



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113309628 A

(43) 申请公布日 2021.08.27

(21) 申请号 202110589146.4	F02B 63/06 (2006.01)
(22) 申请日 2021.05.19	F25B 30/02 (2006.01)
(66) 本国优先权数据	F25B 41/30 (2021.01)
202010464517.1 2020.05.20 CN	F25B 41/40 (2021.01)
	F25B 40/06 (2006.01)

(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 李华玉 李鸿瑞

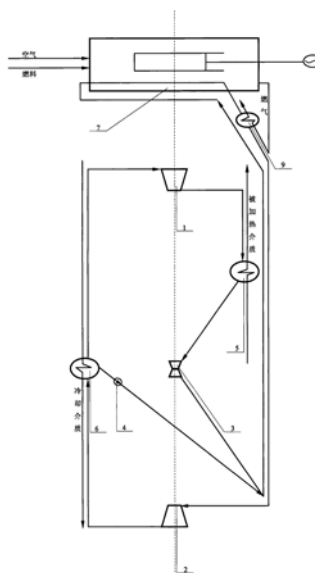
(51) Int. Cl.  
 F02G 5/00 (2006.01)  
 F02G 5/04 (2006.01)  
 F01K 23/06 (2006.01)  
 F01B 23/08 (2006.01)  
 F01D 15/08 (2006.01)

权利要求书5页 说明书10页 附图12页

(54) 发明名称  
 内燃机型联合循环热泵装置

(57) 摘要

本发明提供内燃机型联合循环热泵装置,属于动力、供热与热泵技术领域。外部有空气通道与内燃机连通,外部还有燃料通道与内燃机连通,内燃机还有燃气通道与外部连通;压缩机有循环工质通道与供热器连通,供热器还有循环工质通道经涡轮机与内燃机连通,冷凝器有循环工质通道经升压泵与内燃机连通,内燃机还有循环工质通道与蒸发器连通,蒸发器还有循环工质与膨胀机连通,膨胀机还有循环工质通道与冷凝器连通,冷凝器还有循环工质通道与压缩机连通;供热器还有被加热介质通道、冷凝器还有冷却介质通道、蒸发器还有热源介质通道分别与外部连通,膨胀机、涡轮机和内燃机连接压缩机并传输动力,形成内燃机型联合循环热泵装置。



CN 113309628 A

1. 内燃机型联合循环热泵装置, 主要由压缩机、膨胀机、涡轮机、升压泵、供热器、冷凝器和内燃机所组成; 外部有空气通道与内燃机 (7) 连通, 外部还有燃料通道与内燃机 (7) 连通, 内燃机 (7) 还有燃气通道与外部连通; 压缩机 (1) 有循环工质通道与供热器 (5) 连通, 供热器 (5) 还有循环工质通道经涡轮机 (3) 与内燃机 (7) 连通, 冷凝器 (6) 有循环工质通道经升压泵 (4) 与内燃机 (7) 连通, 内燃机 (7) 还有循环工质通道与膨胀机 (2) 连通, 膨胀机 (2) 还有循环工质通道与冷凝器 (6) 连通, 冷凝器 (6) 还有循环工质通道与压缩机 (1) 连通; 供热器 (5) 还有被加热介质通道与外部连通, 冷凝器 (6) 还有冷却介质通道与外部连通, 膨胀机 (2)、涡轮机 (3) 和 内燃机 (7) 连接压缩机 (1) 并传输动力, 形成内燃机型联合循环热泵装置; 其中, 或膨胀机 (2)、涡轮机 (3) 和 内燃机 (7) 连接压缩机 (1) 和升压泵 (4) 并传输动力。

2. 内燃机型联合循环热泵装置, 主要由压缩机、膨胀机、涡轮机、升压泵、供热器、冷凝器、内燃机和蒸发器所组成; 外部有空气通道与内燃机 (7) 连通, 外部还有燃料通道与内燃机 (7) 连通, 内燃机 (7) 还有燃气通道与外部连通; 压缩机 (1) 有循环工质通道与供热器 (5) 连通, 供热器 (5) 还有循环工质通道经涡轮机 (3) 与蒸发器 (9) 连通, 冷凝器 (6) 有循环工质通道经升压泵 (4) 与蒸发器 (9) 连通, 蒸发器 (9) 还有循环工质通道与内燃机 (7) 连通, 内燃机 (7) 还有循环工质通道与膨胀机 (2) 连通, 膨胀机 (2) 还有循环工质通道与冷凝器 (6) 连通, 冷凝器 (6) 还有循环工质通道与压缩机 (1) 连通; 供热器 (5) 还有被加热介质通道与外部连通, 冷凝器 (6) 还有冷却介质通道与外部连通, 蒸发器 (9) 还有热源介质通道与外部连通, 膨胀机 (2)、涡轮机 (3) 和 内燃机 (7) 连接压缩机 (1) 并传输动力, 形成内燃机型联合循环热泵装置; 其中, 或膨胀机 (2)、涡轮机 (3) 和 内燃机 (7) 连接压缩机 (1) 和升压泵 (4) 并传输动力。

3. 内燃机型联合循环热泵装置, 主要由压缩机、膨胀机、涡轮机、升压泵、供热器、冷凝器、内燃机和蒸发器所组成; 外部有空气通道与内燃机 (7) 连通, 外部还有燃料通道与内燃机 (7) 连通, 内燃机 (7) 还有燃气通道与外部连通; 压缩机 (1) 有循环工质通道与供热器 (5) 连通, 供热器 (5) 还有循环工质通道经涡轮机 (3) 与内燃机 (7) 连通, 冷凝器 (6) 有循环工质通道经升压泵 (4) 与内燃机 (7) 连通, 内燃机 (7) 还有循环工质通道与蒸发器 (9) 连通, 蒸发器 (9) 还有循环工质与膨胀机 (2) 连通, 膨胀机 (2) 还有循环工质通道与冷凝器 (6) 连通, 冷凝器 (6) 还有循环工质通道与压缩机 (1) 连通; 供热器 (5) 还有被加热介质通道与外部连通, 冷凝器 (6) 还有冷却介质通道与外部连通, 蒸发器 (9) 还有热源介质通道与外部连通, 膨胀机 (2)、涡轮机 (3) 和 内燃机 (7) 连接压缩机 (1) 并传输动力, 形成内燃机型联合循环热泵装置; 其中, 或膨胀机 (2)、涡轮机 (3) 和 内燃机 (7) 连接压缩机 (1) 和升压泵 (4) 并传输动力。

4. 内燃机型联合循环热泵装置, 主要由压缩机、膨胀机、涡轮机、升压泵、供热器、冷凝器、内燃机和蒸发器所组成; 外部有空气通道与内燃机 (7) 连通, 外部还有燃料通道与内燃机 (7) 连通, 内燃机 (7) 还有燃气通道经蒸发器 (9) 与外部连通; 压缩机 (1) 有循环工质通道与供热器 (5) 连通, 供热器 (5) 还有循环工质通道经涡轮机 (3) 与蒸发器 (9) 连通, 冷凝器 (6) 有循环工质通道经升压泵 (4) 与蒸发器 (9) 连通, 蒸发器 (9) 还有循环工质通道与内燃机 (7) 连通, 内燃机 (7) 还有循环工质通道与膨胀机 (2) 连通, 膨胀机 (2) 还有循环工质通道与冷凝器 (6) 连通, 冷凝器 (6) 还有循环工质通道与压缩机 (1) 连通; 供热器 (5) 还有被加热介质通道与外部连通, 冷凝器 (6) 还有冷却介质通道与外部连通, 蒸发器 (9) 或还有热源介质通道与外部连通, 膨胀机 (2)、涡轮机 (3) 和 内燃机 (7) 连接压缩机 (1) 并传输动力, 形成内燃机型

联合循环热泵装置；其中，或膨胀机(2)、涡轮机(3)和内燃机(7)连接压缩机(1)和升压泵(4)并传输动力。

5. 内燃机型联合循环热泵装置，主要由压缩机、膨胀机、涡轮机、升压泵、供热器、冷凝器、内燃机和蒸发器所组成；外部有空气通道与内燃机(7)连通，外部还有燃料通道与内燃机(7)连通，内燃机(7)还有燃气通道经蒸发器(9)与外部连通；压缩机(1)有循环工质通道与供热器(5)连通，供热器(5)还有循环工质通道经涡轮机(3)与内燃机(7)连通，冷凝器(6)有循环工质通道经升压泵(4)与内燃机(7)连通，内燃机(7)还有循环工质通道与蒸发器(9)连通，蒸发器(9)还有循环工质通道与膨胀机(2)连通，膨胀机(2)还有循环工质通道与冷凝器(6)连通，冷凝器(6)还有循环工质通道与压缩机(1)连通；供热器(5)还有被加热介质通道与外部连通，冷凝器(6)还有冷却介质通道与外部连通，蒸发器(9)或还有热源介质通道与外部连通，膨胀机(2)、涡轮机(3)和内燃机(7)连接压缩机(1)并传输动力，形成内燃机型联合循环热泵装置；其中，或膨胀机(2)、涡轮机(3)和内燃机(7)连接压缩机(1)和升压泵(4)并传输动力。

6. 内燃机型联合循环热泵装置，主要由压缩机、膨胀机、升压泵、供热器、冷凝器、内燃机和节流阀所组成；外部有空气通道与内燃机(7)连通，外部还有燃料通道与内燃机(7)连通，内燃机(7)还有燃气通道与外部连通；压缩机(1)有循环工质通道与供热器(5)连通，供热器(5)还有循环工质通道经节流阀(8)与内燃机(7)连通，冷凝器(6)有循环工质通道经升压泵(4)与内燃机(7)连通，内燃机(7)还有循环工质通道与膨胀机(2)连通，膨胀机(2)还有循环工质通道与冷凝器(6)连通，冷凝器(6)还有循环工质通道与压缩机(1)连通；供热器(5)还有被加热介质通道与外部连通，冷凝器(6)还有冷却介质通道与外部连通，膨胀机(2)和内燃机(7)连接压缩机(1)并传输动力，形成内燃机型联合循环热泵装置；其中，或膨胀机(2)和内燃机(7)连接压缩机(1)和升压泵(4)并传输动力。

7. 内燃机型联合循环热泵装置，主要由压缩机、膨胀机、升压泵、供热器、冷凝器、内燃机、节流阀和蒸发器所组成；外部有空气通道与内燃机(7)连通，外部还有燃料通道与内燃机(7)连通，内燃机(7)还有燃气通道与外部连通；压缩机(1)有循环工质通道与供热器(5)连通，供热器(5)还有循环工质通道经节流阀(8)与蒸发器(9)连通，冷凝器(6)有循环工质通道经升压泵(4)与蒸发器(9)连通，蒸发器(9)还有循环工质通道与内燃机(7)连通，内燃机(7)还有循环工质通道与膨胀机(2)连通，膨胀机(2)还有循环工质通道与冷凝器(6)连通，冷凝器(6)还有循环工质通道与压缩机(1)连通；供热器(5)还有被加热介质通道与外部连通，冷凝器(6)还有冷却介质通道与外部连通，蒸发器(9)还有热源介质通道与外部连通，膨胀机(2)和内燃机(7)连接压缩机(1)并传输动力，形成内燃机型联合循环热泵装置；其中，或膨胀机(2)和内燃机(7)连接压缩机(1)和升压泵(4)并传输动力。

8. 内燃机型联合循环热泵装置，主要由压缩机、膨胀机、升压泵、供热器、冷凝器、内燃机、节流阀和蒸发器所组成；外部有空气通道与内燃机(7)连通，外部还有燃料通道与内燃机(7)连通，内燃机(7)还有燃气通道与外部连通；压缩机(1)有循环工质通道与供热器(5)连通，供热器(5)还有循环工质通道经节流阀(8)与内燃机(7)连通，冷凝器(6)有循环工质通道经升压泵(4)与内燃机(7)连通，内燃机(7)还有循环工质通道与蒸发器(9)连通，蒸发器(9)还有循环工质与膨胀机(2)连通，膨胀机(2)还有循环工质通道与冷凝器(6)连通，冷凝器(6)还有循环工质通道与压缩机(1)连通；供热器(5)还有被加热介质通道与外部连通，

