



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114198938 A

(43) 申请公布日 2022.03.18

(21) 申请号 202111383967.9

(22) 申请日 2021.11.13

(66) 本国优先权数据

202011317644.5 2020.11.15 CN

(71) 申请人 李华玉

地址 266555 山东省青岛市青岛西海岸新区江山南路123号江山瑞城5号楼1单元2101

(72) 发明人 李鸿瑞 李华玉

(51) Int.Cl.

F25B 9/06 (2006.01)

F25B 9/08 (2006.01)

F25B 11/00 (2006.01)

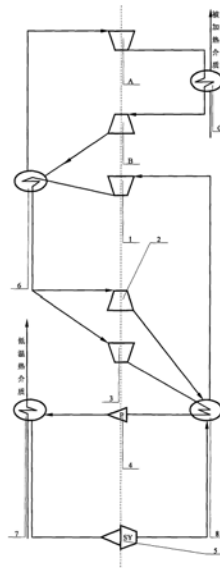
权利要求书3页 说明书7页 附图7页

(54) 发明名称

双工质联合循环热泵装置

(57) 摘要

本发明提供双工质联合循环热泵装置,属于热泵技术领域。压缩机有循环工质通道与热交换器连通之后分成两路——第一路经膨胀机与回热器连通,第二路与第二压缩机连通;第二压缩机还有循环工质通道与回热器连通之后回热器再有冷凝液管路经喷管与蒸发器连通,蒸发器还有循环工质通道经双能压缩机与回热器连通,回热器还有循环工质通道与压缩机连通;高温压缩机有循环工质通道经供热器与高温膨胀机连通,高温膨胀机还有循环工质通道经热交换器与高温压缩机连通;蒸发器还有低温热介质通道、供热器还有被加热介质通道分别与外部连通,膨胀机和高温膨胀机连接压缩机、第二压缩机、双能压缩机和高温压缩机并传输动力,形成双工质联合循环热泵装置。



1. 双工质联合循环热泵装置, 主要由压缩机、膨胀机、第二压缩机、喷管、双能压缩机、热交换器、蒸发器、回热器、高温压缩机、高温膨胀机和供热器所组成; 压缩机 (1) 有循环工质通道与热交换器 (6) 连通之后分成两路——第一路经膨胀机 (2) 与回热器 (8) 连通, 第二路与第二压缩机 (3) 连通; 第二压缩机 (3) 还有循环工质通道与回热器 (8) 连通之后回热器 (8) 再有冷凝液管路经喷管 (4) 与蒸发器 (7) 连通, 蒸发器 (7) 还有循环工质通道经双能压缩机 (5) 与回热器 (8) 连通, 回热器 (8) 还有循环工质通道与压缩机 (1) 连通; 高温压缩机 (A) 有循环工质通道经供热器 (C) 与高温膨胀机 (B) 连通, 高温膨胀机 (B) 还有循环工质通道经热交换器 (6) 与高温压缩机 (A) 连通; 蒸发器 (7) 还有低温热介质通道与外部连通, 供热器 (C) 还有被加热介质通道与外部连通, 膨胀机 (2) 和高温膨胀机 (B) 连接压缩机 (1)、第二压缩机 (3)、双能压缩机 (5) 和高温压缩机 (A) 并传输动力, 形成双工质联合循环热泵装置。

2. 双工质联合循环热泵装置, 主要由压缩机、膨胀机、第二压缩机、喷管、双能压缩机、热交换器、蒸发器、回热器、第二热交换器、高温压缩机、高温膨胀机和供热器所组成; 压缩机 (1) 有循环工质通道与热交换器 (6) 连通之后分成两路——第一路经膨胀机 (2) 与回热器 (8) 连通, 第二路与第二压缩机 (3) 连通; 第二压缩机 (3) 还有循环工质通道经第二热交换器 (9) 与回热器 (8) 连通之后回热器 (8) 再有冷凝液管路经喷管 (4) 与蒸发器 (7) 连通, 蒸发器 (7) 还有循环工质通道经双能压缩机 (5) 与回热器 (8) 连通, 回热器 (8) 还有循环工质通道与压缩机 (1) 连通; 高温压缩机 (A) 有循环工质通道经供热器 (C) 与高温膨胀机 (B) 连通, 高温膨胀机 (B) 还有循环工质通道经第二热交换器 (9) 和热交换器 (6) 与高温压缩机 (A) 连通; 蒸发器 (7) 还有低温热介质通道与外部连通, 供热器 (C) 还有被加热介质通道与外部连通, 膨胀机 (2) 和高温膨胀机 (B) 连接压缩机 (1)、第二压缩机 (3)、双能压缩机 (5) 和高温压缩机 (A) 并传输动力, 形成双工质联合循环热泵装置。

3. 双工质联合循环热泵装置, 主要由压缩机、膨胀机、第二压缩机、喷管、双能压缩机、热交换器、蒸发器、回热器、第二喷管、第二回热器、高温压缩机、高温膨胀机和供热器所组成; 压缩机 (1) 有循环工质通道与热交换器 (6) 连通之后分成两路——第一路与膨胀机 (2) 连通, 第二路与第二压缩机 (3) 连通; 第二压缩机 (3) 还有循环工质通道经第二回热器 (11) 与回热器 (8) 连通之后再分成两路——第一路自回热器 (8) 中间或末端引出并经第二喷管 (10) 和第二回热器 (11) 之后再通过中间进气端口与膨胀机 (2) 连通, 第二路自回热器 (8) 末端引出之后经喷管 (4) 与蒸发器 (7) 连通; 膨胀机 (2) 还有循环工质通道与回热器 (8) 连通, 蒸发器 (7) 还有循环工质通道经双能压缩机 (5) 与回热器 (8) 连通, 回热器 (8) 还有循环工质通道与压缩机 (1) 连通; 高温压缩机 (A) 有循环工质通道经供热器 (C) 与高温膨胀机 (B) 连通, 高温膨胀机 (B) 还有循环工质通道经热交换器 (6) 与高温压缩机 (A) 连通; 蒸发器 (7) 还有低温热介质通道与外部连通, 供热器 (C) 还有被加热介质通道与外部连通, 膨胀机 (2) 和高温膨胀机 (B) 连接压缩机 (1)、第二压缩机 (3)、双能压缩机 (5) 和高温压缩机 (A) 并传输动力, 形成双工质联合循环热泵装置。

4. 双工质联合循环热泵装置, 主要由压缩机、膨胀机、第二压缩机、喷管、双能压缩机、热交换器、蒸发器、回热器、再热器、高温压缩机、高温膨胀机和供热器所组成; 压缩机 (1) 有循环工质通道与热交换器 (6) 连通之后分成两路——第一路与膨胀机 (2) 连通、膨胀机 (2) 还有循环工质通道经再热器 (12) 与膨胀机 (2) 连通和膨胀机 (2) 还有循环工质通道与回热器 (8) 连通, 第二路与第二压缩机 (3) 连通; 第二压缩机 (3) 还有循环工质通道经再热器 (12)

与回热器(8)连通之后回热器(8)再有冷凝液管路经喷管(4)与蒸发器(7)连通,蒸发器(7)还有循环工质通道经双能压缩机(5)与回热器(8)连通,回热器(8)还有循环工质通道与压缩机(1)连通;高温压缩机(A)有循环工质通道经供热器(C)与高温膨胀机(B)连通,高温膨胀机(B)还有循环工质通道经热交换器(6)与高温压缩机(A)连通;蒸发器(7)还有低温热介质通道与外部连通,供热器(C)还有被加热介质通道与外部连通,膨胀机(2)和高温膨胀机(B)连接压缩机(1)、第二压缩机(3)、双能压缩机(5)和高温压缩机(A)并传输动力,形成双工质联合循环热泵装置。

