



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105756729 A

(43)申请公布日 2016.07.13

(21)申请号 201610241041.9

(22)申请日 2016.04.18

(71)申请人 国电科学技术研究院

地址 210046 江苏省南京市栖霞区文枢东路1号

(72)发明人 李永生 刘建民 王卫良

(74)专利代理机构 北京鸿元知识产权代理有限公司 11327

代理人 邸更岩

(51) Int. Cl.

F01K 11/02(2006.01)

F01K 13/00(2006.01)

F01K 7/32(2006.01)

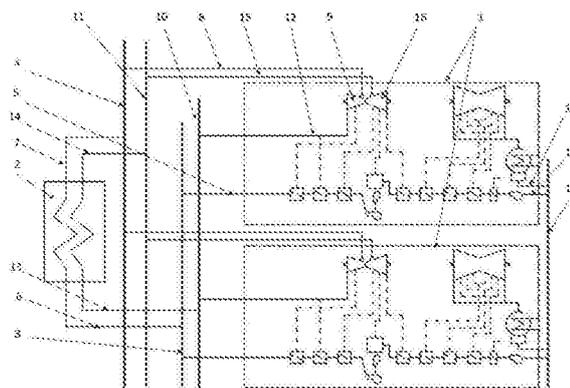
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种采用母管方式的超临界或超超临界燃煤发电系统

(57)摘要

一种采用母管方式的超临界或超超临界燃煤发电系统,该系统至少包括两台超临界或超超临界汽轮机组、至少一台超临界或超超临界锅炉、给水母管和主蒸汽母管;每台超临界或超超临界汽轮机组分别通过该机组的汽轮机侧给水管道与给水母管连接,给水母管通过锅炉侧给水管道与每台超临界或超超临界锅炉连接,每台超临界或超超临界锅炉的主蒸汽出口通过锅炉侧主蒸汽管道与主蒸汽母管连接,主蒸汽母管再分别通过汽轮机侧主蒸汽管道与每台超临界或超超汽轮机组的高压缸连接。本发明相对于普通两台亚临界改为超临界的技术方案,提高了机组的运行参数和系统效率,降低了机组的运行煤耗,大大节省了改造成本;同时也提高了机组的多方位可调节能力。



1. 一种采用母管方式的超临界燃煤发电系统,其特征为:该系统至少包括两台超临界汽轮机组(1),至少一台超临界锅炉(2),给水母管(3)和主蒸汽母管(4);每台超临界汽轮机组(1)分别通过该机组的汽轮机侧给水管道(5)与给水母管(3)连接,给水母管(3)通过锅炉侧给水管道(6)与每台超临界锅炉(2)连接,每台超临界锅炉(2)的主蒸汽出口通过锅炉侧主蒸汽管道(7)与主蒸汽母管(4)连接,主蒸汽母管(4)再分别通过汽轮机侧主蒸汽管道(8)与每台超临界汽轮机组(1)的高压缸(9)连接。

2. 按照权利要求1所述的一种采用母管方式的超临界燃煤发电系统,其特征为:该系统还包括冷再热蒸汽母管(10)和热再热蒸汽母管(11);每台超临界汽轮机组的高压缸排汽端通过各自的汽轮机侧冷再热蒸汽管道(12)与冷再热蒸汽母管(10)连接,冷再热蒸汽母管(10)通过锅炉侧冷再热蒸汽管道(13)与超临界锅炉(2)连接,超临界锅炉(2)的再热蒸汽出口通过锅炉侧热再热蒸汽管道(14)与热再热蒸汽母管(11)连接,热再热蒸汽母管(11)分别通过每台超临界汽轮机组的汽轮机侧热再热蒸汽管道(15)与每台超临界汽轮机组的中压缸(16)连接。

3. 按照权利要求1或2所述的一种采用母管方式的超临界燃煤发电系统,其特征为:该系统还包括凝结水母管(17);各台超临界汽轮机组(1)的凝汽器通过各自的汽轮机组的凝汽器侧凝结水管道(18)与凝结水母管(17)连接,凝结水母管(17)通过各自的回热侧凝结水管道(19)与每台超临界汽轮机组的低压回热系统连接。