冷凝器(6)还有冷却介质通道与外部连通,蒸发器(9)还有热源介质通道与外部连通,膨胀机(2)和内燃机(7)连接压缩机(1)并传输动力,形成内燃机型联合循环热泵装置;其中,或膨胀机(2)和内燃机(7)连接压缩机(1)和升压泵(4)并传输动力。

9. 内燃机型联合循环热泵装置,主要由压缩机、膨胀机、升压泵、供热器、冷凝器、内燃机、节流阀和蒸发器所组成;外部有空气通道与内燃机(7)连通,外部还有燃料通道与内燃机(7)连通,内燃机(7)还有燃气通道经蒸发器(9)与外部连通;压缩机(1)有循环工质通道与供热器(5)连通,供热器(5)还有循环工质通道经节流阀(8)与蒸发器(9)连通,冷凝器(6)有循环工质通道经升压泵(4)与蒸发器(9)连通,蒸发器(9)还有循环工质通道与内燃机(7)连通,内燃机(7)还有循环工质通道与膨胀机(2)连通,膨胀机(2)还有循环工质通道与冷凝器(6)连通,冷凝器(6)还有循环工质通道与压缩机(1)连通;供热器(5)还有被加热介质通道与外部连通,冷凝器(6)还有冷却介质通道与外部连通,蒸发器(9)或还有热源介质通道与外部连通,膨胀机(2)和内燃机(7)连接压缩机(1)并传输动力,形成内燃机型联合循环热泵装置;其中,或膨胀机(2)和内燃机(7)连接压缩机(1)和升压泵(4)并传输动力。

10. 内燃机型联合循环热泵装置,主要由压缩机、膨胀机、升压泵、供热器、冷凝器、内燃机、节流阀和蒸发器所组成;外部有空气通道与内燃机(7)连通,外部还有燃料通道与内燃机(7)连通,内燃机(7)还有燃气通道经蒸发器(9)与外部连通;压缩机(1)有循环工质通道与供热器(5)连通,供热器(5)还有循环工质通道经节流阀(8)与内燃机(7)连通,冷凝器(6)有循环工质通道经升压泵(4)与内燃机(7)连通,内燃机(7)还有循环工质通道与蒸发器(9)连通,蒸发器(9)还有循环工质通道与膨胀机(2)连通,膨胀机(2)还有循环工质通道与冷凝器(6)连通,冷凝器(6)还有循环工质通道与压缩机(1)连通;供热器(5)还有被加热介质通道与外部连通,冷凝器(6)还有冷却介质通道与外部连通,蒸发器(9)或还有热源介质通道与外部连通,膨胀机(2)和内燃机(7)连接压缩机(1)并传输动力,形成内燃机型联合循环热泵装置;其中,或膨胀机(2)和内燃机(7)连接压缩机(1)和升压泵(4)并传输动力。

11. 内燃机型联合循环热泵装置,是在权利要求1、3、5、6、8、10所述的任一内燃机型联合循环热泵装置中,增加第二膨胀机,供热器(5)增设循环工质通道经第二膨胀机(10)与内燃机(7)连通,第二膨胀机(10)连接压缩机(1)并传输动力,形成内燃机型联合循环热泵装置。

12. 内燃机型联合循环热泵装置,是在权利要求2、4、7、9所述的任一内燃机型联合循环热泵装置中,增加第二膨胀机,供热器(5)增设循环工质通道经第二膨胀机(10)与蒸发器(9)连通,第二膨胀机(10)连接压缩机(1)并传输动力,形成内燃机型联合循环热泵装置。

13. 内燃机型联合循环热泵装置,是在权利要求1、2、4所述的任一内燃机型联合循环热泵装置中,增加回热器,将供热器(5)有循环工质通道与涡轮机(3)连通调整为供热器(5)有循环工质通道经回热器(11)与涡轮机(3)连通,将内燃机(7)有循环工质通道与膨胀机(2)连通调整为内燃机(7)有循环工质通道经回热器(11)与膨胀机(2)连通,形成内燃机型联合循环热泵装置。

14. 内燃机型联合循环热泵装置,是在权利要求3、5所述的任一内燃机型联合循环热泵装置中,增加回热器,将供热器(5)有循环工质通道与涡轮机(3)连通调整为供热器(5)有循环工质通道经回热器(11)与涡轮机(3)连通,将蒸发器(9)有循环工质通道与膨胀机(2)连通调整为蒸发器(9)有循环工质通道经回热器(11)与膨胀机(2)连通,形成内燃机型联合循

环热泵装置。

15. 内燃机型联合循环热泵装置,是在权利要求6、7、9所述的任一内燃机型联合循环热泵装置中,增加回热器,将供热器(5)有循环工质通道与节流阀(8)连通调整为供热器(5)有循环工质通道经回热器(11)与节流阀(8)连通,将内燃机(7)有循环工质通道与膨胀机(2)连通调整为内燃机(7)有循环工质通道经回热器(11)与膨胀机(2)连通,形成内燃机型联合循环热泵装置。

16. 内燃机型联合循环热泵装置,是在权利要求8、10所述的任一内燃机型联合循环热泵装置中,增加回热器,将供热器(5)有循环工质通道与节流阀(8)连通调整为供热器(5)有循环工质通道经回热器(11)与节流阀(8)连通,将蒸发器(9)有循环工质通道与膨胀机(2)连通调整为蒸发器(9)有循环工质通道经回热器(11)与膨胀机(2)连通,形成内燃机型联合循环热泵装置。

17. 内燃机型联合循环热泵装置,是在权利要求1、2、4、6、7、9所述的任一内燃机型联合循环热泵装置中,增加回热器,将压缩机(1)有循环工质通道与供热器(5)连通调整为压缩机(1)有循环工质通道经回热器(11)与供热器(5)连通,将内燃机(7)有循环工质通道与膨胀机(2)连通调整为内燃机(7)有循环工质通道经回热器(11)与膨胀机(2)连通,形成内燃机型联合循环热泵装置。

18. 内燃机型联合循环热泵装置,是在权利要求3、5、8、10所述的任一内燃机型联合循环热泵装置中,增加回热器,将压缩机(1)有循环工质通道与供热器(5)连通调整为压缩机(1)有循环工质通道经回热器(11)与供热器(5)连通,将蒸发器(9)有循环工质通道与膨胀机(2)连通调整为蒸发器(9)有循环工质通道经回热器(11)与膨胀机(2)连通,形成内燃机型联合循环热泵装置。

19. 内燃机型联合循环热泵装置,是在权利要求1-5所述的任一内燃机型联合循环热泵装置中,增加回热器,将冷凝器(6)有循环工质通道与压缩机(1)连通调整为冷凝器(6)有循环工质通道经回热器(11)与压缩机(1)连通,将供热器(5)有循环工质通道与涡轮机(3)连通调整为供热器(5)有循环工质通道经回热器(11)与涡轮机(3)连通,形成内燃机型联合循环热泵装置。

20. 内燃机型联合循环热泵装置,是在权利要求6-10所述的任一内燃机型联合循环热泵装置中,增加回热器,将冷凝器(6)有循环工质通道与压缩机(1)连通调整为冷凝器(6)有循环工质通道经回热器(11)与压缩机(1)连通,将供热器(5)有循环工质通道与节流阀(8)连通调整为供热器(5)有循环工质通道经回热器(11)与节流阀(8)连通,形成内燃机型联合循环热泵装置。

21. 内燃机型联合循环热泵装置,是在权利要求1-10所述的任一内燃机型联合循环热泵装置中,增加第二压缩机,将压缩机(1)有循环工质通道与供热器(5)连通调整为压缩机(1)有循环工质通道经供热器(5)与第二压缩机(12)连通,第二压缩机(12)再有循环工质通道与供热器(5)连通,内燃机(7)连接第二压缩机(12)并传输动力,形成内燃机型联合循环热泵装置。

22. 内燃机型联合循环热泵装置,是在权利要求1-3、6-8所述的任一内燃机型联合循环热泵装置中,增加新增供热器,将内燃机(7)有燃气通道与外部连通调整为内燃机(7)有燃气通道经新增供热器(A)与外部连通,新增供热器(A)还有被加热介质通道与外部连通,形

成内燃机型联合循环热泵装置。

23. 内燃机型联合循环热泵装置,是在权利要求4-5、9-10所述的任一内燃机型联合循环热泵装置中,增加新增供热器,将内燃机(7)有燃气通道经蒸发器(9)与外部连通调整为内燃机(7)有燃气通道经新增供热器(A)和蒸发器(9)与外部连通,新增供热器(A)还有被加热介质通道与外部连通,形成内燃机型联合循环热泵装置。

24. 内燃机型联合循环热泵装置,是在权利要求1-23所述任一内燃机型联合循环热泵装置中,增加动力机,动力机连接压缩机(1)并向压缩机(1)提供动力,形成附加外部动力驱动的内燃机型联合循环热泵装置。

25. 内燃机型联合循环热泵装置,是在权利要求1-23所述任一内燃机型联合循环热泵装置中,增加工作机,内燃机(7)连接工作机并向工作机提供动力,形成附加对外提供动力负荷的内燃机型联合循环热泵装置。

## 内燃机型联合循环热泵装置

### 技术领域：

[0001] 本发明属于动力、供热与热泵技术领域。

### 背景技术：

[0002] 热需求和动力需求,为人类生活与生产当中所常见。人们需要不同参数的热负荷,热能温度越高,其得到利用的机会则越多,这需要有相应的技术和装置来应对高温并加以有效利用。同时,针对温度较低的热负荷,人们需要采用必要的技术提升其温度之后加以利用。在实现上述目的之过程中,将面临多方面的考虑或条件限制,包括能源的类型、品位和数量,用户需求的类型、品位和数量,环境温度,工作介质的类型,设备的流程、结构和制造成本等。

[0003] 实现热变功的内燃机装置,其优势在于对燃气高温段热能的利用,其不足在于冷却介质和所排放燃气的热损失。针对优质燃料,利用内燃机的优势,并考虑将内燃机冷却介质和排放燃气的热能加以有效利用,或兼顾机械能有效利用,或考虑兼顾动力输出,本发明提出了循环工质直接作冷却介质、并能够提供高温热负荷的型内燃机型联合循环热泵装置。

### 发明内容：

[0004] 本发明主要目的是要提供内燃机型联合循环热泵装置,具体发明内容分项阐述如下:

[0005] 1. 内燃机型联合循环热泵装置,主要由压缩机、膨胀机、涡轮机、升压泵、供热器、冷凝器和内燃机所组成;外部有空气通道与内燃机连通,外部还有燃料通道与内燃机连通,内燃机还有燃气通道与外部连通;压缩机有循环工质通道与供热器连通,供热器还有循环工质通道经涡轮机与内燃机连通,冷凝器有循环工质通道经升压泵与内燃机连通,内燃机还有循环工质通道与膨胀机连通,膨胀机还有循环工质通道与冷凝器连通,冷凝器还有循环工质通道与压缩机连通;供热器还有被加热介质通道与外部连通,冷凝器还有冷却介质通道与外部连通,膨胀机、涡轮机和内燃机连接压缩机并传输动力,形成内燃机型联合循环热泵装置;其中,或膨胀机、涡轮机和内燃机连接压缩机和升压泵并传输动力。

[0006] 2. 内燃机型联合循环热泵装置,主要由压缩机、膨胀机、涡轮机、升压泵、供热器、冷凝器、内燃机和蒸发器所组成;外部有空气通道与内燃机连通,外部还有燃料通道与内燃机连通,内燃机还有燃气通道与外部连通;压缩机有循环工质通道与供热器连通,供热器还有循环工质通道经涡轮机与蒸发器连通,冷凝器有循环工质通道经升压泵与蒸发器连通,蒸发器还有循环工质通道与内燃机连通,内燃机还有循环工质通道与膨胀机连通,膨胀机还有循环工质通道与冷凝器连通,冷凝器还有循环工质通道与压缩机连通;供热器还有被加热介质通道与外部连通,冷凝器还有冷却介质通道与外部连通,蒸发器还有热源介质通道与外部连通,膨胀机、涡轮机和内燃机连接压缩机并传输动力,形成内燃机型联合循环热泵装置;其中,或膨胀机、涡轮机和内燃机连接压缩机和升压泵并传输动力。