5. 双工质联合循环热泵装置,主要由压缩机、膨胀机、第二压缩机、喷管、双能压缩机、热交换器、蒸发器、回热器、中温回热器、高温压缩机、高温膨胀机和供热器所组成;压缩机(1)有循环工质通道经热交换器(6)与中温回热器(13)连通之后分成两路——第一路经膨胀机(2)与回热器(8)连通,第二路与第二压缩机(3)连通;第二压缩机(3)还有循环工质通道与回热器(8)连通之后回热器(8)再有冷凝液管路经喷管(4)与蒸发器(7)连通,蒸发器(7)还有循环工质通道经双能压缩机(5)与回热器(8)连通,回热器(8)还有循环工质通道经中温回热器(13)与压缩机(1)连通;高温压缩机(A)有循环工质通道经供热器(C)与高温膨胀机(B)连通,高温膨胀机(B)还有循环工质通道经热交换器(6)与高温压缩机(A)连通;蒸发器(7)还有低温热介质通道与外部连通,供热器(C)还有被加热介质通道与外部连通,膨胀机(2)和高温膨胀机(B)连接压缩机(1)、第二压缩机(3)、双能压缩机(5)和高温压缩机(A)并传输动力,形成双工质联合循环热泵装置。

6. 双工质联合循环热泵装置,主要由压缩机、膨胀机、第二压缩机、喷管、双能压缩机、热交换器、蒸发器、回热器、第二热交换器、中温回热器、高温压缩机、高温膨胀机和供热器所组成;压缩机(1)有循环工质通道经热交换器(6)与中温回热器(13)连通之后分成两路——第一路经膨胀机(2)与回热器(8)连通,第二路与第二压缩机(3)连通;第二压缩机(3)还有循环工质通道经第二热交换器(9)与回热器(8)连通之后回热器(8)再有冷凝液管路经喷管(4)与蒸发器(7)连通,蒸发器(7)还有循环工质通道经双能压缩机(5)与回热器(8)连通,回热器(8)还有循环工质通道经中温回热器(13)与压缩机(1)连通;高温压缩机(A)有循环工质通道经供热器(C)与高温膨胀机(B)连通,高温膨胀机(B)还有循环工质通道经第二热交换器(9)和热交换器(6)与高温压缩机(A)连通;蒸发器(7)还有低温热介质通道与外部连通,供热器(C)还有被加热介质通道与外部连通,膨胀机(2)和高温膨胀机(B)连接压缩机(1)、第二压缩机(3)、双能压缩机(5)和高温压缩机(A)并传输动力,形成双工质联合循环热泵装置。

7. 双工质联合循环热泵装置,主要由压缩机、膨胀机、第二压缩机、喷管、双能压缩机、热交换器、蒸发器、回热器、第二喷管、第二回热器、中温回热器、高温压缩机、高温膨胀机和供热器所组成;压缩机(1)有循环工质通道经热交换器(6)与中温回热器(13)连通之后分成两路——第一路与膨胀机(2)连通,第二路与第二压缩机(3)连通;第二压缩机(3)还有循环工质通道经第二回热器(11)与回热器(8)连通之后再分成两路——第一路自回热器(8)中间或末端引出并经第二喷管(10)和第二回热器(11)之后再通过中间进气端口与膨胀机(2)连通,第二路自回热器(8)末端引出之后经喷管(4)与蒸发器(7)连通;膨胀机(2)还有循环工质通道与回热器(8)连通,蒸发器(7)还有循环工质通道经双能压缩机(5)与回热器(8)连通,回热器(8)还有循环工质通道经中温回热器(13)与压缩机(1)连通;高温压缩机(A)有循

环工质通道经供热器(C)与高温膨胀机(B)连通,高温膨胀机(B)还有循环工质通道经热交换器(6)与高温压缩机(A)连通;蒸发器(7)还有低温热介质通道与外部连通,供热器(C)还有被加热介质通道与外部连通,膨胀机(2)和高温膨胀机(B)连接压缩机(1)、第二压缩机(3)、双能压缩机(5)和高温压缩机(A)并传输动力,形成双工质联合循环热泵装置。

8. 双工质联合循环热泵装置,主要由压缩机、膨胀机、第二压缩机、喷管、双能压缩机、热交换器、蒸发器、回热器、再热器、中温回热器、高温压缩机、高温膨胀机和供热器所组成;压缩机(1)有循环工质通道经热交换器(6)与中温回热器(13)连通之后分成两路——第一路与膨胀机(2)连通、膨胀机(2)还有循环工质通道经再热器(12)与膨胀机(2)连通和膨胀机(2)还有循环工质通道与回热器(8)连通,第二路与第二压缩机(3)连通;第二压缩机(3)还有循环工质通道经再热器(12)与回热器(8)连通之后回热器(8)再有冷凝液管路经喷管(4)与蒸发器(7)连通,蒸发器(7)还有循环工质通道经双能压缩机(5)与回热器(8)连通,回热器(8)还有循环工质通道经中温回热器(13)与压缩机(1)连通;高温压缩机(A)有循环工质通道经供热器(C)与高温膨胀机(B)连通,高温膨胀机(B)还有循环工质通道经热交换器(6)与高温压缩机(A)连通;蒸发器(7)还有低温热介质通道与外部连通,供热器(C)还有被加热介质通道与外部连通,膨胀机(2)和高温膨胀机(B)连接压缩机(1)、第二压缩机(3)、双能压缩机(5)和高温压缩机(A)并传输动力,形成双工质联合循环热泵装置。

9. 双工质联合循环热泵装置,是在权利要求1-8所述的任一一款双工质联合循环热泵装置中,取消喷管,增加涡轮增压机,将回热器(8)有冷凝液管路经喷管(4)与蒸发器(7)连通调整为回热器(8)有冷凝液管路经涡轮增压机(14)与蒸发器(7)连通,涡轮增压机(14)连接第二压缩机(3)并传输动力,形成双工质联合循环热泵装置。

10. 双工质联合循环热泵装置,是在权利要求1-9所述的任一一款双工质联合循环热泵装置中,增加高温回热器,将热交换器(6)有循环工质通道与高温压缩机(A)连通调整为热交换器(6)有循环工质通道经高温回热器(D)与高温压缩机(A)连通,将供热器(C)有循环工质通道与高温膨胀机(B)连通调整为供热器(C)有循环工质通道经高温回热器(D)与高温膨胀机(B)连通,形成双工质联合循环热泵装置。

双工质联合循环热泵装置

技术领域：

[0001] 本发明属于制冷与热泵技术领域。

背景技术：

[0002] 冷需求、热需求和动力需求,为人类生活与生产当中所常见;其中,利用机械能转换为热能是实现制冷和高效供热的重要方式。基于单一逆向朗肯循环的蒸汽压缩式热泵装置,当放热主要依靠冷凝过程时,工质与被加热介质之间温差损失大,冷凝液的降压过程损失较大或利用代价高;低温热负荷获取受冷凝液降压不利影响较大,性能指数有待提高。基于单一逆向布雷顿循环的气体压缩式热泵装置,要求压缩比较低,这限制了供热参数的提高;低温吸热过程是升温的,这使得制冷或制热时低温环节往往存在较大温差损失,导致性能指数不合理;基于单一工质的热泵装置,其适应性有时会存在一定的局限。

[0003] 从简单、主动、安全和高效地进行制冷或制热的原则出发,以及尽可能应对不同的制冷需求/供热需求,本发明提出了采用蒸发过程吸收低温热负荷和变温过程提供高温热负荷,充分利用冷凝液的显热和尽可能消除冷凝液降压副作用的双工质联合循环热泵装置。

发明内容：

[0004] 本发明主要目的是要提供双工质联合循环热泵装置,具体发明内容分项阐述如下:

[0005] 1. 双工质联合循环热泵装置,主要由压缩机、膨胀机、第二压缩机、喷管、双能压缩机、热交换器、蒸发器、回热器、高温压缩机、高温膨胀机和供热器所组成;压缩机有循环工质通道与热交换器连通之后分成两路——第一路经膨胀机与回热器连通,第二路与第二压缩机连通;第二压缩机还有循环工质通道与回热器连通之后回热器再有冷凝液管路经喷管与蒸发器连通,蒸发器还有循环工质通道经双能压缩机与回热器连通,回热器还有循环工质通道与压缩机连通;高温压缩机有循环工质通道经供热器与高温膨胀机连通,高温膨胀机还有循环工质通道经热交换器与高温压缩机连通;蒸发器还有低温热介质通道与外部连通,供热器还有被加热介质通道与外部连通,膨胀机和高温膨胀机连接压缩机、第二压缩机、双能压缩机和高温压缩机并传输动力,形成双工质联合循环热泵装置。

[0006] 2. 双工质联合循环热泵装置,主要由压缩机、膨胀机、第二压缩机、喷管、双能压缩机、热交换器、蒸发器、回热器、第二热交换器、高温压缩机、高温膨胀机和供热器所组成;压缩机有循环工质通道与热交换器连通之后分成两路——第一路经膨胀机与回热器连通,第二路与第二压缩机连通;第二压缩机还有循环工质通道经第二热交换器与回热器连通之后回热器再有冷凝液管路经喷管与蒸发器连通,蒸发器还有循环工质通道经双能压缩机与回热器连通,回热器还有循环工质通道与压缩机连通;高温压缩机有循环工质通道经供热器与高温膨胀机连通,高温膨胀机还有循环工质通道经第二热交换器和热交换器与高温压缩机连通;蒸发器还有低温热介质通道与外部连通,供热器还有被加热介质通道与外部连通,

膨胀机和高温膨胀机连接压缩机、第二压缩机、双能压缩机和高温压缩机并传输动力,形成双工质联合循环热泵装置。

[0007] 3. 双工质联合循环热泵装置,主要由压缩机、膨胀机、第二压缩机、喷管、双能压缩机、热交换器、蒸发器、回热器、第二喷管、第二回热器、高温压缩机、高温膨胀机和供热器所组成;压缩机有循环工质通道与热交换器连通之后分成两路——第一路与膨胀机连通,第二路与第二压缩机连通;第二压缩机还有循环工质通道经第二回热器与回热器连通之后再分成两路——第一路自回热器中间或末端引出并经第二喷管和第二回热器之后再通过中间进气端口与膨胀机连通,第二路自回热器末端引出之后经喷管与蒸发器连通;膨胀机还有循环工质通道与回热器连通,蒸发器还有循环工质通道经双能压缩机与回热器连通,回热器还有循环工质通道与压缩机连通;高温压缩机有循环工质通道经供热器与高温膨胀机连通,高温膨胀机还有循环工质通道经热交换器与高温压缩机连通;蒸发器还有低温热介质通道与外部连通,供热器还有被加热介质通道与外部连通,膨胀机和高温膨胀机连接压缩机、第二压缩机、双能压缩机和高温压缩机并传输动力,形成双工质联合循环热泵装置。

[0008] 4. 双工质联合循环热泵装置,主要由压缩机、膨胀机、第二压缩机、喷管、双能压缩机、热交换器、蒸发器、回热器、再热器、高温压缩机、高温膨胀机和供热器所组成;压缩机有循环工质通道与热交换器连通之后分成两路——第一路与膨胀机连通、膨胀机还有循环工质通道经再热器与膨胀机连通和膨胀机还有循环工质通道与回热器连通,第二路与第二压缩机连通;第二压缩机还有循环工质通道经再热器与回热器连通之后回热器再有冷凝液管路经喷管与蒸发器连通,蒸发器还有循环工质通道经双能压缩机与回热器连通,回热器还有循环工质通道与压缩机连通;高温压缩机有循环工质通道经供热器与高温膨胀机连通,高温膨胀机还有循环工质通道经热交换器与高温压缩机连通;蒸发器还有低温热介质通道与外部连通,供热器还有被加热介质通道与外部连通,膨胀机和高温膨胀机连接压缩机、第二压缩机、双能压缩机和高温压缩机并传输动力,形成双工质联合循环热泵装置。

[0009] 5. 双工质联合循环热泵装置,主要由压缩机、膨胀机、第二压缩机、喷管、双能压缩机、热交换器、蒸发器、回热器、中温回热器、高温压缩机、高温膨胀机和供热器所组成;压缩机有循环工质通道经热交换器与中温回热器连通之后分成两路——第一路经膨胀机与回热器连通,第二路与第二压缩机连通;第二压缩机还有循环工质通道与回热器连通之后回热器再有冷凝液管路经喷管与蒸发器连通,蒸发器还有循环工质通道经双能压缩机与回热器连通,回热器还有循环工质通道经中温回热器与压缩机连通;高温压缩机有循环工质通道经供热器与高温膨胀机连通,高温膨胀机还有循环工质通道经热交换器与高温压缩机连通;蒸发器还有低温热介质通道与外部连通,供热器还有被加热介质通道与外部连通,膨胀机和高温膨胀机连接压缩机、第二压缩机、双能压缩机和高温压缩机并传输动力,形成双工质联合循环热泵装置。

[0010] 6. 双工质联合循环热泵装置,主要由压缩机、膨胀机、第二压缩机、喷管、双能压缩机、热交换器、蒸发器、回热器、第二热交换器、中温回热器、高温压缩机、高温膨胀机和供热器所组成;压缩机有循环工质通道经热交换器与中温回热器连通之后分成两路——第一路经膨胀机与回热器连通,第二路与第二压缩机连通;第二压缩机还有循环工质通道经第二热交换器与回热器连通之后回热器再有冷凝液管路经喷管与蒸发器连通,蒸发器还有循环工质通道经双能压缩机与回热器连通,回热器还有循环工质通道经中温回热器与压缩机连

通;高温压缩机有循环工质通道经供热器与高温膨胀机连通,高温膨胀机还有循环工质通道经第二热交换器和热交换器与高温压缩机连通;蒸发器还有低温热介质通道与外部连通,供热器还有被加热介质通道与外部连通,膨胀机和高温膨胀机连接压缩机、第二压缩机、双能压缩机和高温压缩机并传输动力,形成双工质联合循环热泵装置。

[0011] 7. 双工质联合循环热泵装置,主要由压缩机、膨胀机、第二压缩机、喷管、双能压缩机、热交换器、蒸发器、回热器、第二喷管、第二回热器、中温回热器、高温压缩机、高温膨胀机和供热器所组成;压缩机有循环工质通道经热交换器与中温回热器连通之后分成两路——第一路与膨胀机连通,第二路与第二压缩机连通;第二压缩机还有循环工质通道经第二回热器与回热器连通之后再分成两路——第一路自回热器中间或末端引出并经第二喷管和第二回热器之后再通过中间进气端口与膨胀机连通,第二路自回热器末端引出之后经喷管与蒸发器连通;膨胀机还有循环工质通道与回热器连通,蒸发器还有循环工质通道经双能压缩机与回热器连通,回热器还有循环工质通道经中温回热器与压缩机连通;高温压缩机有循环工质通道经供热器与高温膨胀机连通,高温膨胀机还有循环工质通道经热交换器与高温压缩机连通;蒸发器还有低温热介质通道与外部连通,供热器还有被加热介质通道与外部连通,膨胀机和高温膨胀机连接压缩机、第二压缩机、双能压缩机和高温压缩机并传输动力,形成双工质联合循环热泵装置。