4. 一种采用母管方式的超超临界燃煤发电系统,其特征为:该系统至少包括两台超超临界汽轮机组(1),至少一台超超临界锅炉(2),给水母管(3)和主蒸汽母管(4);每台超超临界汽轮机组(1)分别通过该机组的汽轮机侧给水管道(5)与给水母管(3)连接,给水母管(3)通过锅炉侧给水管道(6)与每台超超临界锅炉(2)连接,超超临界锅炉(2)的主蒸汽出口通过锅炉侧主蒸汽管道(7)与主蒸汽母管(4)连接,主蒸汽母管(4)再分别通过汽轮机侧主蒸汽管道(8)与每台超超临界汽轮机组(1)的高压缸(9)连接。

5. 按照权利要求1所述的一种采用母管方式的超超临界燃煤发电系统,其特征为:该系统还包括冷再热蒸汽母管(10)和热再热蒸汽母管(11);每台超超临界汽轮机组的高压缸排汽端通过各自的汽轮机侧冷再热蒸汽管道(12)与冷再热蒸汽母管(10)连接,冷再热蒸汽母管(10)通过锅炉侧冷再热蒸汽管道(13)与超超临界锅炉(2)连接,超超临界锅炉(2)的再热蒸汽出口通过锅炉侧热再热蒸汽管道(14)与热再热蒸汽母管(11)连接,热再热蒸汽母管(11)分别通过每台超超临界汽轮机组的汽轮机侧热再热蒸汽管道(15)与每台超超临界汽轮机组的中压缸(16)连接。

6. 按照权利要求1或2所述的一种采用母管方式的超超临界燃煤发电系统,其特征为:该系统还包括凝结水母管(17);各台超超临界汽轮机组(1)的凝汽器通过每台超超临界汽轮机组的凝汽器侧凝结水管道(18)与凝结水母管(17)连接,凝结水母管(17)通过各自的回热侧凝结水管道(19)与每台超超临界汽轮机组的低压回热系统连接。

一种采用母管方式的超临界或超超临界燃煤发电系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种超临界或超超临界燃煤发电系统,尤其涉及亚临界机组改造为超临界机组的升级改造,属于多台燃煤发电机组系统组合技术。

背景技术

[0002] 节能减排已逐渐成为全球最为关注的热点话题,提高能源利用率,降低能源消耗,俨然已成为各行各业研究人员所肩负的历史重任。而电力作为工业发展和社会经济不断进步的支撑行业,其中火力发电所消耗的煤炭资源约占煤炭总消耗量的一半,在能源结构上处于非常重要的位置。

[0003] 面对国内外节能减排的巨大压力,以煤炭为主要能源的电力产业节能减排被提到前所未有的高度。根据国家发改委等联合制定的“煤电节能减排升级与改造行动计划(2014—2020年)”(以下简称“行动计划”)要求,到2020年,现役燃煤发电机组改造后平均供电煤耗低于310克/千瓦时,其中现役60万千瓦及以上机组(除空冷机组外)改造后平均供电煤耗低于300克/千瓦时。东部地区现役30万千瓦及以上公用燃煤发电机组、10万千瓦及以上自备燃煤发电机组以及其他有条件的燃煤发电机组,改造后大气污染物排放浓度基本达到燃气轮机组排放限值。现役大量亚临界300MW、600MW机组面临着非改即拆的境地。综合目前亚临界机组的煤耗水平,及现有节能改造技术方案,将现有亚临界机组升级改造为超临界或超超临界机组(以下简称“亚改超升级改造”)或为实现“行动计划”目标的可行手段。

[0004] 然而由于锅炉内各水、汽受热面均为承压部件,进行亚临界机组改造为超临界升级改造,则意味着锅炉所有受热面将全部更换,基本相当于锅炉重建,耗资巨大。

发明内容

[0005] 为了在进行亚临界机组改造为超临界机组的过程中,尽可能保留原有设备,减少改造成本,本发明提出一种采用母管方式的超临界或超超临界燃煤发电系统。

[0006] 本发明的技术方案如下:

[0007] 一种采用母管方式的超临界燃煤发电系统,其特征在于:该系统至少包括两台超临界汽轮机组、至少一台超临界锅炉、给水母管和主蒸汽母管;每台超临界汽轮机组分别通过该机组的汽轮机侧给水管道与给水母管连接,给水母管通过锅炉侧给水管道与每台超临界锅炉连接,超临界锅炉的主蒸汽出口通过锅炉侧主蒸汽管道与主蒸汽母管连接,主蒸汽母管再分别通过汽轮机侧主蒸汽管道与每台超临界汽轮机组的高压缸连接。

[0008] 本发明所述的一种采用母管方式的超临界燃煤发电系统,其特征在于:该系统还包括冷再热蒸汽母管和热再热蒸汽母管;每台汽轮机组的高压缸排汽端通过各自的汽轮机侧冷再热蒸汽管道与冷再热蒸汽母管连接,冷再热蒸汽母管通过锅炉侧冷再热蒸汽管道与超临界锅炉连接,超临界锅炉的再热蒸汽出口通过锅炉侧热再热蒸汽管道与热再热蒸汽母管连接,热再热蒸汽母管分别通过每台汽轮机组的汽轮机侧热再热蒸汽管道与每台超临界汽轮机组的中压缸连接。

[0009] 本发明所述的一种采用母管方式的超临界燃煤发电系统,其特征在于:该系统还包括凝结水母管;各台超临界汽轮机组的凝汽器通过每台汽轮机组的凝汽器侧凝结水管道与凝结水母管连接,凝结水母管通过各自的回热侧凝结水管道与每台超临界汽轮机组的低压回热系统连接。

[0010] 本发明提供的一种采用母管方式的超超临界燃煤发电系统,其特征在于:该系统至少包括两台超超临界汽轮机组,至少一台超超临界锅炉,给水母管和主蒸汽母管;每台超超临界汽轮机组分别通过该机组的汽轮机侧给水管道与给水母管连接,给水母管通过锅炉侧给水管道与每台超超临界锅炉连接,超超临界锅炉的主蒸汽出口通过锅炉侧主蒸汽管道与主蒸汽母管连接,主蒸汽母管再分别通过汽轮机侧主蒸汽管道与每台超超临界汽轮机组的高压缸连接。

[0011] 本发明提供的一种采用母管方式的超超临界燃煤发电系统,其特征在于:该系统还包括冷再热蒸汽母管和热再热蒸汽母管;每台超超临界汽轮机组的高压缸排汽端通过各自的汽轮机侧冷再热蒸汽管道与冷再热蒸汽母管连接,冷再热蒸汽母管通过锅炉侧冷再热蒸汽管道与超超临界锅炉连接,超超临界锅炉的再热蒸汽出口通过锅炉侧热再热蒸汽管道与热再热蒸汽母管连接,热再热蒸汽母管分别通过每台超超临界汽轮机组的汽轮机侧热再热蒸汽管道与每台超超临界汽轮机组的中压缸连接。

[0012] 本发明所述的一种采用母管方式的超超临界燃煤发电系统,其特征在于:该系统还包括凝结水母管;各台超超临界汽轮机组的凝汽器通过各台超超临界汽轮机组的凝汽器侧凝结水管道与凝结水母管连接,凝结水母管通过每台回热侧凝结水管道与各台超超临界汽轮机组的低压回热系统连接。

[0013] 本发明与现有技术相比,具有以下优点及突出性的技术效果:①本发明将两台亚临界锅炉改造为一台两倍容量的超临界或超超临界锅炉,相对于普通两台亚临界改为超临界的技术方案,大大节省了改造成本。②将亚临界机组改造为超临界或超超临界机组,大大提高了机组的运行参数,从而相应大大降低机组的运行煤耗,提高了系统效率。③通过采用主蒸汽、再热蒸汽、凝结水等母管方案,提高了机组的多方位可调节能力,为更全面的机组运行优化提供了条件。