[0007] 3. 内燃机型联合循环热泵装置, 主要由压缩机、膨胀机、涡轮机、升压泵、供热器、冷凝器、内燃机和蒸发器所组成; 外部有空气通道与内燃机连通, 外部还有燃料通道与内燃机连通, 内燃机还有燃气通道与外部连通; 压缩机有循环工质通道与供热器连通, 供热器还有循环工质通道经涡轮机与内燃机连通, 冷凝器有循环工质通道经升压泵与内燃机连通, 内燃机还有循环工质通道与蒸发器连通, 蒸发器还有循环工质与膨胀机连通, 膨胀机还有循环工质通道与冷凝器连通, 冷凝器还有循环工质通道与压缩机连通; 供热器还有被加热介质通道与外部连通, 冷凝器还有冷却介质通道与外部连通, 蒸发器还有热源介质通道与外部连通, 膨胀机、涡轮机和内燃机连接压缩机并传输动力, 形成内燃机型联合循环热泵装置; 其中, 或膨胀机、涡轮机和内燃机连接压缩机和升压泵并传输动力。

[0008] 4. 内燃机型联合循环热泵装置, 主要由压缩机、膨胀机、涡轮机、升压泵、供热器、冷凝器、内燃机和蒸发器所组成; 外部有空气通道与内燃机连通, 外部还有燃料通道与内燃机连通, 内燃机还有燃气通道经蒸发器与外部连通; 压缩机有循环工质通道与供热器连通, 供热器还有循环工质通道经涡轮机与蒸发器连通, 冷凝器有循环工质通道经升压泵与蒸发器连通, 蒸发器还有循环工质通道与内燃机连通, 内燃机还有循环工质通道与膨胀机连通, 膨胀机还有循环工质通道与冷凝器连通, 冷凝器还有循环工质通道与压缩机连通; 供热器还有被加热介质通道与外部连通, 冷凝器还有冷却介质通道与外部连通, 蒸发器或还有热源介质通道与外部连通, 膨胀机、涡轮机和内燃机连接压缩机并传输动力, 形成内燃机型联合循环热泵装置; 其中, 或膨胀机、涡轮机和内燃机连接压缩机和升压泵并传输动力。

[0009] 5. 内燃机型联合循环热泵装置, 主要由压缩机、膨胀机、涡轮机、升压泵、供热器、冷凝器、内燃机和蒸发器所组成; 外部有空气通道与内燃机连通, 外部还有燃料通道与内燃机连通, 内燃机还有燃气通道经蒸发器与外部连通; 压缩机有循环工质通道与供热器连通, 供热器还有循环工质通道经涡轮机与内燃机连通, 冷凝器有循环工质通道经升压泵与内燃机连通, 内燃机还有循环工质通道与蒸发器连通, 蒸发器还有循环工质通道与膨胀机连通, 膨胀机还有循环工质通道与冷凝器连通, 冷凝器还有循环工质通道与压缩机连通; 供热器还有被加热介质通道与外部连通, 冷凝器还有冷却介质通道与外部连通, 蒸发器或还有热源介质通道与外部连通, 膨胀机、涡轮机和内燃机连接压缩机并传输动力, 形成内燃机型联合循环热泵装置; 其中, 或膨胀机、涡轮机和内燃机连接压缩机和升压泵并传输动力。

[0010] 6. 内燃机型联合循环热泵装置, 主要由压缩机、膨胀机、升压泵、供热器、冷凝器、内燃机和节流阀所组成; 外部有空气通道与内燃机连通, 外部还有燃料通道与内燃机连通, 内燃机还有燃气通道与外部连通; 压缩机有循环工质通道与供热器连通, 供热器还有循环工质通道经节流阀与内燃机连通, 冷凝器有循环工质通道经升压泵与内燃机连通, 内燃机还有循环工质通道与膨胀机连通, 膨胀机还有循环工质通道与冷凝器连通, 冷凝器还有循环工质通道与压缩机连通; 供热器还有被加热介质通道与外部连通, 冷凝器还有冷却介质通道与外部连通, 膨胀机和内燃机连接压缩机并传输动力, 形成内燃机型联合循环热泵装置; 其中, 或膨胀机和内燃机连接压缩机和升压泵并传输动力。

[0011] 7. 内燃机型联合循环热泵装置, 主要由压缩机、膨胀机、升压泵、供热器、冷凝器、内燃机、节流阀和蒸发器所组成; 外部有空气通道与内燃机连通, 外部还有燃料通道与内燃机连通, 内燃机还有燃气通道与外部连通; 压缩机有循环工质通道与供热器连通, 供热器还有循环工质通道经节流阀与蒸发器连通, 冷凝器有循环工质通道经升压泵与蒸发器连通,



蒸发器还有循环工质通道与内燃机连通,内燃机还有循环工质通道与膨胀机连通,膨胀机还有循环工质通道与冷凝器连通,冷凝器还有循环工质通道与压缩机连通;供热器还有被加热介质通道与外部连通,冷凝器还有冷却介质通道与外部连通,蒸发器还有热源介质通道与外部连通,膨胀机和内燃机连接压缩机并传输动力,形成内燃机型联合循环热泵装置;其中,或膨胀机和内燃机连接压缩机和升压泵并传输动力。

[0012] 8. 内燃机型联合循环热泵装置,主要由压缩机、膨胀机、升压泵、供热器、冷凝器、内燃机、节流阀和蒸发器所组成;外部有空气通道与内燃机连通,外部还有燃料通道与内燃机连通,内燃机还有燃气通道与外部连通;压缩机有循环工质通道与供热器连通,供热器还有循环工质通道经节流阀与内燃机连通,冷凝器有循环工质通道经升压泵与内燃机连通,内燃机还有循环工质通道与蒸发器连通,蒸发器还有循环工质与膨胀机连通,膨胀机还有循环工质通道与冷凝器连通,冷凝器还有循环工质通道与压缩机连通;供热器还有被加热介质通道与外部连通,冷凝器还有冷却介质通道与外部连通,蒸发器还有热源介质通道与外部连通,膨胀机和内燃机连接压缩机并传输动力,形成内燃机型联合循环热泵装置;其中,或膨胀机和内燃机连接压缩机和升压泵并传输动力。

[0013] 9. 内燃机型联合循环热泵装置,主要由压缩机、膨胀机、升压泵、供热器、冷凝器、内燃机、节流阀和蒸发器所组成;外部有空气通道与内燃机连通,外部还有燃料通道与内燃机连通,内燃机还有燃气通道经蒸发器与外部连通;压缩机有循环工质通道与供热器连通,供热器还有循环工质通道经节流阀与蒸发器连通,冷凝器有循环工质通道经升压泵与蒸发器连通,蒸发器还有循环工质通道与内燃机连通,内燃机还有循环工质通道与膨胀机连通,膨胀机还有循环工质通道与冷凝器连通,冷凝器还有循环工质通道与压缩机连通;供热器还有被加热介质通道与外部连通,冷凝器还有冷却介质通道与外部连通,蒸发器或还有热源介质通道与外部连通,膨胀机和内燃机连接压缩机并传输动力,形成内燃机型联合循环热泵装置;其中,或膨胀机和内燃机连接压缩机和升压泵并传输动力。

[0014] 10. 内燃机型联合循环热泵装置,主要由压缩机、膨胀机、升压泵、供热器、冷凝器、内燃机、节流阀和蒸发器所组成;外部有空气通道与内燃机连通,外部还有燃料通道与内燃机连通,内燃机还有燃气通道经蒸发器与外部连通;压缩机有循环工质通道与供热器连通,供热器还有循环工质通道经节流阀与内燃机连通,冷凝器有循环工质通道经升压泵与内燃机连通,内燃机还有循环工质通道与蒸发器连通,蒸发器还有循环工质通道与膨胀机连通,膨胀机还有循环工质通道与冷凝器连通,冷凝器还有循环工质通道与压缩机连通;供热器还有被加热介质通道与外部连通,冷凝器还有冷却介质通道与外部连通,蒸发器或还有热源介质通道与外部连通,膨胀机和内燃机连接压缩机并传输动力,形成内燃机型联合循环热泵装置;其中,或膨胀机和内燃机连接压缩机和升压泵并传输动力。

[0015] 11. 内燃机型联合循环热泵装置,是在第1、3、5、6、8、10项所述的任一内燃机型联合循环热泵装置中,增加第二膨胀机,供热器增设循环工质通道经第二膨胀机与内燃机连通,第二膨胀机连接压缩机并传输动力,形成内燃机型联合循环热泵装置。

[0016] 12. 内燃机型联合循环热泵装置,是在第2、4、7、9项所述的任一内燃机型联合循环热泵装置中,增加第二膨胀机,供热器增设循环工质通道经第二膨胀机与蒸发器连通,第二膨胀机连接压缩机并传输动力,形成内燃机型联合循环热泵装置。

[0017] 13. 内燃机型联合循环热泵装置,是在第1、2、4项所述的任一内燃机型联合循环热

泵装置中,增加回热器,将供热器有循环工质通道与涡轮机连通调整为供热器有循环工质通道经回热器与涡轮机连通,将内燃机有循环工质通道与膨胀机连通调整为内燃机有循环工质通道经回热器与膨胀机连通,形成内燃机型联合循环热泵装置。

[0018] 14. 内燃机型联合循环热泵装置,是在第3、5项所述的任一内燃机型联合循环热泵装置中,增加回热器,将供热器有循环工质通道与涡轮机连通调整为供热器有循环工质通道经回热器与涡轮机连通,将蒸发器有循环工质通道与膨胀机连通调整为蒸发器有循环工质通道经回热器与膨胀机连通,形成内燃机型联合循环热泵装置。

[0019] 15. 内燃机型联合循环热泵装置,是在第6、7、9项所述的任一内燃机型联合循环热泵装置中,增加回热器,将供热器有循环工质通道与节流阀连通调整为供热器有循环工质通道经回热器与节流阀连通,将内燃机有循环工质通道与膨胀机连通调整为内燃机有循环工质通道经回热器与膨胀机连通,形成内燃机型联合循环热泵装置。

[0020] 16. 内燃机型联合循环热泵装置,是在第8、10项所述的任一内燃机型联合循环热泵装置中,增加回热器,将供热器有循环工质通道与节流阀连通调整为供热器有循环工质通道经回热器与节流阀连通,将蒸发器有循环工质通道与膨胀机连通调整为蒸发器有循环工质通道经回热器与膨胀机连通,形成内燃机型联合循环热泵装置。

[0021] 17. 内燃机型联合循环热泵装置,是在第1、2、4、6、7、9项所述的任一内燃机型联合循环热泵装置中,增加回热器,将压缩机有循环工质通道与供热器连通调整为压缩机有循环工质通道经回热器与供热器连通,将内燃机有循环工质通道与膨胀机连通调整为内燃机有循环工质通道经回热器与膨胀机连通,形成内燃机型联合循环热泵装置。

[0022] 18. 内燃机型联合循环热泵装置,是在第3、5、8、10项所述的任一内燃机型联合循环热泵装置中,增加回热器,将压缩机有循环工质通道与供热器连通调整为压缩机有循环工质通道经回热器与供热器连通,将蒸发器有循环工质通道与膨胀机连通调整为蒸发器有循环工质通道经回热器与膨胀机连通,形成内燃机型联合循环热泵装置。

[0023] 19. 内燃机型联合循环热泵装置,是在第1-5项所述的任一内燃机型联合循环热泵装置中,增加回热器,将冷凝器有循环工质通道与压缩机连通调整为冷凝器有循环工质通道经回热器与压缩机连通,将供热器有循环工质通道与涡轮机连通调整为供热器有循环工质通道经回热器与涡轮机连通,形成内燃机型联合循环热泵装置。

[0024] 20. 内燃机型联合循环热泵装置,是在第6-10项所述的任一内燃机型联合循环热泵装置中,增加回热器,将冷凝器有循环工质通道与压缩机连通调整为冷凝器有循环工质通道经回热器与压缩机连通,将供热器有循环工质通道与节流阀连通调整为供热器有循环工质通道经回热器与节流阀连通,形成内燃机型联合循环热泵装置。

[0025] 21. 内燃机型联合循环热泵装置,是在第1-10项所述的任一内燃机型联合循环热泵装置中,增加第二压缩机,将压缩机有循环工质通道与供热器连通调整为压缩机有循环工质通道经供热器与第二压缩机连通,第二压缩机再有循环工质通道与供热器连通,内燃机连接第二压缩机并传输动力,形成内燃机型联合循环热泵装置。