[0012] 8. 双工质联合循环热泵装置,主要由压缩机、膨胀机、第二压缩机、喷管、双能压缩机、热交换器、蒸发器、回热器、再热器、中温回热器、高温压缩机、高温膨胀机和供热器所组成;压缩机有循环工质通道经热交换器与中温回热器连通之后分成两路——第一路与膨胀机连通、膨胀机还有循环工质通道经再热器与膨胀机连通和膨胀机还有循环工质通道与回热器连通,第二路与第二压缩机连通;第二压缩机还有循环工质通道经再热器与回热器连通之后回热器再有冷凝液管路经喷管与蒸发器连通,蒸发器还有循环工质通道经双能压缩机与回热器连通,回热器还有循环工质通道经中温回热器与压缩机连通;高温压缩机有循环工质通道经供热器与高温膨胀机连通,高温膨胀机还有循环工质通道经热交换器与高温压缩机连通;蒸发器还有低温热介质通道与外部连通,供热器还有被加热介质通道与外部连通,膨胀机和高温膨胀机连接压缩机、第二压缩机、双能压缩机和高温压缩机并传输动力,形成双工质联合循环热泵装置。

[0013] 9. 双工质联合循环热泵装置,是在第1-8项所述的任一款双工质联合循环热泵装置中,取消喷管,增加涡轮增压机,将回热器有冷凝液管路经喷管与蒸发器连通调整为回热器有冷凝液管路经涡轮增压机与蒸发器连通,涡轮增压机连接第二压缩机并传输动力,形成双工质联合循环热泵装置。

[0014] 10. 双工质联合循环热泵装置,是在第1-9项所述的任一款双工质联合循环热泵装置中,增加高温回热器,将热交换器有循环工质通道与高温压缩机连通调整为热交换器有循环工质通道经高温回热器与高温压缩机连通,将供热器有循环工质通道与高温膨胀机连通调整为供热器有循环工质通道经高温回热器与高温膨胀机连通,形成双工质联合循环热泵装置。

附图说明:

[0015] 图1是依据本发明所提供的双工质联合循环热泵装置第1种原则性热力系统图。

- [0016] 图2是依据本发明所提供的双工质联合循环热泵装置第2种原则性热力系统图。
- [0017] 图3是依据本发明所提供的双工质联合循环热泵装置第3种原则性热力系统图。
- [0018] 图4是依据本发明所提供的双工质联合循环热泵装置第4种原则性热力系统图。
- [0019] 图5是依据本发明所提供的双工质联合循环热泵装置第5种原则性热力系统图。
- [0020] 图6是依据本发明所提供的双工质联合循环热泵装置第6种原则性热力系统图。
- [0021] 图7是依据本发明所提供的双工质联合循环热泵装置第7种原则性热力系统图。
- [0022] 图中,1-压缩机,2-膨胀机,3-第二压缩机,4-喷管,5-双能压缩机,6-热交换器,7-蒸发器,8-回热器,9-第二热交换器,10-第二喷管,11-第二回热器,12-再热器,13-中温回热器,14-涡轮增压机;A-高温压缩机,B-高温膨胀机,C-供热器,D-高温回热器。

具体实施方式:

[0023] 首先要说明的是,在结构和流程的表述上,非必要情况下不重复进行;对显而易见的流程不作表述。下面结合附图和实例来详细描述本发明。

[0024] 图1所示的双工质联合循环热泵装置是这样实现的:

[0025] (1) 结构上,它主要由压缩机、膨胀机、第二压缩机、喷管、双能压缩机、热交换器、蒸发器、回热器、高温压缩机、高温膨胀机和供热器所组成;压缩机1有循环工质通道与热交换器6连通之后分成两路——第一路经膨胀机2与回热器8连通,第二路与第二压缩机3连通;第二压缩机3还有循环工质通道与回热器8连通之后回热器8再有冷凝液管路经喷管4与蒸发器7连通,蒸发器7还有循环工质通道经双能压缩机5与回热器8连通,回热器8还有循环工质通道与压缩机1连通;高温压缩机A有循环工质通道经供热器C与高温膨胀机B连通,高温膨胀机B还有循环工质通道经热交换器6与高温压缩机A连通;蒸发器7还有低温热介质通道与外部连通,供热器C还有被加热介质通道与外部连通,膨胀机2和高温膨胀机B连接压缩机1、第二压缩机3、双能压缩机5和高温压缩机A并传输动力。

[0026] (2) 流程上,膨胀机2和双能压缩机5排放的循环工质进入回热器8吸热升温,之后进入压缩机1升压升温;压缩机1排放的循环工质流经热交换器6并放热,之后分成两路——第一路流经膨胀机2降压做功之后进入回热器8,第二路流经第二压缩机3升压升温、流经回热器8放热冷凝和流经喷管4降压增速之后进入蒸发器7;进入蒸发器7的循环工质吸热汽化,流经双能压缩机5升压升温并降速,之后进入回热器8;高温膨胀机B排放的循环工质流经热交换器6吸热升温,流经高温压缩机A升压升温,流经供热器C放热降温,之后进入高温膨胀机B降压做功;低温热介质通过蒸发器7提供低温热负荷,被加热介质通过供热器C获取高温热负荷,膨胀机2、高温膨胀机B和外部共同向压缩机1、第二压缩机3、双能压缩机5和高温压缩机A提供动力,形成双工质联合循环热泵装置。

[0027] 图2所示的双工质联合循环热泵装置是这样实现的:

[0028] (1) 结构上,它主要由压缩机、膨胀机、第二压缩机、喷管、双能压缩机、热交换器、蒸发器、回热器、第二热交换器、高温压缩机、高温膨胀机和供热器所组成;压缩机1有循环工质通道与热交换器6连通之后分成两路——第一路经膨胀机2与回热器8连通,第二路与第二压缩机3连通;第二压缩机3还有循环工质通道经第二热交换器9与回热器8连通之后回热器8再有冷凝液管路经喷管4与蒸发器7连通,蒸发器7还有循环工质通道经双能压缩机5与回热器8连通,回热器8还有循环工质通道与压缩机1连通;高温压缩机A有循环工质通道

经供热器C与高温膨胀机B连通,高温膨胀机B还有循环工质通道经第二热交换器9和热交换器6与高温压缩机A连通;蒸发器7还有低温热介质通道与外部连通,供热器C还有被加热介质通道与外部连通,膨胀机2和高温膨胀机B连接压缩机1、第二压缩机3、双能压缩机5和高温压缩机A并传输动力。

[0029] (2) 流程上,膨胀机2和双能压缩机5排放的循环工质进入回热器8吸热升温,之后进入压缩机1升压升温;压缩机1排放的循环工质流经热交换器6并放热,之后分成两路——第一路流经膨胀机2降压做功之后进入回热器8,第二路流经第二压缩机3升压升温、流经第二热交换器9和回热器8逐步放热冷凝、流经喷管4降压增速、之后进入蒸发器7;进入蒸发器7的循环工质吸热汽化,流经双能压缩机5升压升温并降速,之后进入回热器8;高温膨胀机B排放的循环工质流经第二热交换器9和热交换器6逐步吸热升温,流经高温压缩机A升压升温,流经供热器C放热降温,之后进入高温膨胀机B降压做功;低温热介质通过蒸发器7提供低温热负荷,被加热介质通过供热器C获取高温热负荷,膨胀机2、高温膨胀机B和外部共同向压缩机1、第二压缩机3、双能压缩机5和高温压缩机A提供动力,形成双工质联合循环热泵装置。

[0030] 图3所示的双工质联合循环热泵装置是这样实现的:

[0031] (1) 结构上,它主要由压缩机、膨胀机、第二压缩机、喷管、双能压缩机、热交换器、蒸发器、回热器、第二喷管、第二回热器、高温压缩机、高温膨胀机和供热器所组成;压缩机1有循环工质通道与热交换器6连通之后分成两路——第一路与膨胀机2连通,第二路与第二压缩机3连通;第二压缩机3还有循环工质通道经第二回热器11与回热器8连通之后再分成两路——第一路自回热器8中间或末端引出并经第二喷管10和第二回热器11之后再通过中间进气端口与膨胀机2连通,第二路自回热器8末端引出之后经喷管4与蒸发器7连通;膨胀机2还有循环工质通道与回热器8连通,蒸发器7还有循环工质通道经双能压缩机5与回热器8连通,回热器8还有循环工质通道与压缩机1连通;高温压缩机A有循环工质通道经供热器C与高温膨胀机B连通,高温膨胀机B还有循环工质通道经热交换器6与高温压缩机A连通;蒸发器7还有低温热介质通道与外部连通,供热器C还有被加热介质通道与外部连通,膨胀机2和高温膨胀机B连接压缩机1、第二压缩机3、双能压缩机5和高温压缩机A并传输动力。

[0032] (2) 流程上,膨胀机2和双能压缩机5排放的循环工质进入回热器8吸热升温,之后进入压缩机1升压升温;压缩机1排放的循环工质流经热交换器6并放热,之后分成两路——第一路流经膨胀机2降压做功之后进入回热器8,第二路流经第二压缩机3升压升温、流经第二回热器11并放热,之后进入回热器8放热并部分冷凝或全部冷凝之后再分成两路——第一路流经第二喷管10降压增速、流经第二回热器11吸热、通过中间进气端口进入膨胀机2降压做功、之后进入回热器8,第二路冷凝液或第二路继续放热之后的冷凝液经喷管4降压增速之后进入蒸发器7;进入蒸发器7的循环工质吸热汽化,流经双能压缩机5升压升温并降速,之后进入回热器8;高温膨胀机B排放的循环工质流经热交换器6吸热升温,流经高温压缩机A升压升温,流经供热器C放热降温,之后进入高温膨胀机B降压做功;低温热介质通过蒸发器7提供低温热负荷,被加热介质通过供热器C获取高温热负荷,膨胀机2、高温膨胀机B和外部共同向压缩机1、第二压缩机3、双能压缩机5和高温压缩机A提供动力,形成双工质联合循环热泵装置。

[0033] 图4所示的双工质联合循环热泵装置是这样实现的:

[0034] (1) 结构上,它主要由压缩机、膨胀机、第二压缩机、喷管、双能压缩机、热交换器、蒸发器、回热器、再热器、高温压缩机、高温膨胀机和供热器所组成;压缩机1有循环工质通道与热交换器6连通之后分成两路——第一路与膨胀机2连通、膨胀机2还有循环工质通道经再热器12与膨胀机2连通和膨胀机2还有循环工质通道与回热器8连通,第二路与第二压缩机3连通;第二压缩机3还有循环工质通道经再热器12与回热器8连通之后回热器8再有冷凝液管路经喷管4与蒸发器7连通,蒸发器7还有循环工质通道经双能压缩机5与回热器8连通,回热器8还有循环工质通道与压缩机1连通;高温压缩机A有循环工质通道经供热器C与高温膨胀机B连通,高温膨胀机B还有循环工质通道经热交换器6与高温压缩机A连通;蒸发器7还有低温热介质通道与外部连通,供热器C还有被加热介质通道与外部连通,膨胀机2和高温膨胀机B连接压缩机1、第二压缩机3、双能压缩机5和高温压缩机A并传输动力。

[0035] (2) 流程上,膨胀机2和双能压缩机5排放的循环工质进入回热器8吸热升温,之后进入压缩机1升压升温;压缩机1排放的循环工质流经热交换器6并放热,之后分成两路——第一路进入膨胀机2降压做功至一定程度之后流经再热器12吸热、进入膨胀机2继续降压做功、之后进入回热器8,第二路流经第二压缩机3升压升温、流经再热器12放热、流经回热器8放热冷凝、流经喷管4降压增速、之后进入蒸发器7;进入蒸发器7的循环工质吸热汽化,流经双能压缩机5升压升温并降速,之后进入回热器8;高温膨胀机B排放的循环工质流经热交换器6吸热升温,流经高温压缩机A升压升温,流经供热器C放热降温,之后进入高温膨胀机B降压做功;低温热介质通过蒸发器7提供低温热负荷,被加热介质通过供热器C获取高温热负荷,膨胀机2、高温膨胀机B和外部共同向压缩机1、第二压缩机3、双能压缩机5和高温压缩机A提供动力,形成双工质联合循环热泵装置。

[0036] 图5所示的双工质联合循环热泵装置是这样实现的:

[0037] (1) 结构上,它主要由压缩机、膨胀机、第二压缩机、喷管、双能压缩机、热交换器、蒸发器、回热器、中温回热器、高温压缩机、高温膨胀机和供热器所组成;压缩机1有循环工质通道经热交换器6与中温回热器13连通之后分成两路——第一路经膨胀机2与回热器8连通,第二路与第二压缩机3连通;第二压缩机3还有循环工质通道与回热器8连通之后回热器8再有冷凝液管路经喷管4与蒸发器7连通,蒸发器7还有循环工质通道经双能压缩机5与回热器8连通,回热器8还有循环工质通道经中温回热器13与压缩机1连通;高温压缩机A有循环工质通道经供热器C与高温膨胀机B连通,高温膨胀机B还有循环工质通道经热交换器6与高温压缩机A连通;蒸发器7还有低温热介质通道与外部连通,供热器C还有被加热介质通道与外部连通,膨胀机2和高温膨胀机B连接压缩机1、第二压缩机3、双能压缩机5和高温压缩机A并传输动力。

[0038] (2) 流程上,膨胀机2和双能压缩机5排放的循环工质进入回热器8吸热升温,流经中温回热器13并吸热,之后进入压缩机1升压升温;压缩机1排放的循环工质流经热交换器6和中温回热器13逐步放热,之后分成两路——第一路流经膨胀机2降压做功之后进入回热器8,第二路流经第二压缩机3升压升温、流经回热器8放热冷凝和流经喷管4降压增速之后进入蒸发器7;进入蒸发器7的循环工质吸热汽化,流经双能压缩机5升压升温并降速,之后进入回热器8;高温膨胀机B排放的循环工质流经热交换器6吸热升温,流经高温压缩机A升压升温,流经供热器C放热降温,之后进入高温膨胀机B降压做功;低温热介质通过蒸发器7提供低温热负荷,被加热介质通过供热器C获取高温热负荷,膨胀机2、高温膨胀机B和外部

共同向压缩机1、第二压缩机3、双能压缩机5和高温压缩机A提供动力,形成双工质联合循环热泵装置。

[0039] 图6所示的双工质联合循环热泵装置是这样实现的:

[0040] (1) 结构上,在图1所示的双工质联合循环热泵装置中,取消喷管,增加涡轮增压机,将回热器8有冷凝液管路经喷管4与蒸发器7连通调整为回热器8有冷凝液管路经涡轮增压机14与蒸发器7连通,涡轮增压机14连接第二压缩机3并传输动力。

[0041] (2) 流程上,与图1所示的双工质联合循环热泵装置的工作流程相比较,不同之处在于:回热器8排放的冷凝液流经涡轮增压机14降压做功,之后进入蒸发器7;涡轮增压机14输出的功提供给第二压缩机3作动力,形成双工质联合循环热泵装置。

[0042] 图7所示的双工质联合循环热泵装置是这样实现的:

[0043] (1) 结构上,在图1所示的双工质联合循环热泵装置中,增加高温回热器,将热交换器6有循环工质通道与高温压缩机A连通调整为热交换器6有循环工质通道经高温回热器D与高温压缩机A连通,将供热器C有循环工质通道与高温膨胀机B连通调整为供热器C有循环工质通道经高温回热器D与高温膨胀机B连通。

