



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110500686 B

(45) 授权公告日 2024. 08. 02

(21) 申请号 201910834729.1

F25B 41/20 (2021.01)

(22) 申请日 2019.09.05

F25B 1/10 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110500686 A

(56) 对比文件

CN 210861509 U, 2020.06.26

(43) 申请公布日 2019.11.26

审查员 丁斐

(73) 专利权人 天津商业大学

地址 300134 天津市北辰区光荣道409号

(72) 发明人 代宝民 齐海峰 刘圣春 张鹏

赵谱 赵晓璇 刘笑 漆乐

(74) 专利代理机构 天津市三利专利商标代理有

限公司 12107

专利代理师 仝林叶

(51) Int. Cl.

F24F 5/00 (2006.01)

F25B 43/00 (2006.01)

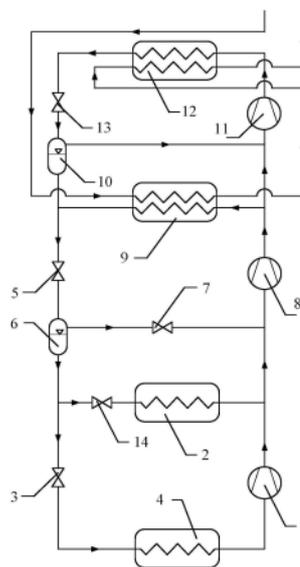
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种多温区多联供系统

(57) 摘要

本发明公开了一种多温区多联供系统。本发明包括各温级系统,由压缩机、中温级冷凝器、高温级冷凝器、中温级蒸发器、低温级蒸发器、节流阀、气液分离器组成。本系统可实现多温区多联供功能,可实现同时不同温级的制冷、供热、制生活热水的功能。制冷剂的多级增压和多级冷凝多级蒸发过程,通过多级冷凝过程实现对空气(水)的多次连续加热,可显著减小空气(水)加热过程的换热不可逆损失。通过多级蒸发过程,提升能效,提高经济效益。



1. 一种多温区多联供系统,其特征在于,包括低压级压缩机、中压级压缩机、高压级压缩机、高温级冷凝器、中温级冷凝器、中温级蒸发器、低温级蒸发器、气液分离器一、气液分离器二、节流阀一、节流阀二、节流阀三、节流阀四和节流阀五;

所述低压级压缩机出口分别与中温级蒸发器出口和中压级压缩机入口相连,所述中压级压缩机出口分别与中温级冷凝器制冷剂侧入口相连和高压级压缩机入口相连,所述高压级压缩机出口与高温级冷凝器制冷剂侧入口相连,所述高温级冷凝器与节流阀四入口相连,所述节流阀四出口与气液分离器二入口相连,所述气液分离器二气体出口与高压级压缩机入口相连,所述气液分离器二液体出口分别与中温级冷凝器制冷剂侧出口和节流阀二入口相连,所述节流阀二出口与气液分离器一入口相连,所述气液分离器一气体出口与所述节流阀三入口相连,所述节流阀三出口与中压级压缩机入口相连,所述中压级压缩机出口与中温级冷凝器入口相连,所述气液分离器一液体出口分别与节流阀五入口和节流阀一入口相连,所述节流阀五出口与中温级蒸发器入口相连;所述节流阀一出口与低温级蒸发器入口相连,所述低温级蒸发器出口与低压级压缩机入口相连;

低压级压缩机压缩来自低温级蒸发器的制冷剂后与流经中温级蒸发器内的制冷剂混合,经过一段管道后,又与来自气液分离器一内的经节流后的制冷剂气体进行混合后再经中压级压缩机进行压缩;压缩后的制冷剂气体分成两路,一路则与气液分离器二内的制冷剂气体混合后经过高压级压缩机再次进行压缩后流经高温级冷凝器后进行节流,节流后的气液两相状态的制冷剂在气液分离器二内进行储存,另外一路则是流经中温级冷凝器后与气液分离器二内的制冷剂液体进行混合后经节流阀节流后流经至气液分离器一;气液分离器一内的气体经节流后与来自低压级压缩机和中温级蒸发器内的气体进行混合后由中压级压缩机吸入;而气液分离器一内的制冷剂液体则分成两路,一路经节流阀节流后流经中温级蒸发器与低压级压缩机压缩后的气体进行混合,另一路则是经节流阀节流后的气液两相状态的制冷剂流经低温级蒸发器后被低压级压缩机吸入,如此反复,完成循环。