[0026] 22. 内燃机型联合循环热泵装置,是在第1-3、6-8项所述的任一内燃机型联合循环热泵装置中,增加新增供热器,将内燃机有燃气通道与外部连通调整为内燃机有燃气通道经新增供热器与外部连通,新增供热器还有被加热介质通道与外部连通,形成内燃机型联合循环热泵装置。

[0027] 23. 内燃机型联合循环热泵装置,是在第4-5、9-10项所述的任一内燃机型联合循环热泵装置中,增加新增供热器,将内燃机有燃气通道经蒸发器与外部连通调整为内燃机有燃气通道经新增供热器和蒸发器与外部连通,新增供热器还有被加热介质通道与外部连通,形成内燃机型联合循环热泵装置。

[0028] 24. 内燃机型联合循环热泵装置,是在第1-23项所述任一内燃机型联合循环热泵装置中,增加动力机,动力机连接压缩机并向压缩机提供动力,形成附加外部动力驱动的内燃机型联合循环热泵装置。

[0029] 25. 内燃机型联合循环热泵装置,是在第1-23项所述任一内燃机型联合循环热泵装置中,增加工作机,内燃机连接工作机并向工作机提供动力,形成附加对外提供动力负荷的内燃机型联合循环热泵装置。

#### 附图说明:

[0030] 图1是依据本发明所提供的内燃机型联合循环热泵装置第1种原则性热力系统图。

[0031] 图2是依据本发明所提供的内燃机型联合循环热泵装置第2种原则性热力系统图。

[0032] 图3是依据本发明所提供的内燃机型联合循环热泵装置第3种原则性热力系统图。

[0033] 图4是依据本发明所提供的内燃机型联合循环热泵装置第4种原则性热力系统图。

[0034] 图5是依据本发明所提供的内燃机型联合循环热泵装置第5种原则性热力系统图。

[0035] 图6是依据本发明所提供的内燃机型联合循环热泵装置第6种原则性热力系统图。

[0036] 图7是依据本发明所提供的内燃机型联合循环热泵装置第7种原则性热力系统图。

[0037] 图8是依据本发明所提供的内燃机型联合循环热泵装置第8种原则性热力系统图。

[0038] 图9是依据本发明所提供的内燃机型联合循环热泵装置第9种原则性热力系统图。

[0039] 图10是依据本发明所提供的内燃机型联合循环热泵装置第10种原则性热力系统图。

[0040] 图11是依据本发明所提供的内燃机型联合循环热泵装置第11种原则性热力系统图。

[0041] 图12是依据本发明所提供的内燃机型联合循环热泵装置第12种原则性热力系统图。

[0042] 图中,1-压缩机,2-膨胀机,3-涡轮机,4-升压泵,5-供热器,6-冷凝器,7-内燃机,8-节流阀,9-蒸发器,10-第二膨胀机,11-回热器;A-新增供热器,B-新增涡轮机。

#### 具体实施方式:

[0043] 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。

[0044] 图1所示的内燃机型联合循环热泵装置是这样实现的:

[0045] (1) 结构上,它主要由压缩机、膨胀机、涡轮机、升压泵、供热器、冷凝器和内燃机所组成;外部有空气通道与内燃机7连通,外部还有燃料通道与内燃机7连通,内燃机7还有燃气通道与外部连通;压缩机1有循环工质通道与供热器5连通,供热器5还有循环工质通道经涡轮机3与内燃机7连通,冷凝器6有循环工质通道经升压泵4与内燃机7连通,内燃机7还有循环工质通道与膨胀机2连通,膨胀机2还有循环工质通道与冷凝器6连通,冷凝器6还有循

环工质通道与压缩机1连通;供热器5还有被加热介质通道与外部连通,冷凝器6还有冷却介质通道与外部连通,膨胀机2、涡轮机3和内燃机7连接压缩机1并传输动力。

[0046] (2) 流程上,外部燃料和空气进入内燃机7,在内燃机7气缸内完成压包括燃烧和膨胀在内的一系列过程,内燃机7内完成作功之后的燃气对外排放;供热器5的液态循环工质流经涡轮机3降压作功之后进入内燃机7作冷却介质,冷凝器6的液态循环工质经升压泵4加压之后进入内燃机7作冷却介质;液态循环工质流经内燃机7、吸热蒸发成气态循环工质,流经膨胀机2降压作功,进入冷凝器6放热并部分冷凝,之后分成两路——第一路流经压缩机1升压升温之后进入供热器5放热冷凝,第二路提供给升压泵4;膨胀机2、涡轮机3和内燃机7输出的功提供给压缩机1作动力,或膨胀机2、涡轮机3和内燃机7输出的功提供给压缩机1和外部作动力;燃料通过内燃机7提供高温驱动热负荷,燃气带走排放热负荷,被加热介质通过供热器5获得高温热负荷,冷却介质通过冷凝器6带走低温热负荷,形成内燃机型联合循环热泵装置。

[0047] 图2所示的内燃机型联合循环热泵装置是这样实现的:

[0048] (1) 结构上,它主要由压缩机、膨胀机、涡轮机、升压泵、供热器、冷凝器、内燃机和蒸发器所组成;外部有空气通道与内燃机7连通,外部还有燃料通道与内燃机7连通,内燃机7还有燃气通道与外部连通;压缩机1有循环工质通道与供热器5连通,供热器5还有循环工质通道经涡轮机3与内燃机7连通,冷凝器6有循环工质通道经升压泵4与内燃机7连通,内燃机7还有循环工质通道与蒸发器9连通,蒸发器9还有循环工质与膨胀机2连通,膨胀机2还有循环工质通道与冷凝器6连通,冷凝器6还有循环工质通道与压缩机1连通;供热器5还有被加热介质通道与外部连通,冷凝器6还有冷却介质通道与外部连通,蒸发器9还有热源介质通道与外部连通,膨胀机2、涡轮机3和内燃机7连接压缩机1并传输动力。

[0049] (2) 流程上,外部燃料和空气进入内燃机7,在内燃机7气缸内完成压包括燃烧和膨胀在内的一系列过程,内燃机7内完成作功之后的燃气对外排放;供热器5的液态循环工质流经涡轮机3降压作功之后提供给内燃机7作冷却介质,冷凝器6的液态循环工质经升压泵4加压之后进入内燃机7作冷却介质;液态循环工质流经内燃机7和蒸发器9逐步吸热蒸发成气态循环工质,流经膨胀机2降压作功,进入冷凝器6放热并部分冷凝,之后分成两路——第一路流经压缩机1升压升温之后进入供热器5放热冷凝,第二路提供给升压泵4;膨胀机2、涡轮机3和内燃机7输出的功提供给压缩机1作动力,或膨胀机2、涡轮机3和内燃机7输出的功提供给压缩机1和外部作动力,或膨胀机2、涡轮机3、内燃机7和外部共同向压缩机1提供动力;燃料通过内燃机7提供高温驱动热负荷,燃气带走排放热负荷,被加热介质通过供热器5获得高温热负荷,冷却介质通过冷凝器6带走低温热负荷,热源介质通过蒸发器9通过中温热负荷,形成内燃机型联合循环热泵装置。

[0050] 图3所示的内燃机型联合循环热泵装置是这样实现的:

[0051] (1) 结构上,它主要由压缩机、膨胀机、涡轮机、升压泵、供热器、冷凝器、内燃机和蒸发器所组成;外部有空气通道与内燃机7连通,外部还有燃料通道与内燃机7连通,内燃机7还有燃气通道经蒸发器9与外部连通;压缩机1有循环工质通道与供热器5连通,供热器5还有循环工质通道经涡轮机3与内燃机7连通,冷凝器6有循环工质通道经升压泵4与内燃机7连通,内燃机7还有循环工质通道与蒸发器9连通,蒸发器9还有循环工质通道与膨胀机2连通,膨胀机2还有循环工质通道与冷凝器6连通,冷凝器6还有循环工质通道与压缩机1连通;

供热器5还有被加热介质通道与外部连通,冷凝器6还有冷却介质通道与外部连通,膨胀机2、涡轮机3和内燃机7连接压缩机1并传输动力。

[0052] (2) 流程上,外部燃料和空气进入内燃机7,在内燃机7气缸内完成压包括燃烧和膨胀在内的一系列过程,内燃机7内完成作功之后的燃气流经蒸发器9并放热,之后对外排放;供热器5的液态循环工质流经涡轮机3降压作功之后提供给内燃机7作冷却介质,冷凝器6的液态循环工质经升压泵4加压之后进入内燃机7作冷却介质;液态循环工质流经内燃机7和蒸发器9逐步吸热蒸发成气态循环工质,流经膨胀机2降压作功,进入冷凝器6放热并部分冷凝,之后分成两路——第一路流经压缩机1升压升温之后进入供热器5放热冷凝,第二路提供给升压泵4;膨胀机2、涡轮机3和内燃机7输出的功提供给压缩机1作动力,或膨胀机2、涡轮机3和内燃机7输出的功提供给压缩机1和外部作动力,或膨胀机2、涡轮机3、内燃机7和外部共同向压缩机1提供动力;燃料通过内燃机7提供高温驱动热负荷,燃气带走排放热负荷,被加热介质通过供热器5获得高温热负荷,冷却介质通过冷凝器6带走低温热负荷,形成内燃机型联合循环热泵装置。

[0053] 图4所示的内燃机型联合循环热泵装置是这样实现的:

[0054] (1) 结构上,它外部有空气通道与内燃机7连通,外部还有燃料通道与内燃机7连通,内燃机7还有燃气通道与外部连通;压缩机1有循环工质通道与供热器5连通,供热器5还有循环工质通道经节流阀8与内燃机7连通,冷凝器6有循环工质通道经升压泵4与内燃机7连通,内燃机7还有循环工质通道与膨胀机2连通,膨胀机2还有循环工质通道与冷凝器6连通,冷凝器6还有循环工质通道与压缩机1连通;供热器5还有被加热介质通道与外部连通,冷凝器6还有冷却介质通道与外部连通,膨胀机2和内燃机7连接压缩机1并传输动力。

[0055] (2) 流程上,外部燃料和空气进入内燃机7,在内燃机7气缸内完成压包括燃烧和膨胀在内的一系列过程,内燃机7内完成作功之后的燃气对外排放;供热器5的液态循环工质流经节流阀8节流降压之后进入蒸发器9,冷凝器6的液态循环工质经升压泵4加压之后进入蒸发器9;液态循环工质流经蒸发器9和内燃机7逐步吸热蒸发成气态循环工质,流经膨胀机2降压作功,进入冷凝器6放热并部分冷凝,之后分成两路——第一路流经压缩机1升压升温之后进入供热器5放热冷凝,第二路提供给升压泵4;膨胀机2和内燃机7输出的功提供给压缩机1作动力,或膨胀机2和内燃机7输出的功提供给压缩机1和外部作动力,或膨胀机2、内燃机7和外部共同向压缩机1提供动力;燃料通过内燃机7提供高温驱动热负荷,燃气带走排放热负荷,被加热介质通过供热器5获得高温热负荷,冷却介质通过冷凝器6带走低温热负荷,热源介质通过蒸发器9通过中温热负荷,形成内燃机型联合循环热泵装置。

[0056] 图5所示的内燃机型联合循环热泵装置是这样实现的:

[0057] (1) 结构上,它主要由压缩机、膨胀机、升压泵、供热器、冷凝器、内燃机、节流阀和蒸发器所组成;外部有空气通道与内燃机7连通,外部还有燃料通道与内燃机7连通,内燃机7还有燃气通道经蒸发器9与外部连通;压缩机1有循环工质通道与供热器5连通,供热器5还有循环工质通道经节流阀8与蒸发器9连通,冷凝器6有循环工质通道经升压泵4与蒸发器9连通,蒸发器9还有循环工质通道与内燃机7连通,内燃机7还有循环工质通道与膨胀机2连通,膨胀机2还有循环工质通道与冷凝器6连通,冷凝器6还有循环工质通道与压缩机1连通;供热器5还有被加热介质通道与外部连通,冷凝器6还有冷却介质通道与外部连通,蒸发器9还有热源介质通道与外部连通,膨胀机2和内燃机7连接压缩机1并传输动力。