附图说明

[0014] 图1为本发明采用两台汽轮机组、单台锅炉的超临界或超超临界燃煤发电系统实施例的结构示意图。

[0015] 图2为本发明采用四台汽轮机组、两台锅炉的超临界或超超临界燃煤发电系统实施例的结构示意图。

[0016] 图中:1-超临界或超超临界汽轮机组;2-超临界或超超临界锅炉;3-给水母管;4-主蒸汽母管;5-汽轮机侧给水管道;6-锅炉侧给水管道;7-锅炉侧主蒸汽管道;8-汽轮机侧主蒸汽管道;9-高压缸;10-冷再热蒸汽母管;11-热再热蒸汽母管;12-汽轮机侧冷再热蒸汽管道;13-锅炉侧冷再热蒸汽管道;14-锅炉侧热再热蒸汽管道;15-汽轮机侧热再热蒸汽管道;16-中压缸;17-凝结水母管;18-凝汽器侧凝结水管道;19-回热侧凝结水管道。

具体实施方式

[0017] 下面结合附图对本发明的工作原理、具体结构及一种实施方法作进一步说明：

[0018] 本发明提供了一种采用母管方式的超临界或超超临界燃煤发电系统，该系统包括至少两台超临界或超超临界汽轮机组1，至少一台超临界或超超临界锅炉2，给水母管3和主蒸汽母管4；每台超临界或超超临界汽轮机组1分别通过该机组的汽轮机侧给水管道5与给水母管3连接，给水母管3通过锅炉侧给水管道6与每台超临界或超超临界锅炉2连接，每台超临界或超超临界锅炉2的主蒸汽出口通过锅炉侧主蒸汽管道7与主蒸汽母管4连接，主蒸汽母管4再分别通过汽轮机侧主蒸汽管道8与每台超临界或超超临界汽轮机组1的高压缸9连接。

[0019] 所述超临界或超超临界燃煤发电系统还包括冷再热蒸汽母管10和热再热蒸汽母管11；每个汽轮机组的高压缸排汽端通过各自的汽轮机侧冷再热蒸汽管道12与冷再热蒸汽母管10连接，冷再热蒸汽母管通过锅炉侧冷再热蒸汽管道13与超临界或超超临界锅炉2连接，超临界或超超临界锅炉的再热蒸汽出口通过锅炉侧热再热蒸汽管道14与热再热蒸汽母管11连接，热再热蒸汽母管分别通过每台汽轮机机组的汽轮机侧热再热蒸汽管道15与每台超临界或超超临界汽轮机组的中压缸16连接。

[0020] 本发明所述的一种采用母管方式的所述超临界或超超临界燃煤发电系统，该系统还包括凝结水母管17；各个超临界或超超临界汽轮机组的凝汽器通过每台汽轮机组的凝汽器侧凝结水管道18与凝结水母管17连接，凝结水母管17通过每个回热侧凝结水管道19与每台超临界或超超临界汽轮机组1的低压回热系统连接。

[0021] 图1为本发明采用两台汽轮机组、单台锅炉的超临界或超超临界燃煤发电系统实施例的结构示意图，各汽轮机组的给水经过各自的高压加热系统加热后汇合进入给水母管3，然后通过给水母管3送入超临界或超超临界锅炉2进行加热，产生的超临界或超超临界主蒸汽再通过主蒸汽母管4分流至各个汽轮机组的高压缸9进行做功利用；从高压缸末端排出的高压缸排汽再经过冷再热蒸汽管道汇入冷再热蒸汽母管10，然后送入炉膛进行再热；再热后的高温再热蒸汽再通过热再热蒸汽母管11分流至各汽轮机组的中压缸16；各汽轮机组经过中压缸、低压缸做功后的乏汽通过各自的凝汽器冷凝产生冷凝水，通过管道汇合进入凝结水母管17，再由凝结水母管分配至各低压加热系统进行回热加热。各个超临界或超超临界汽轮机组之间采用并联布置，即汽机侧给水管道、汽机侧主蒸汽管道、汽机侧冷再热蒸汽管道、汽机侧热再热蒸汽管道、凝汽器侧凝结水管道和回热侧凝结水管道等都采用并联方式与各自的母管连接。