2. 根据权利要求1所述的多温区多联供系统,其特征在于,所述低温级蒸发器、中温级蒸发器均为翅片管式换热器;中温级冷凝器、高温级冷凝器均为套管式换热器。

3. 根据权利要求1所述的多温区多联供系统,其特征在于,使用的工质采用R1234ze(Z)、R1234ze(E)、R1233zd(E)、R1224yd(Z)、R1336mzz(Z)、R365mfc、R1234yf、R245fa纯制冷剂,或采用CO<sub>2</sub>/R1234ze(E)、CO<sub>2</sub>/R1234ze(Z)、CO<sub>2</sub>/R1234yf、R41/R1234ze(E)、R41/R1234ze(Z)、R41/R1234yf、R32/R1234ze(E)、R32/R1234ze(Z)、R32/R1234yf非共沸混合工质。

## 一种多温区多联供系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及制冷、供暖技术领域,尤其涉及一种多温区多联供系统。

### 背景技术

[0002] 能源与环境问题已然成为限制我国经济和社会发展的重要因素。制冷空调领域的高耗能及其对环境的污染引起人们的普遍关注,同时也成为限制制冷空调发展的制约因素。对于民用和商业应用领域,多温区制冷及供热需求日益剧增。目前的解决方案大多是通过两个或者多个设备的使用来达到不同温区的要求,这样不仅造成了能源的极大浪费,还会对环境造成破坏。而且,大多数设备充注的制冷剂也多为HFCs等高GWP工质。

### 发明内容

[0003] 本发明目的在于提供一种新型多温区多联供系统,利用机组系统将能量转移到所需空间内,满足用户对所需空间温度等的需求。

[0004] 多温区多联供系统主要由压缩机、气液分离器、高温级冷凝器、中温级冷凝器、低温级蒸发器、中温级蒸发器和节流阀组成。

[0005] 低压级压缩机压缩来自低温级蒸发器的制冷剂后与流经中温级蒸发器内的制冷剂混合,经过一段管道后,又与来自气液分离器一内的经节流后的制冷剂气体进行混合后再经中压级压缩机进行压缩。压缩后的制冷剂气体分成两路,一路则与气液分离器二内的制冷剂气体混合后经过高压级压缩机再次进行压缩后流经高温级冷凝器后进行节流,节流后的气液两相状态的制冷剂在气液分离器二内进行储存,另外一路则是流经中温级冷凝器(制冷剂侧)后与气液分离器二内的制冷剂液体进行混合后经节流阀节流后流经至气液分离器一。气液分离器一内的气体经节流后与来自低压级压缩机和中温级蒸发器内的气体进行混合后由中压级压缩机吸入;而气液分离器一内的制冷剂液体则分成两路,一路经节流阀节流后流经中温级蒸发器与低压级压缩机压缩后的气体进行混合,另一路则是经节流阀节流后的气液两相状态的制冷剂流经低温级蒸发器后被低压级压缩机吸入,如此反复,完成循环。

[0006] 使用的工质为可采用R1234ze(Z)、R1234ze(E)、R1233zd(E)、R1224yd(Z)、R1336mzz(Z)、R365mfc、R1234yf、R245fa等纯制冷剂,也可采用CO<sub>2</sub>/R1234ze(E)、CO<sub>2</sub>/R1234ze(Z)、CO<sub>2</sub>/R1234yf、R41/R1234ze(E)、R41/R1234ze(Z)、R41/R1234yf、R32/R1234ze(E)、R32/R1234ze(Z)、R32/R1234yf等非共沸混合工质。