[0058] (2) 流程上,外部燃料和空气进入内燃机7,在内燃机7气缸内完成压包括燃烧和膨胀在内的一系列过程,内燃机7内完成作功之后的燃气流经蒸发器9并放热,之后对外排放;供热器5的液态循环工质流经节流阀8节流降压之后进入蒸发器9,冷凝器6的液态循环工质经升压泵4加压之后进入蒸发器9;液态循环工质流经蒸发器9和内燃机7逐步吸热蒸发成气态循环工质,流经膨胀机2降压作功,进入冷凝器6放热并部分冷凝,之后分成两路——第一路流经压缩机1升压升温之后进入供热器5放热冷凝,第二路提供给升压泵4;膨胀机2和内燃机7输出的功提供给压缩机1作动力,或膨胀机2和内燃机7输出的功提供给压缩机1和外部作动力,或膨胀机2、内燃机7和外部共同向压缩机1提供动力;燃料通过内燃机7提供高温驱动热负荷,燃气带走排放热负荷,被加热介质通过供热器5获得高温热负荷,冷却介质通过冷凝器6带走低温热负荷,热源介质通过蒸发器9通过中温热负荷,形成内燃机型联合循环热泵装置。

[0059] 图6所示的内燃机型联合循环热泵装置是这样实现的:

[0060] (1) 结构上,在图1所示的内燃机型联合循环热泵装置中,增加第二膨胀机,供热器5增设循环工质通道经第二膨胀机10与内燃机7连通,第二膨胀机10连接压缩机1并传输动力。

[0061] (2) 流程上,与在图1所示的内燃机型联合循环热泵装置工作流程相比,增加或有变化的流程是这样进行的——压缩机1排放的循环工质进入供热器5放热并部分冷凝,之后分成两路——第一路流经第二膨胀机10降压作功之后提供给内燃机7作冷却介质,第二路进入涡轮机3降压作功之后提供给内燃机7作冷却介质;第二膨胀机10输出的功提供给压缩机1作动力,形成内燃机型联合循环热泵装置。

[0062] 图7所示的内燃机型联合循环热泵装置是这样实现的:

[0063] (1) 结构上,在图1所示的内燃机型联合循环热泵装置中,增加回热器,将供热器5有循环工质通道与涡轮机3连通调整为供热器5有循环工质通道经回热器11与涡轮机3连通,将内燃机7有循环工质通道与膨胀机2连通调整为内燃机7有循环工质通道经回热器11与膨胀机2连通。

[0064] (2) 流程上,与在图1所示的内燃机型联合循环热泵装置工作流程相比,增加或有变化的流程是这样进行的——供热器5排放的循环工质流经回热器11并放热,流经涡轮机3降压作功,之后进入内燃机7;内燃机7排放的循环工质流经回热器11并吸热,之后进入膨胀机2降压作功,形成内燃机型联合循环热泵装置。

[0065] 图8所示的内燃机型联合循环热泵装置是这样实现的:

[0066] (1) 结构上,在图1所示的内燃机型联合循环热泵装置中,增加回热器,将压缩机1有循环工质通道与供热器5连通调整为压缩机1有循环工质通道经回热器11与供热器5连通,将内燃机7有循环工质通道与膨胀机2连通调整为内燃机7有循环工质通道经回热器11与膨胀机2连通。

[0067] (2) 流程上,与在图1所示的内燃机型联合循环热泵装置工作流程相比,增加或有变化的流程是这样进行的——压缩机1排放的循环工质流经回热器11并放热,之后进入供热器5放热冷凝;内燃机7排放的循环工质流经回热器11并吸热,之后进入膨胀机2降压作功,形成内燃机型联合循环热泵装置。

[0068] 图9所示的内燃机型联合循环热泵装置是这样实现的:

[0069] (1) 结构上,在图1所示的内燃机型联合循环热泵装置中,增加回热器,将冷凝器6有循环工质通道与压缩机1连通调整为冷凝器6有循环工质通道经回热器11与压缩机1连通,将供热器5有循环工质通道与涡轮机3连通调整为供热器5有循环工质通道经回热器11与涡轮机3连通。

[0070] (2) 流程上,与在图1所示的内燃机型联合循环热泵装置工作流程相比,增加或有变化的流程是这样进行的——冷凝器6排放的气态循环工质流经回热器11并吸热之后进入压缩机1升压升温,供热器5排放的液态循环工质流经回热器11并放热之后进入涡轮机3降压作功,形成内燃机型联合循环热泵装置。

[0071] 图10所示的内燃机型联合循环热泵装置是这样实现的:

[0072] (1) 结构上,在图1所示的内燃机型联合循环热泵装置中,增加第二压缩机,将压缩机1有循环工质通道与供热器5连通调整为压缩机1有循环工质通道经供热器5与第二压缩机12连通,第二压缩机12再有循环工质通道与供热器5连通,内燃机7连接第二压缩机12并传输动力。

[0073] (2) 流程上,与在图1所示的内燃机型联合循环热泵装置工作流程相比,增加或有变化的流程是这样进行的——压缩机1排放的循环工质流经供热器5放热,流经第二压缩机12升压升温,之后进入供热器5;内燃机7向第二压缩机12提供动力,形成内燃机型联合循环热泵装置。

[0074] 图11所示的内燃机型联合循环热泵装置是这样实现的:

[0075] (1) 结构上,在图1所示的内燃机型联合循环热泵装置中,增加新增供热器,将内燃机7有燃气通道与外部连通调整为内燃机7有燃气通道经新增供热器A与外部连通,新增供热器A还有被加热介质通道与外部连通。

[0076] (2) 流程上,与在图1所示的内燃机型联合循环热泵装置工作流程相比,增加或有变化的流程是这样进行的——内燃机7排放的燃气流经新增供热器A放热降温,之后对外排放,形成内燃机型联合循环热泵装置。

[0077] 图12所示的内燃机型联合循环热泵装置是这样实现的:

[0078] (1) 结构上,在图3所示的内燃机型联合循环热泵装置中,增加新增供热器,将内燃机7有燃气通道经蒸发器9与外部连通调整为内燃机7有燃气通道经新增供热器A和蒸发器9与外部连通,新增供热器A还有被加热介质通道与外部连通。

[0079] (2) 流程上,与在图3所示的内燃机型联合循环热泵装置工作流程相比,增加或有变化的流程是这样进行的——内燃机7排放的燃气流经新增供热器A和蒸发器9逐步放热降温,之后对外排放,形成内燃机型联合循环热泵装置。

[0080] 本发明技术可以实现的效果——本发明所提出的内燃机型联合循环热泵装置,具有如下效果和优势:

[0081] (1) 提出了温差利用的新思路和新技术。

[0082] (2) 流程合理,并能够实现高效高温供热。

[0083] (3) 热能(温差)驱动,实现热能温度提升,或可选择同时对外提供动力。

[0084] (4) 必要时,借助外部动力实现热能温度提升,方式灵活,适应性好。

[0085] (5) 以压缩机、膨胀机、涡轮机或节流阀、升压泵、热交换器为内燃机型联合循环热泵装置中的组合部件,结构简单。

[0086] (6) 循环介质直接用作内燃机冷却介质,提升装置性能指数。

[0087] (7) 给出多种具体技术方案,能够应对众多不同的实际状况,有较宽的适用范围。

[0088] (8) 扩展了热泵技术/热动联供技术/热动联用技术,有利于更好地实现热能的高效利用。



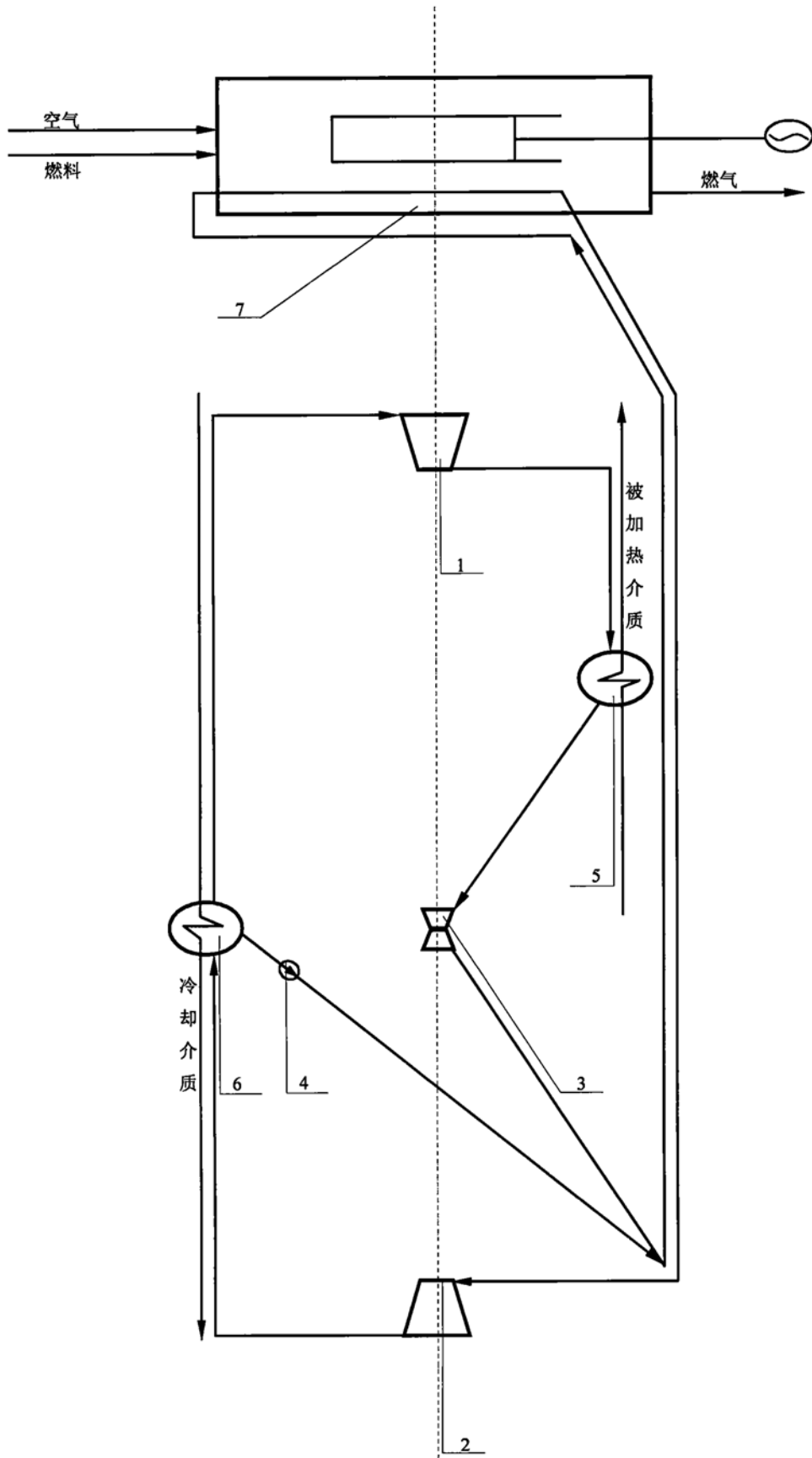


图1

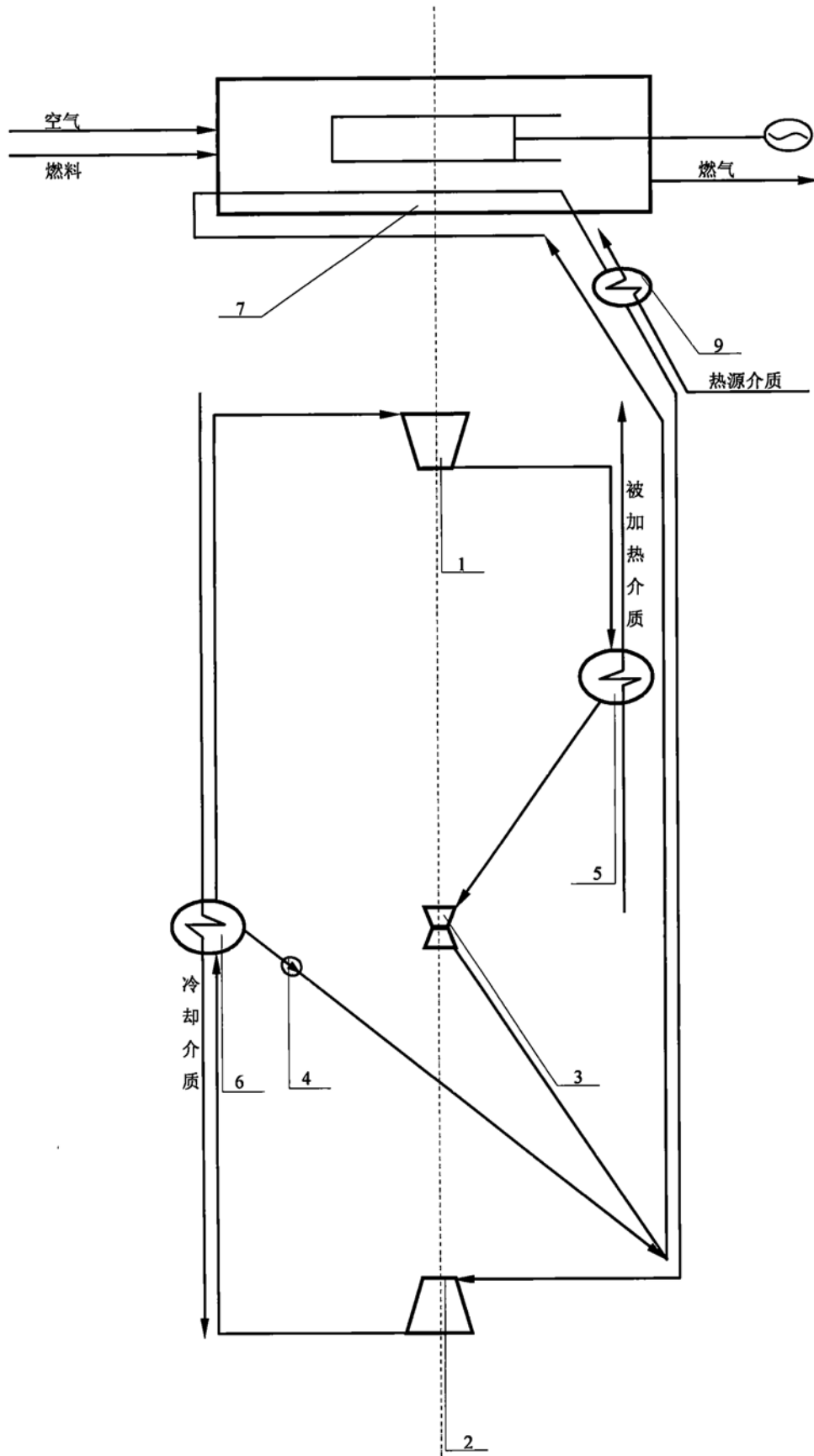


图2

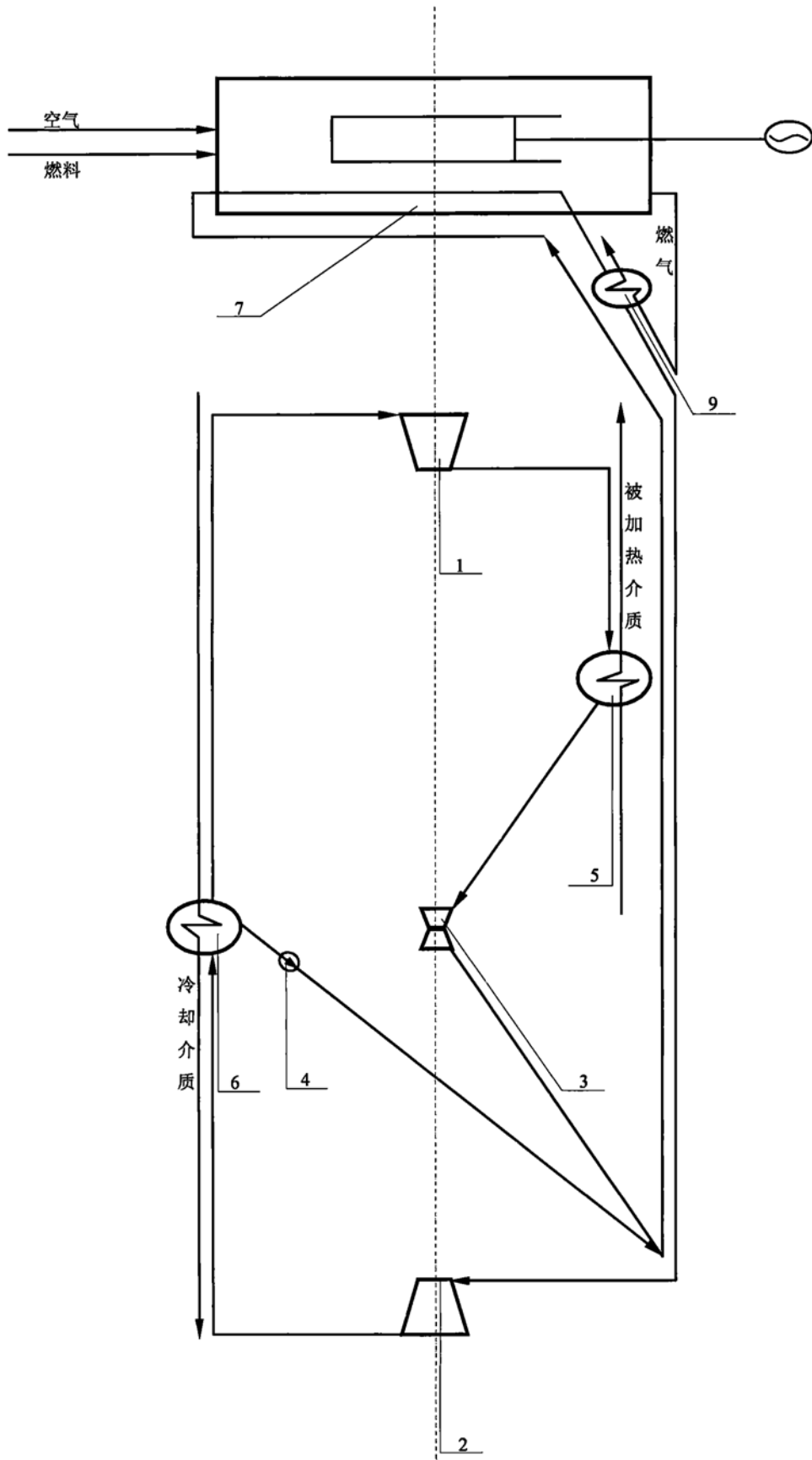


图3

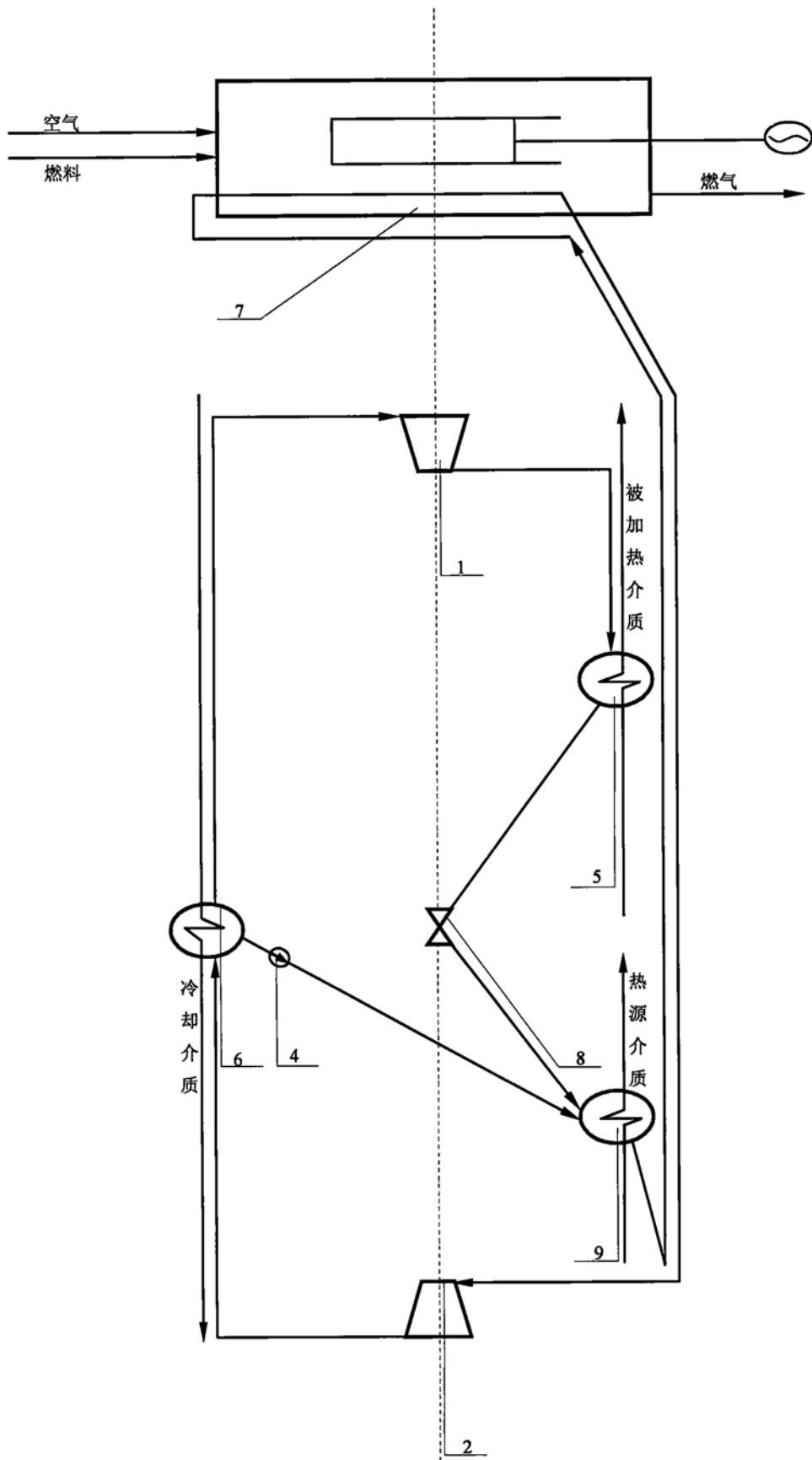


图4

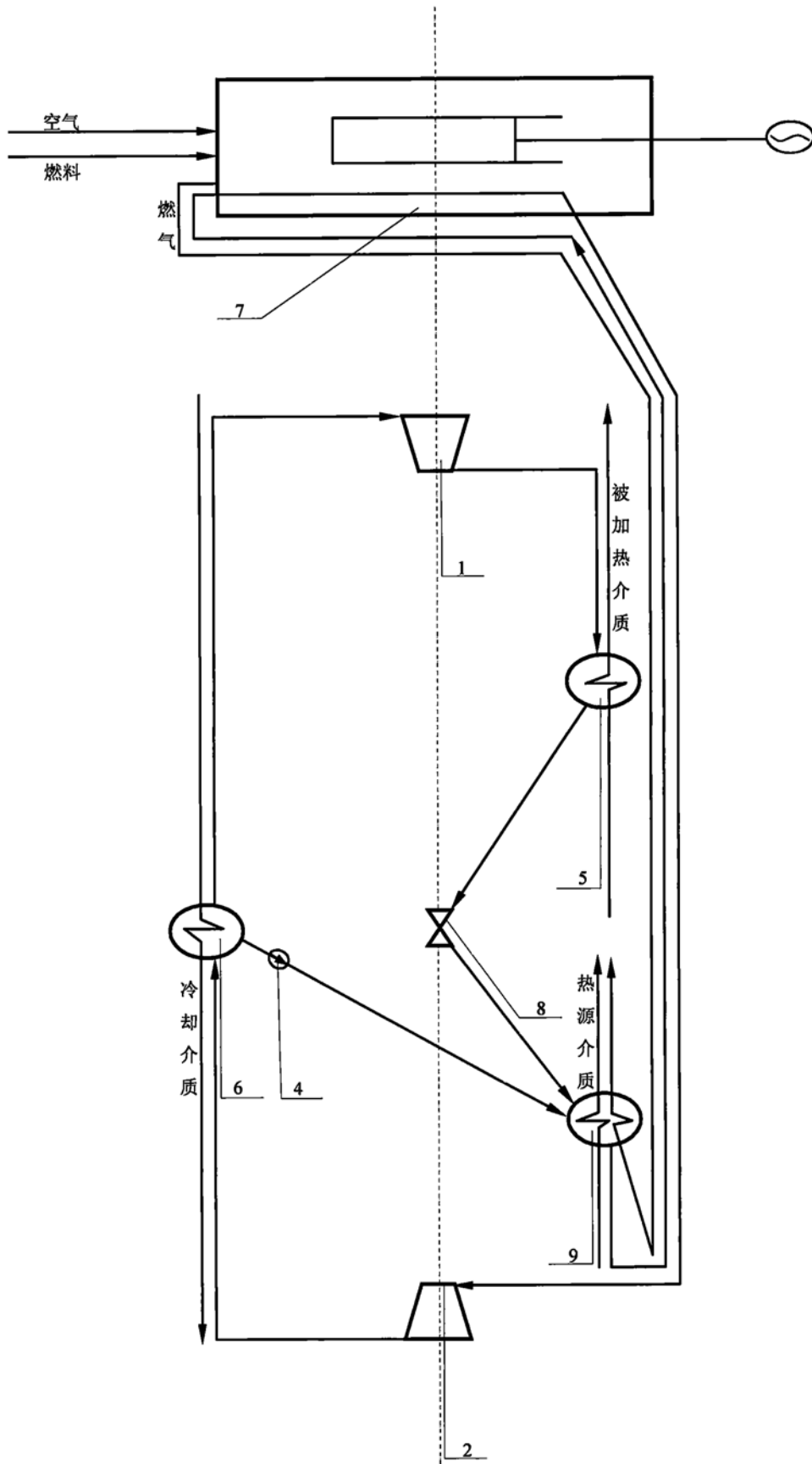