[0044] (2) 流程上,与图1所示的双工质联合循环热泵装置的工作流程相比较,不同之处在于:高温膨胀机B排放的循环工质流经热交换器6和高温回热器D逐步吸热升温,流经高温压缩机A升压升温,流经供热器C和高温回热器D逐步放热降温,之后进入高温膨胀机B降压做功,形成双工质联合循环热泵装置。

[0045] 本发明技术可以实现的效果——本发明所提出的双工质联合循环热泵装置,具有如下效果和优势:

[0046] (1) 提供了机械能制冷与制热利用(能差利用)基本技术。

[0047] (2) 消除或大幅度减少相变放热过程的供热负荷,相对增加高温供热段供热负荷,提高装置性能指数。

[0048] (3) 消除冷凝液显热对获取低温热负荷的不利影响,提高装置性能指数。

[0049] (4) 大幅度提升冷凝液显热的利用程度,有利于降低压缩比和提高装置性能指数。

[0050] (5) 工作参数范围得到大幅度扩展,实现高效供热与高效高温供热。

[0051] (6) 采用双工质,有利于扩展制冷和供热参数范围,有利于调节压力参数范围。

[0052] (7) 在高温区或变温区,有利于降低放热环节的温差传热损失,提高性能指数。

[0053] (8) 在高温供热区采取低压运行方式,破解性能指数、循环介质参数与管材耐压耐温性能之间的矛盾。

[0054] (9) 适用范围广,能够很好地适应供能需求,工质与工作参数之间匹配灵活。

[0055] (10) 扩展了机械压缩式热泵技术,提升实现机械能在制冷和供热领域的利用价值和范围。