[0007] 热水先流经低温级冷凝器进行换热,水温升高,再进入高温级冷凝器进行换热,水温继续升高,通过两次换热,可以减小换热过程的不可逆损失。

[0008] 低温级蒸发器、中温级蒸发器可以分别放置在不同的储藏库或者冷库中,以此来达到不同温区的要求。低温级蒸发器可以储存肉类、鱼类等食品;中温级蒸发器温度略高,可以储存乳制品、蔬菜水果、蛋类等。低温级蒸发器、中温级蒸发器也可以用作夏季室内房间的制冷。

[0009] 与现有技术相比,本发明具有的优点和积极效果是:

[0010] (1) 多温区多联供系统的制冷剂为低GWP工质或其混合物,是环境友好的制冷剂,大大缓解了温室效应,环保优势明显。

[0011] (2) 多温区多联供系统可以采用一套系统即可实现多种温区的功能,设备集成,系统紧凑,方便不同温区的需求,减小设备占地。

[0012] (3) 相对传统热泵系统,水依次流过不同温位的中温级冷凝器与高温级冷凝器,水与工质的温度匹配更加优异,换热平均温差明显减小,降低了换热不可逆损失,系统能效提升。

[0013] (4) 与传统单级及双级压缩热泵系统相比,流过高温级压缩机的制冷剂流量显著减小,减小了高温级压缩机的体积及造价,减轻了系统的体积、重量和初投资,系统更加紧凑。

[0014] (5) 系统若采用混合制冷剂时,可以明显减小换热过程的不可逆损失,使得能源得到更合理的使用,系统效率得以提升。

### 附图说明

[0015] 图1为本发明的系统示意图;

[0016] 图2为本发明的系统示意图。

### 具体实施方式

[0017] 为能进一步了解本发明的发明内容、特点及功效,兹例举以下实施例,并配合附图详细说明如下:

[0018] 实施例1:两级联供系统,其工作原理是:

[0019] 第一步:低压级压缩机1压缩来自低温级蒸发器4的制冷剂后与流经中温级蒸发器2内的制冷剂混合,经过一段管道后,又与来自气液分离器—6内的经节流阀三7后的制冷剂气体进行混合后在经中压级压缩机8进行压缩。

[0020] 第二步:压缩后的制冷剂气体分成两路,一路则与气液分离器二10内的制冷剂气体混合后经过高压级压缩机11再次进行压缩后流经高温级冷凝器12后进入节流阀四13进行节流,节流后的气液两相状态的制冷剂在气液分离器二10内进行储存,另外一路则是流经中温级冷凝器9(制冷剂侧)后与气液分离器二10内的制冷剂液体进行混合后经节流阀二5节流后流经至气液分离器—6。

[0021] 第三步:气液分离器—6内的气体经节流阀三7后与来自低压级压缩机1和中温级蒸发器2内的气体进行混合后由中压级压缩机8吸入;而气液分离器—6内的制冷剂液体则分成两路,一路经节流阀五14节流后流经中温级蒸发器2与低压级压缩机1压缩后的气体进行混合,另一路则是经节流阀—3节流后的气液两相状态的制冷剂流经低温级蒸发器4后被低压级压缩机1吸入,如此反复,完成循环。

[0022] 高温级冷凝器可用于制备高温热水等;中温级冷凝器可用于制取生活热水等;中温级蒸发器可用于食品(乳制品、蛋类)的储藏;低温级蒸发器可用于冷冻肉类等食品;根据不同的需求,两种蒸发器还可以用于室内房间的降温等。

[0023] 实施例2:三级联供系统,其工作原理是:

[0024] 第一步:低压级压缩机1压缩来自低温级蒸发器4的制冷剂后与流经中温级蒸发器2内的制冷剂混合,经过一段管道后,混合的制冷剂气体被中压级压缩机8吸入并进行压缩。