图5

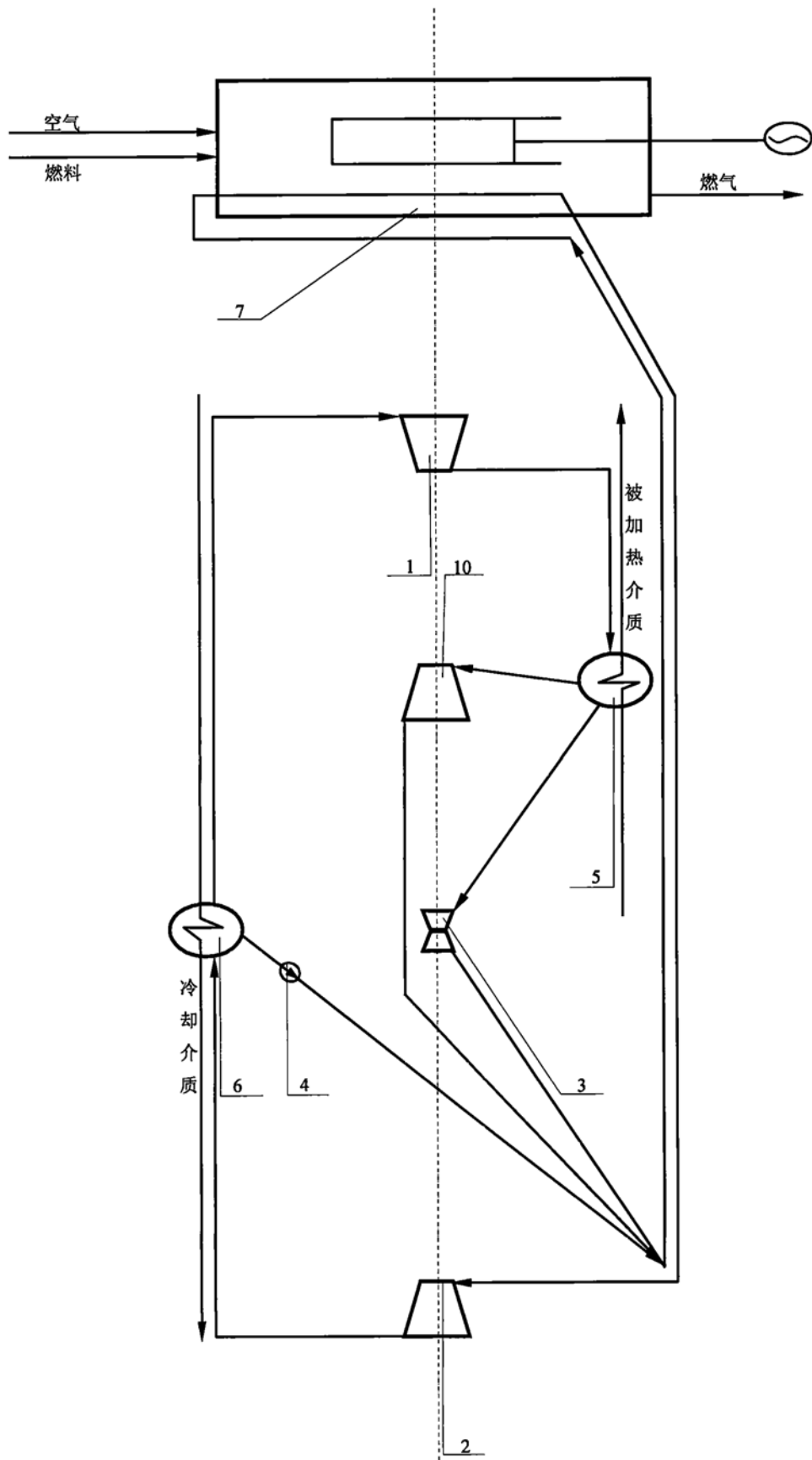


图6

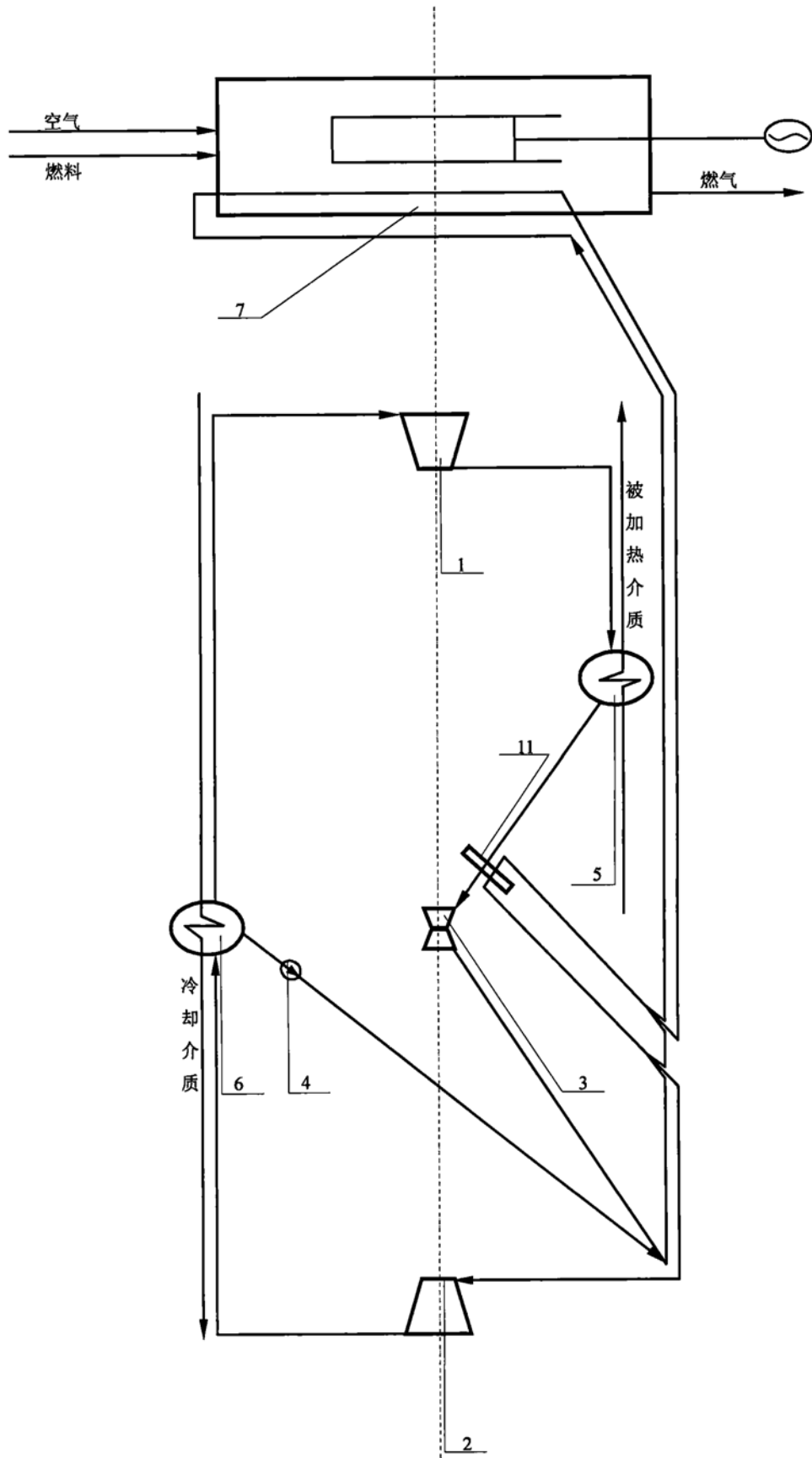


图7

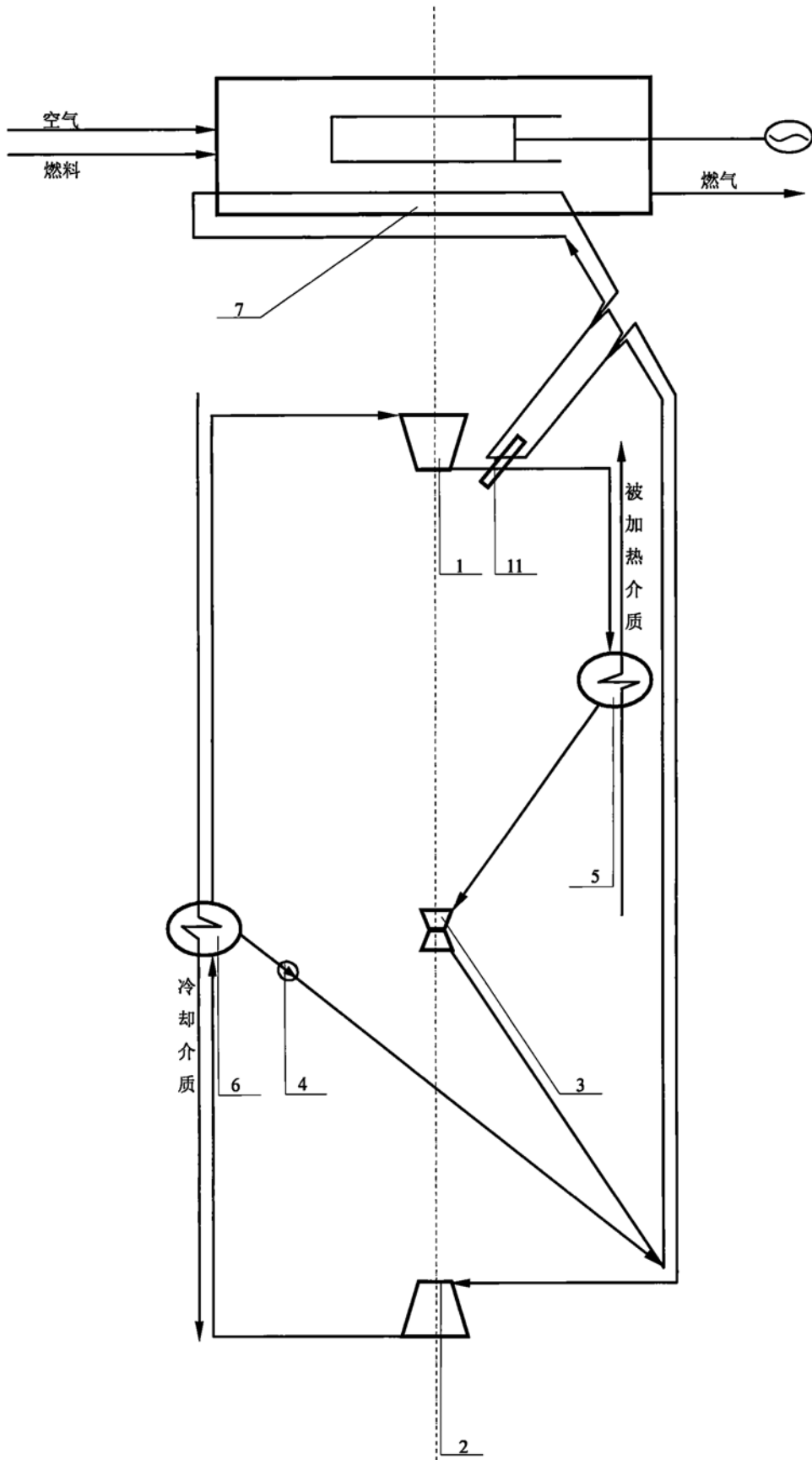


图8



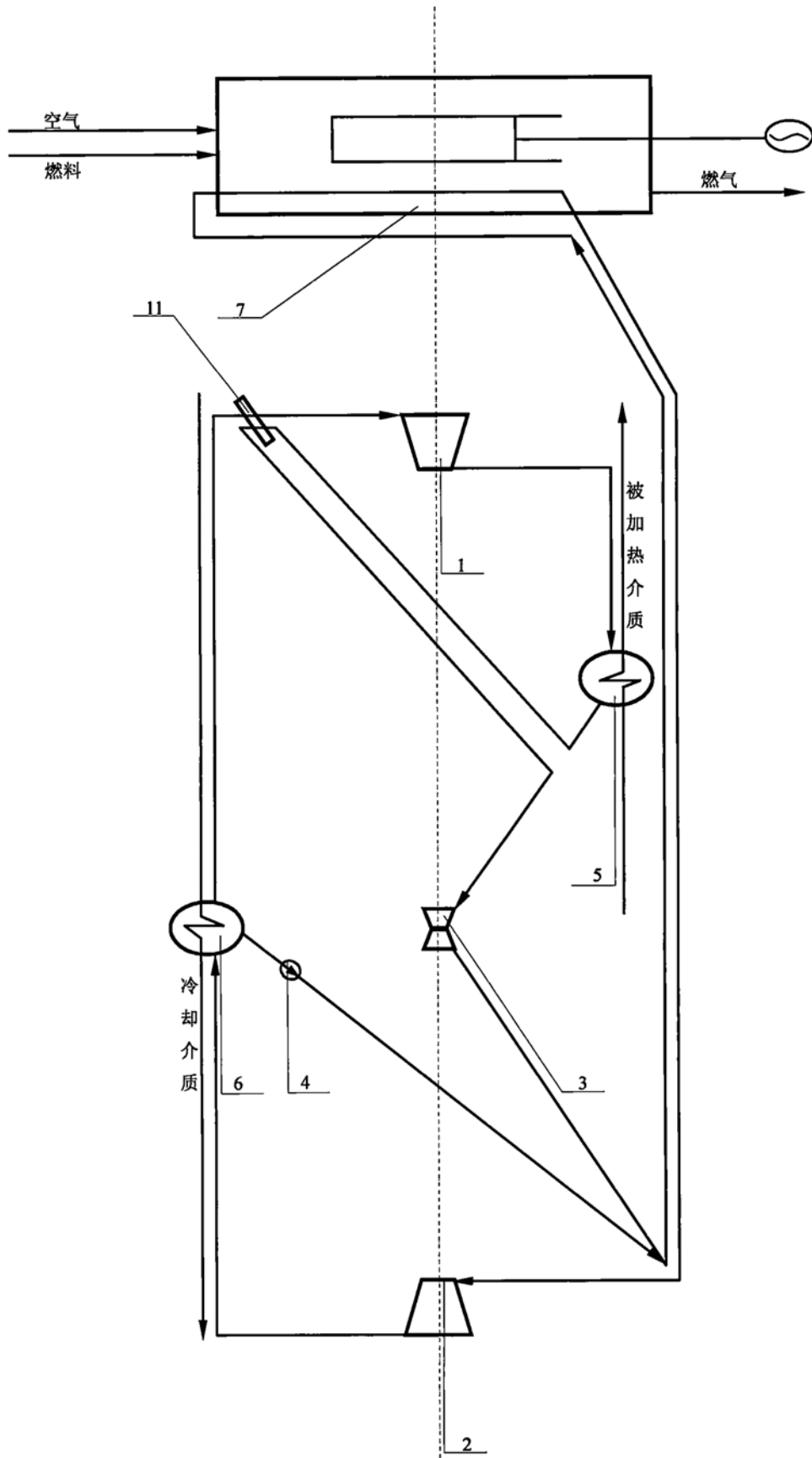


图9

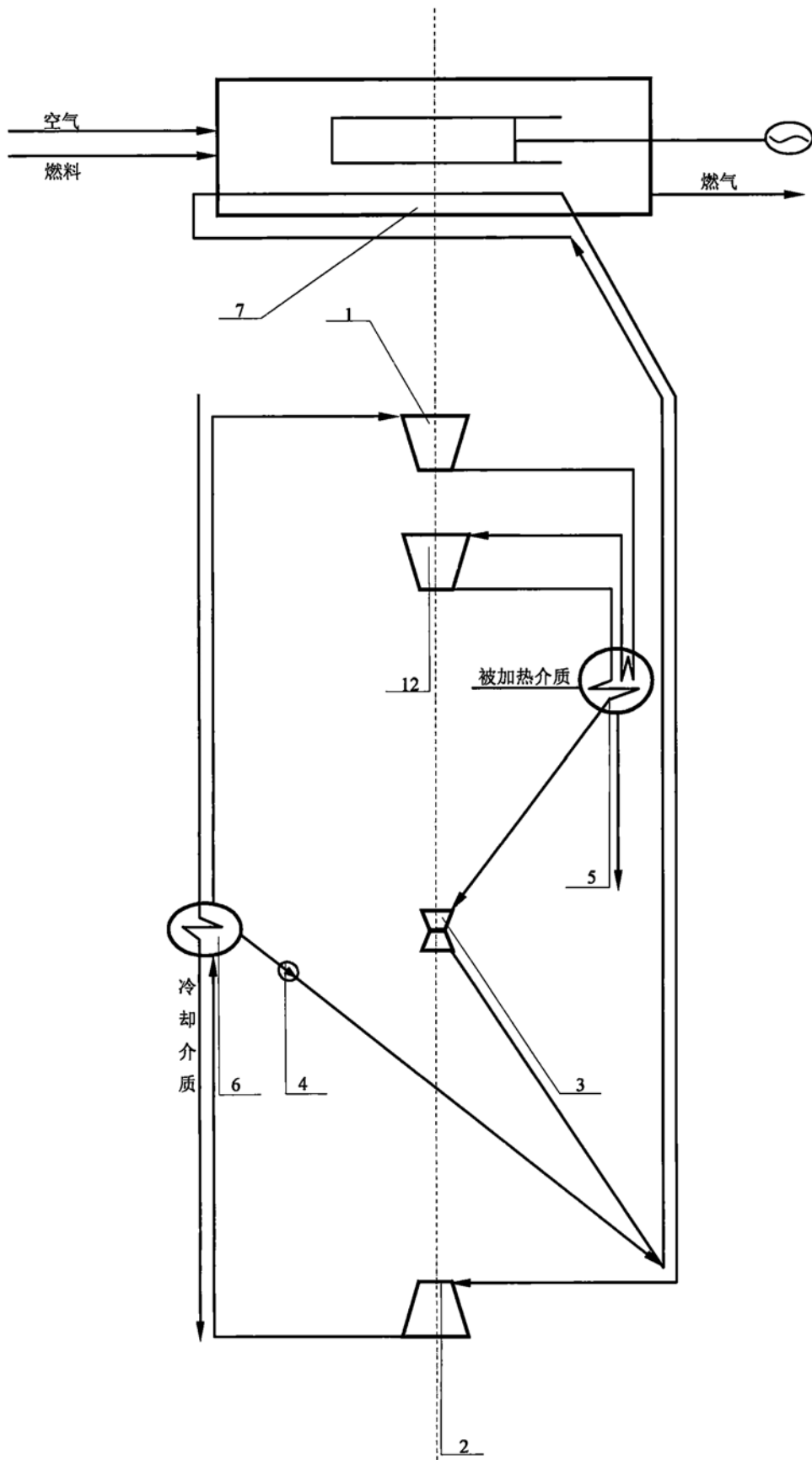


图10



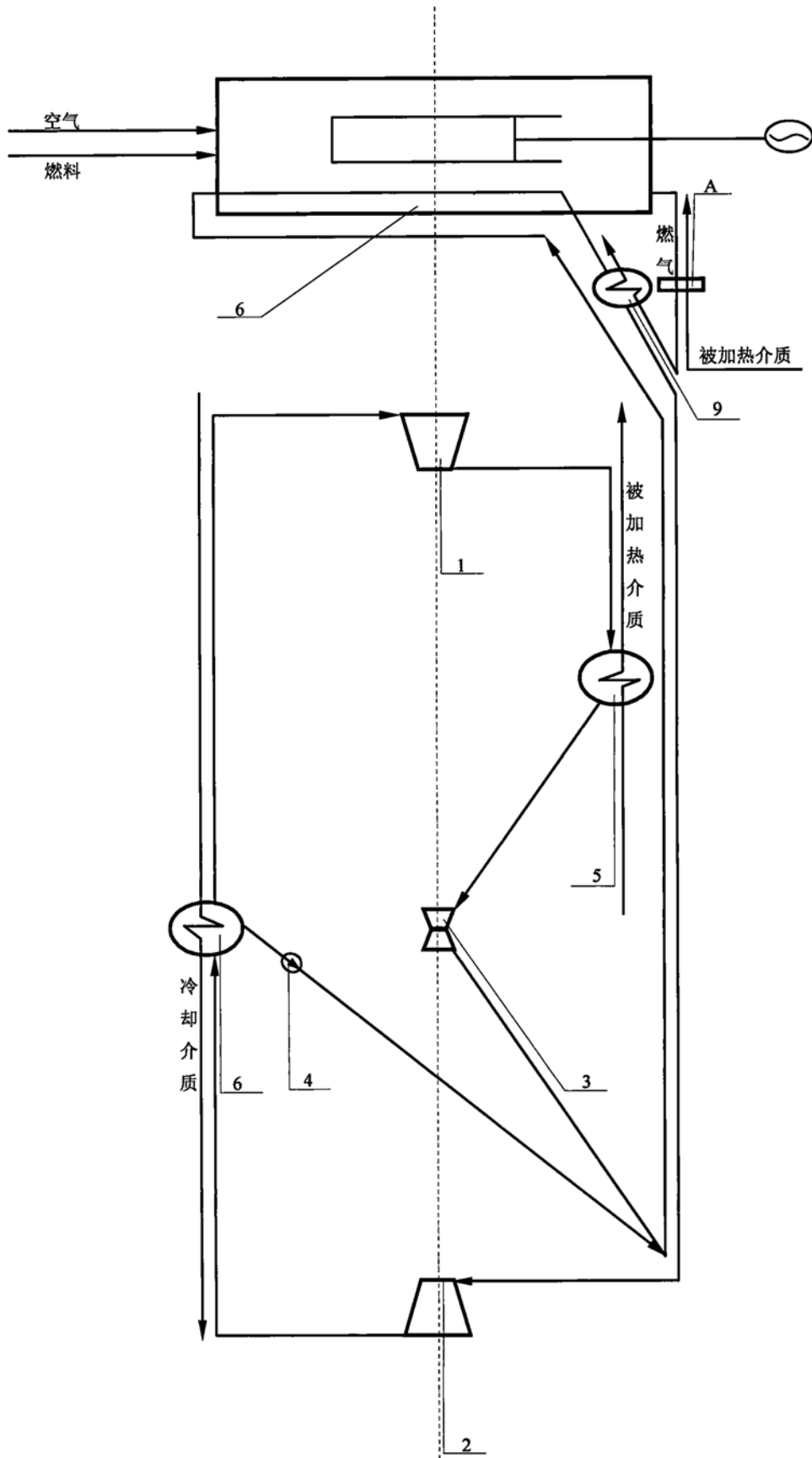


图12