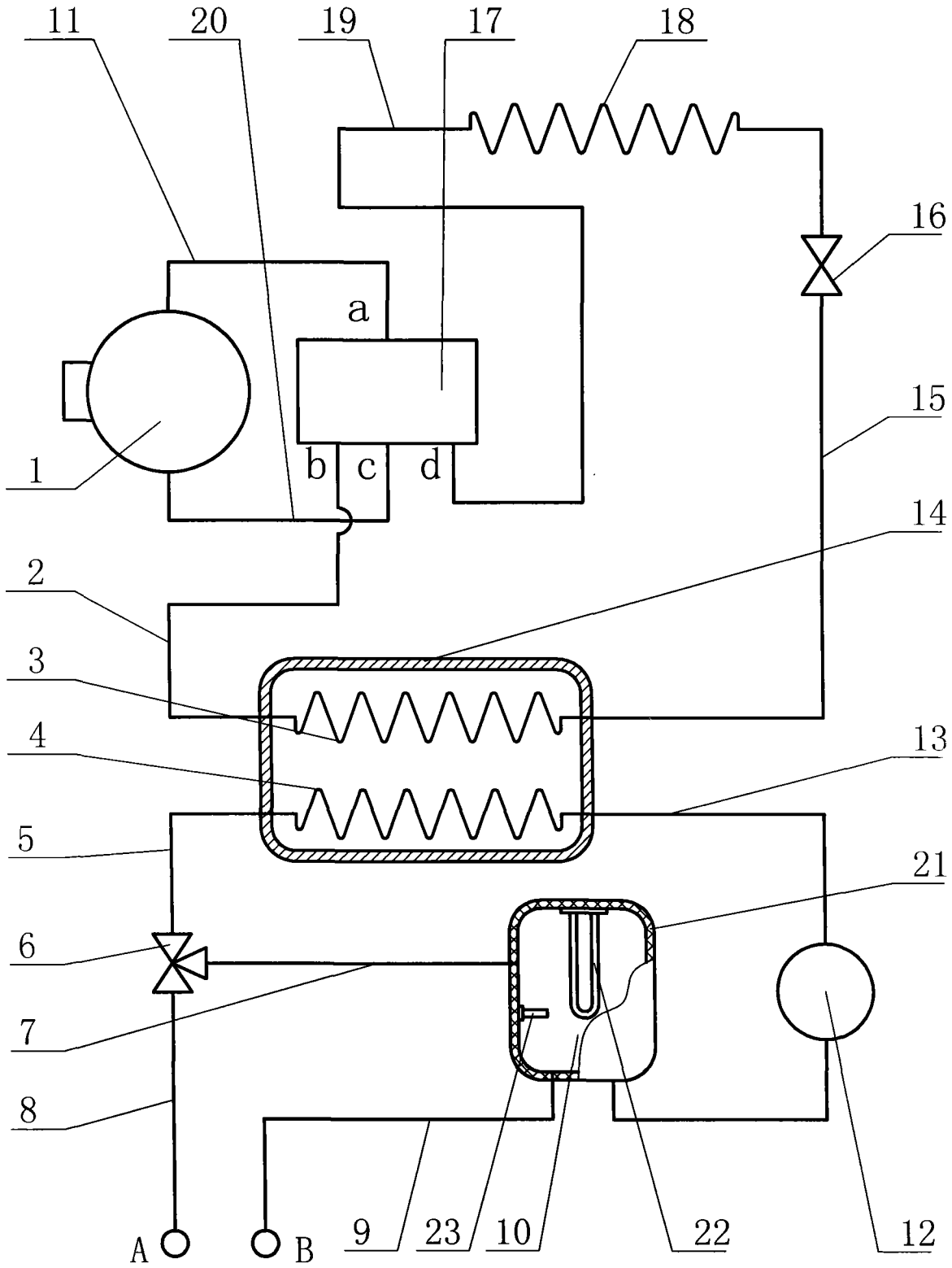


图1