[0025] 第二步:经过中压级压缩机8压缩后的制冷剂分成两路,一路则与气液分离器二10内的制冷剂气体混合后经过高压级压缩机11再次进行压缩后流经高温级冷凝器12后进行节流阀四13,节流后的气液两相状态的制冷剂在气液分离器二10内进行储存;另一路与来自气液分离器一6内的制冷剂经过第二中压级压缩机15压缩后的气体进行混合,流经中温级冷凝器9,而后与气液分离器二10内的制冷剂液体再次混合,经节流阀二5节流后流经至气液分离器一6。

[0026] 第三步:气液分离器一6内的气体被第二中压级压缩机15吸入并压缩,而气液分离器一6内的制冷剂液体则分成两路,一路经节流阀五14节流后流经中温级蒸发器2与低压级压缩机1压缩后的气体进行混合,另一路则是经节流阀一3节流后的气液两相状态的制冷剂流经低温级蒸发器4后被低压级压缩机1吸入,如此反复,完成循环。

[0027] 高温级冷凝器可用于制备高温热水等;中温级冷凝器可用于制取生活热水等;中温级蒸发器可用于食品(乳制品、蛋类)的储藏;低温级蒸发器可用于冷冻肉类等食品;根据不同的需求,两种蒸发器还可以用于室内房间的降温等。

[0028] 尽管上面结合附图对本发明的优选实施例进行了描述,但是本发明并不局限于上述的具体实施方式,上述的具体实施方式仅仅是示意性的,并不是限制性的,本领域的普通技术人员在本发明的启示下,在不脱离本发明宗旨和权利要求所保护的范围情况下,还可以做出很多形式,这些均属于本发明的保护范围之内。