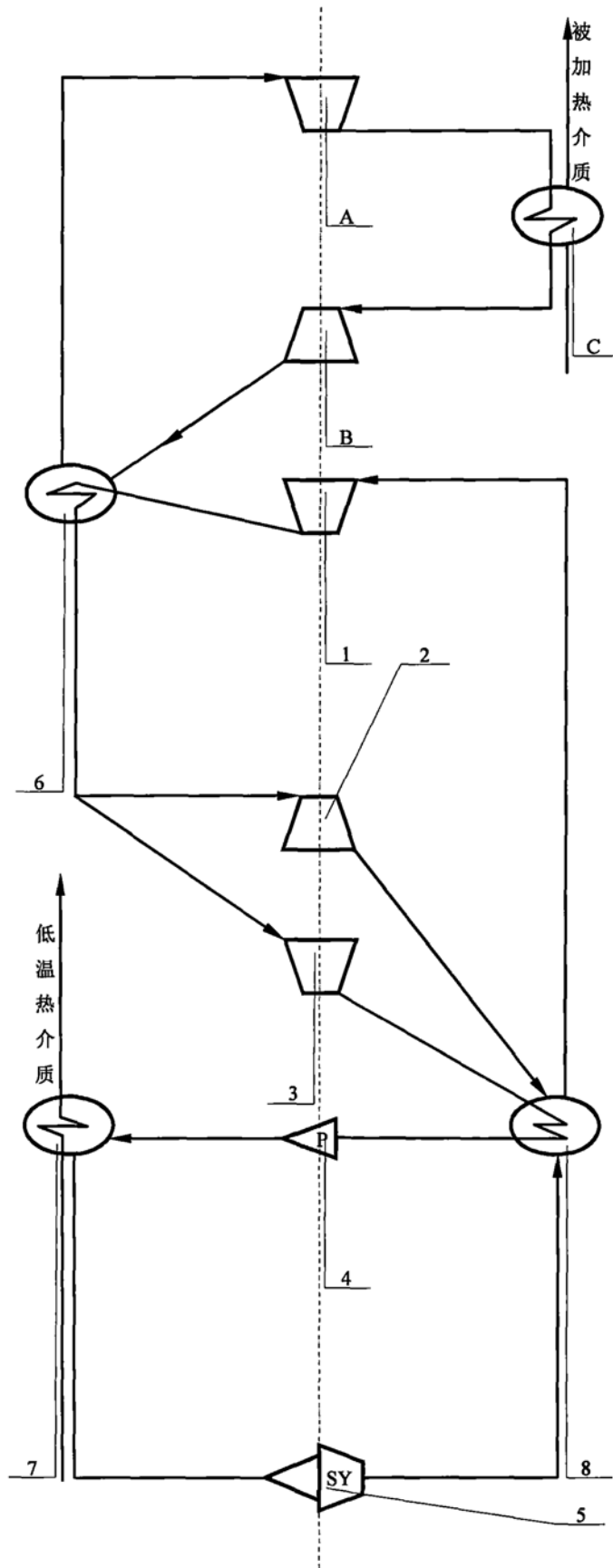


图1

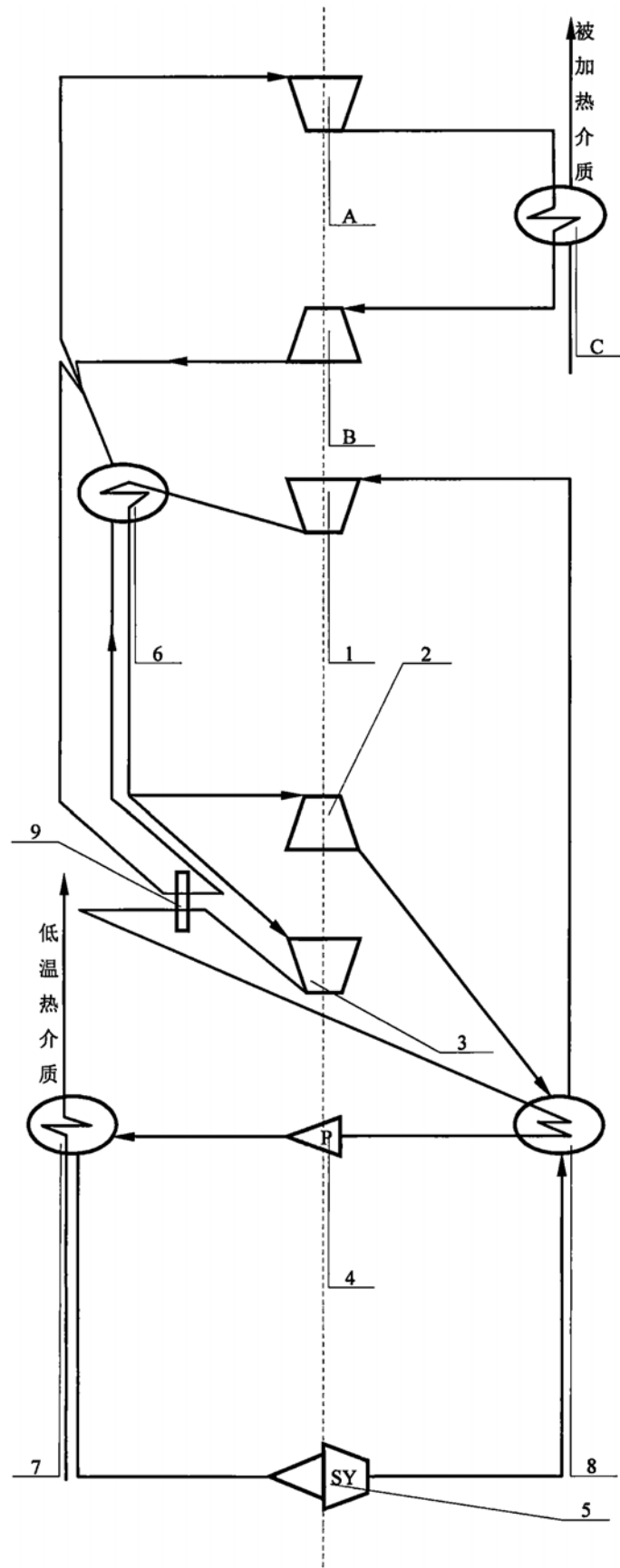


图2

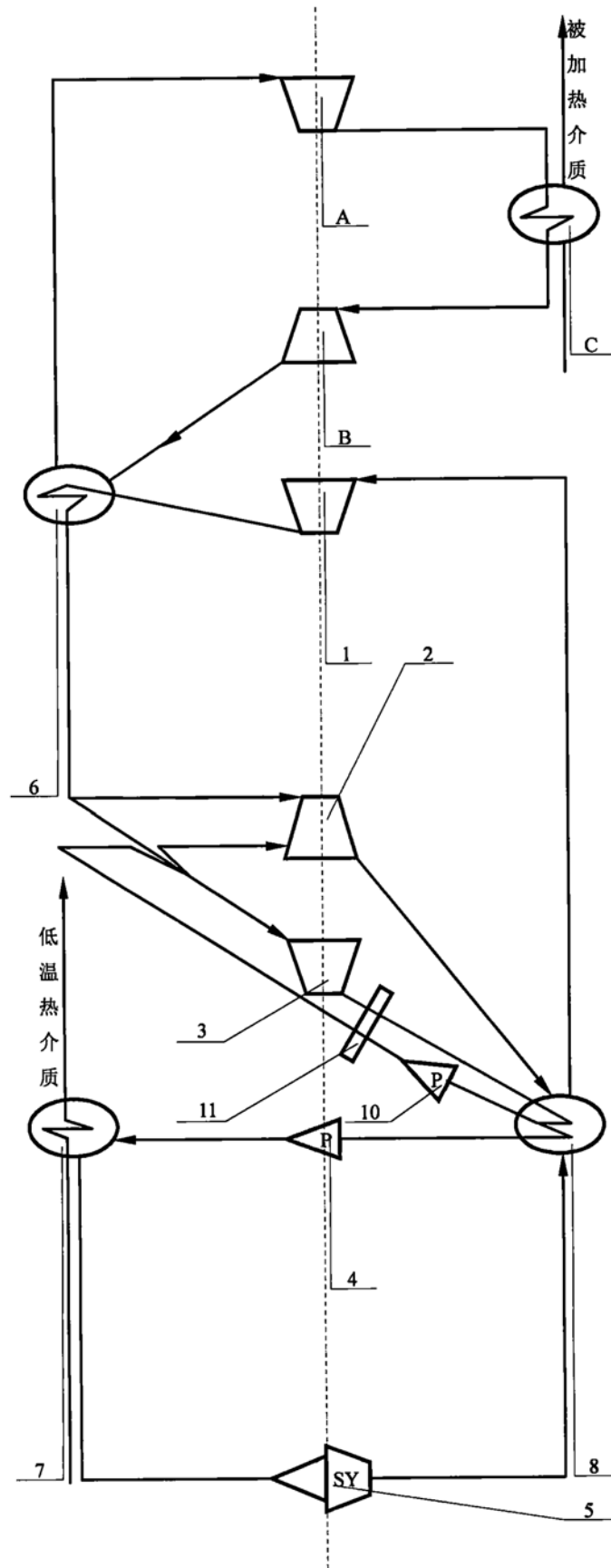


图3

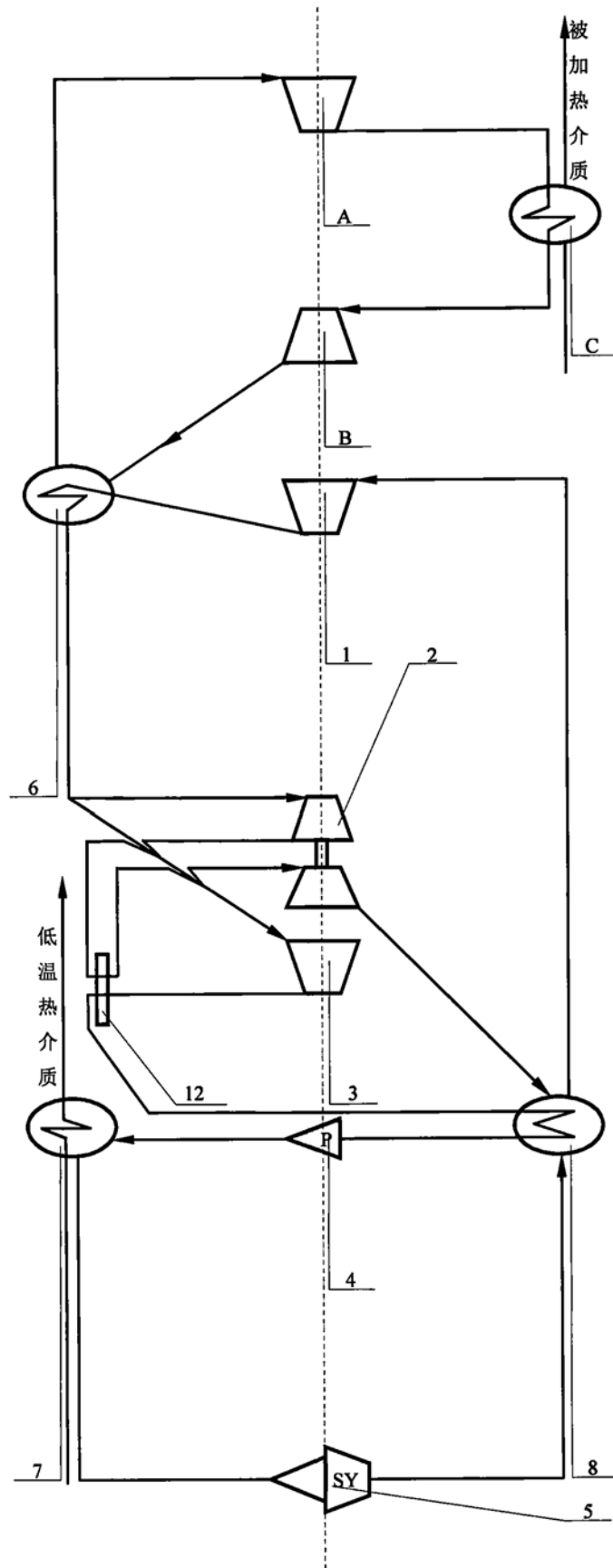


图4

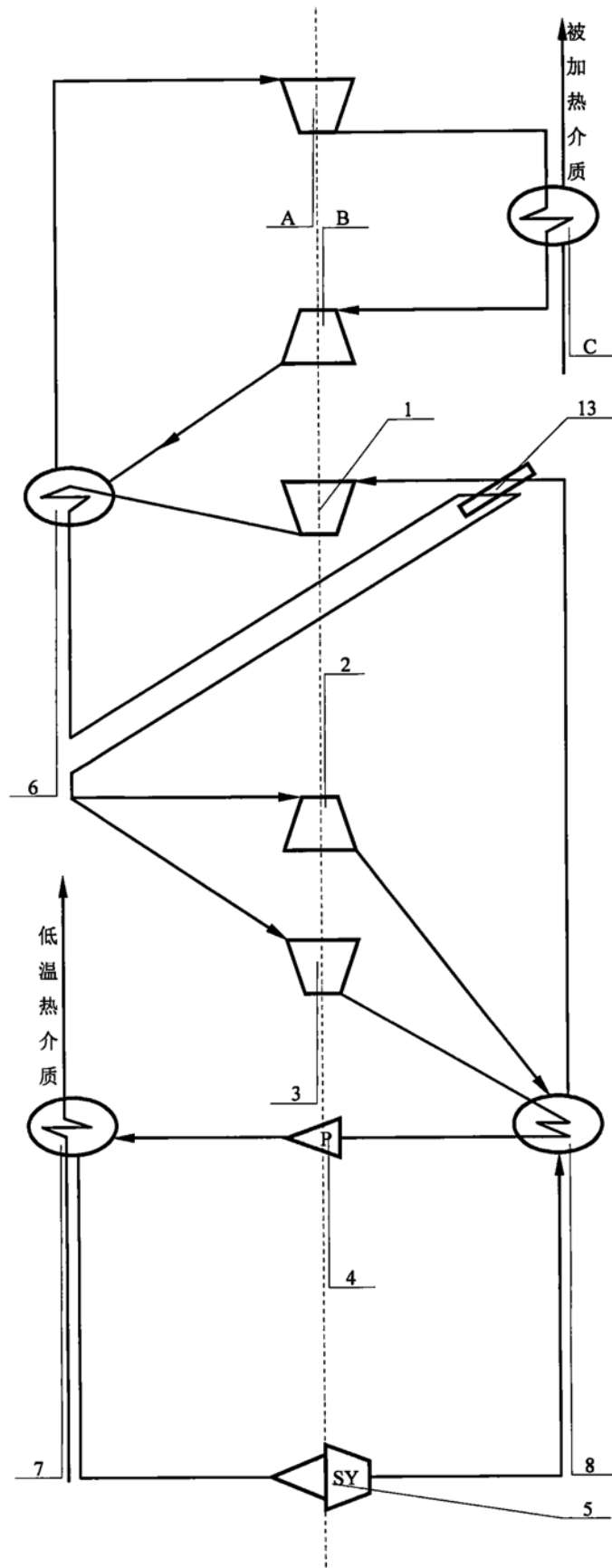


图5

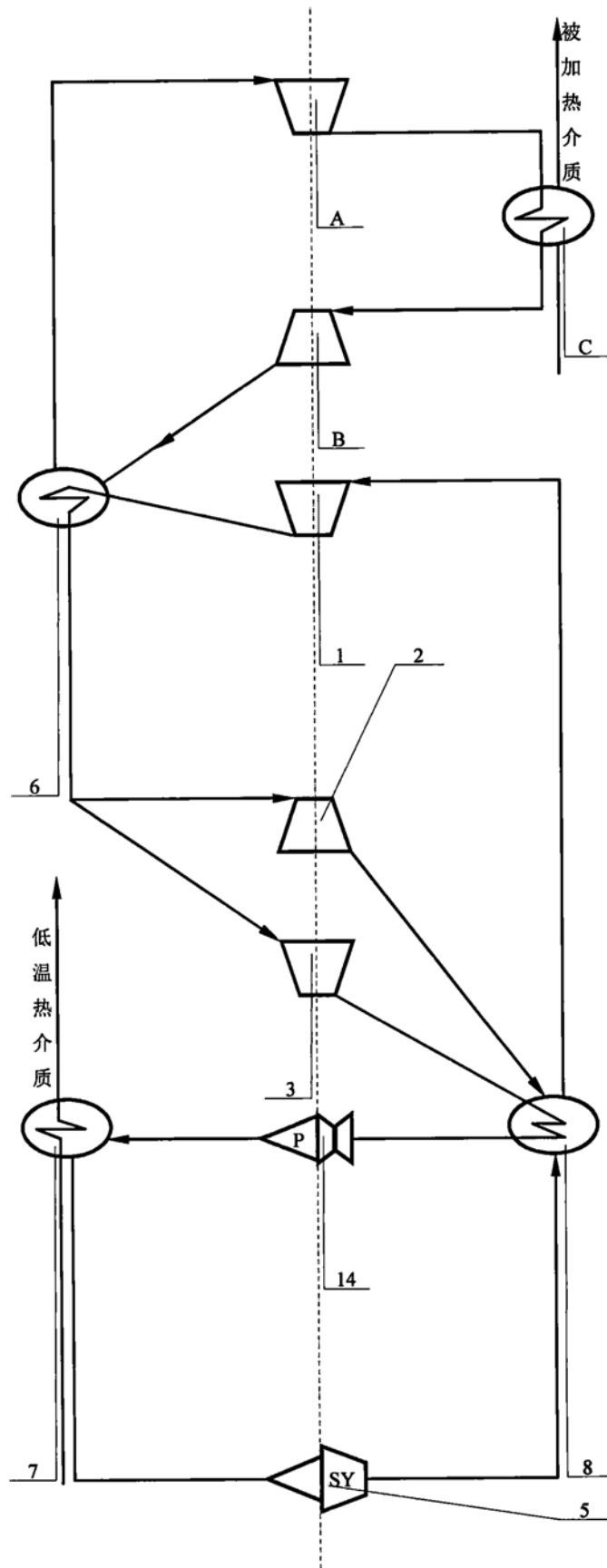


图6

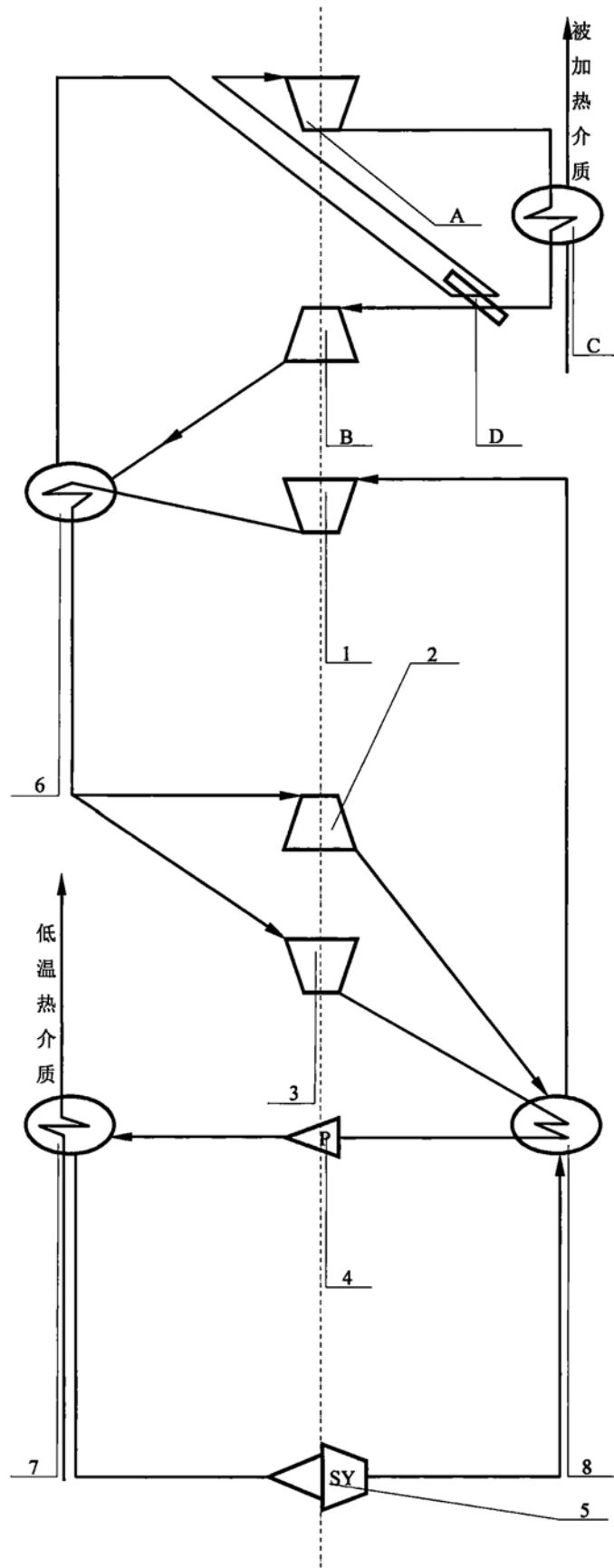


图7