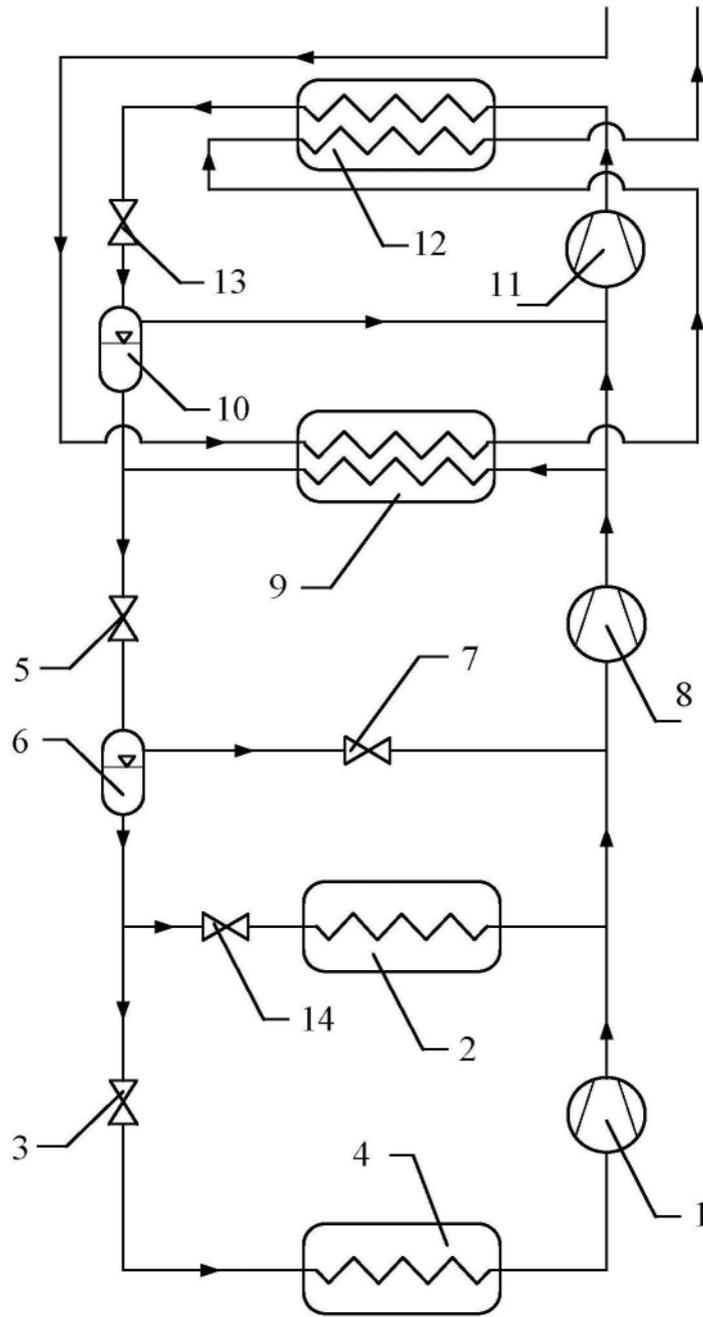


图1

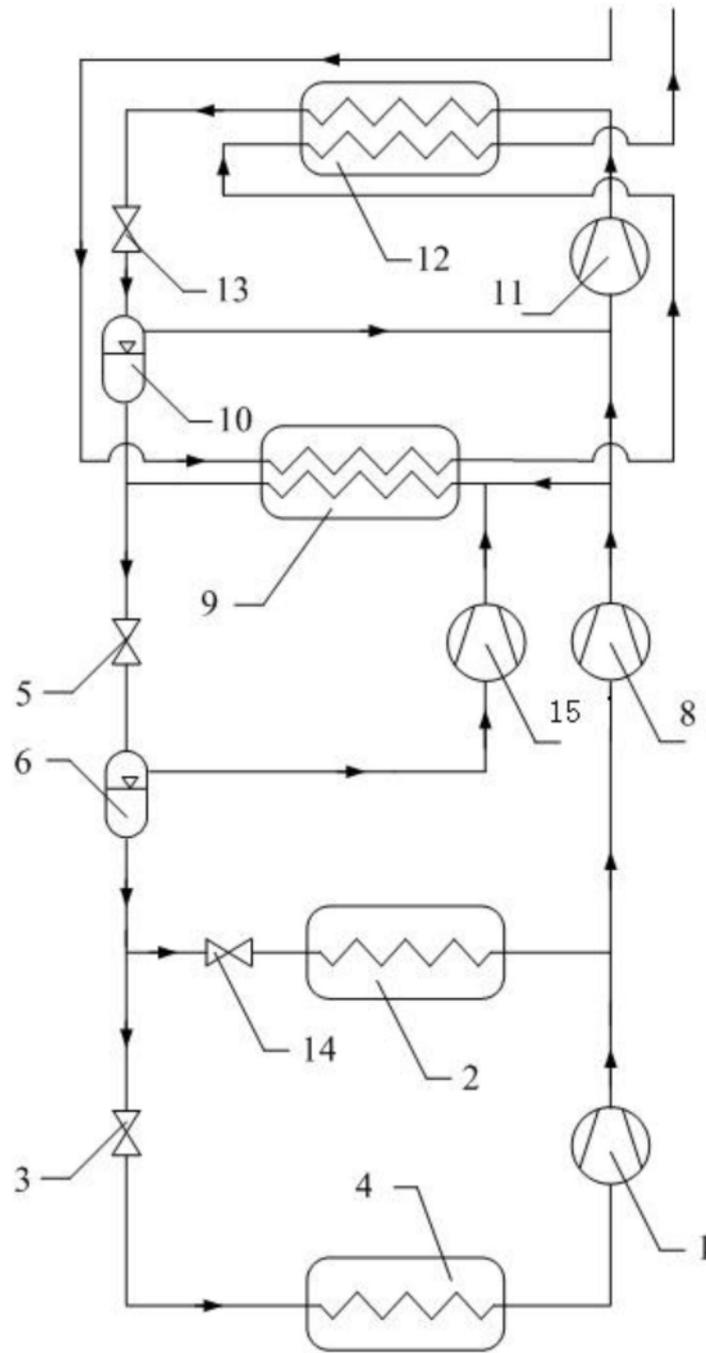


图2