[0022] 图2为本发明采用四台汽轮机组、两台锅炉的超临界或超超临界燃煤发电系统实施例的结构示意图，当存在两台或多台锅炉时，不同锅炉间的锅炉侧给水进水管道、锅炉侧主蒸汽管道、锅炉侧冷再热蒸汽管道、锅炉侧热再热蒸汽管道都采用并联方式。

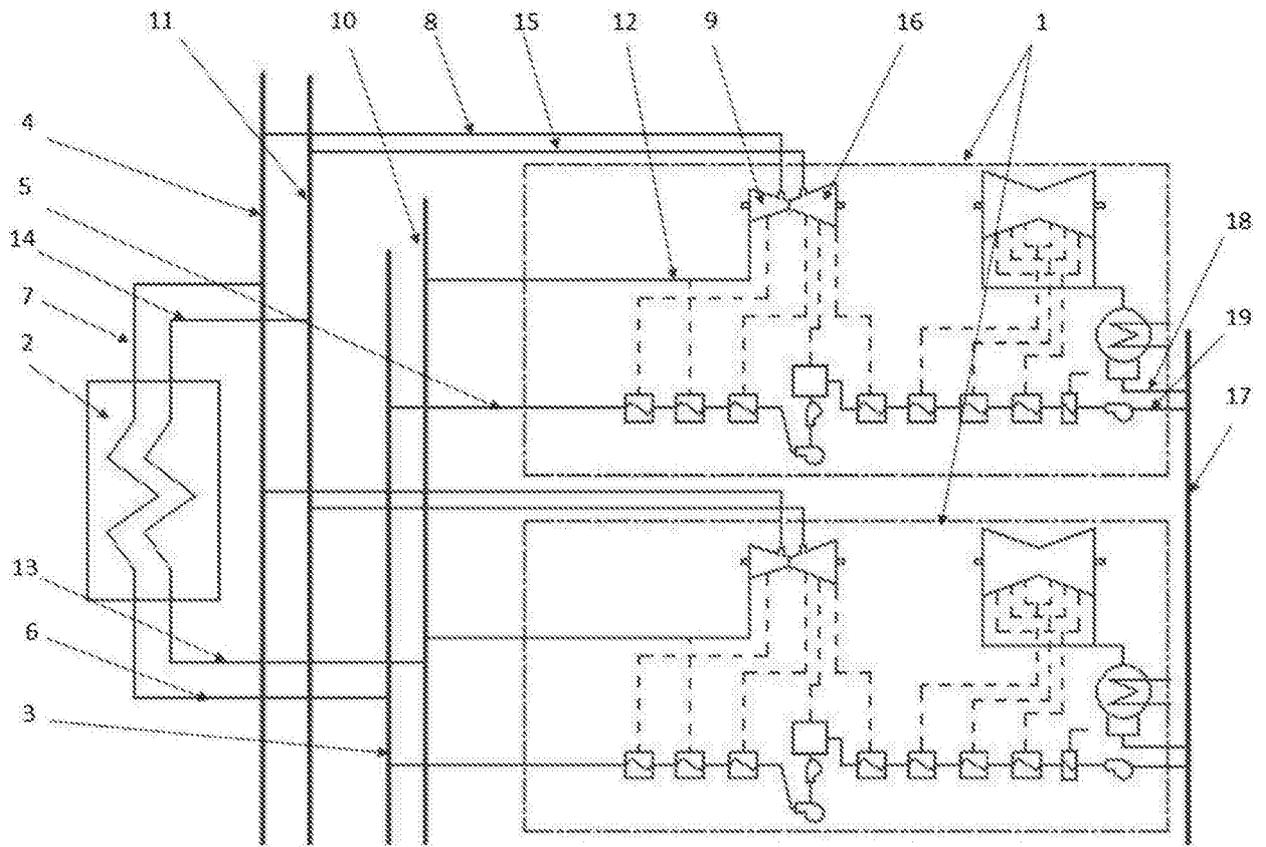


图1

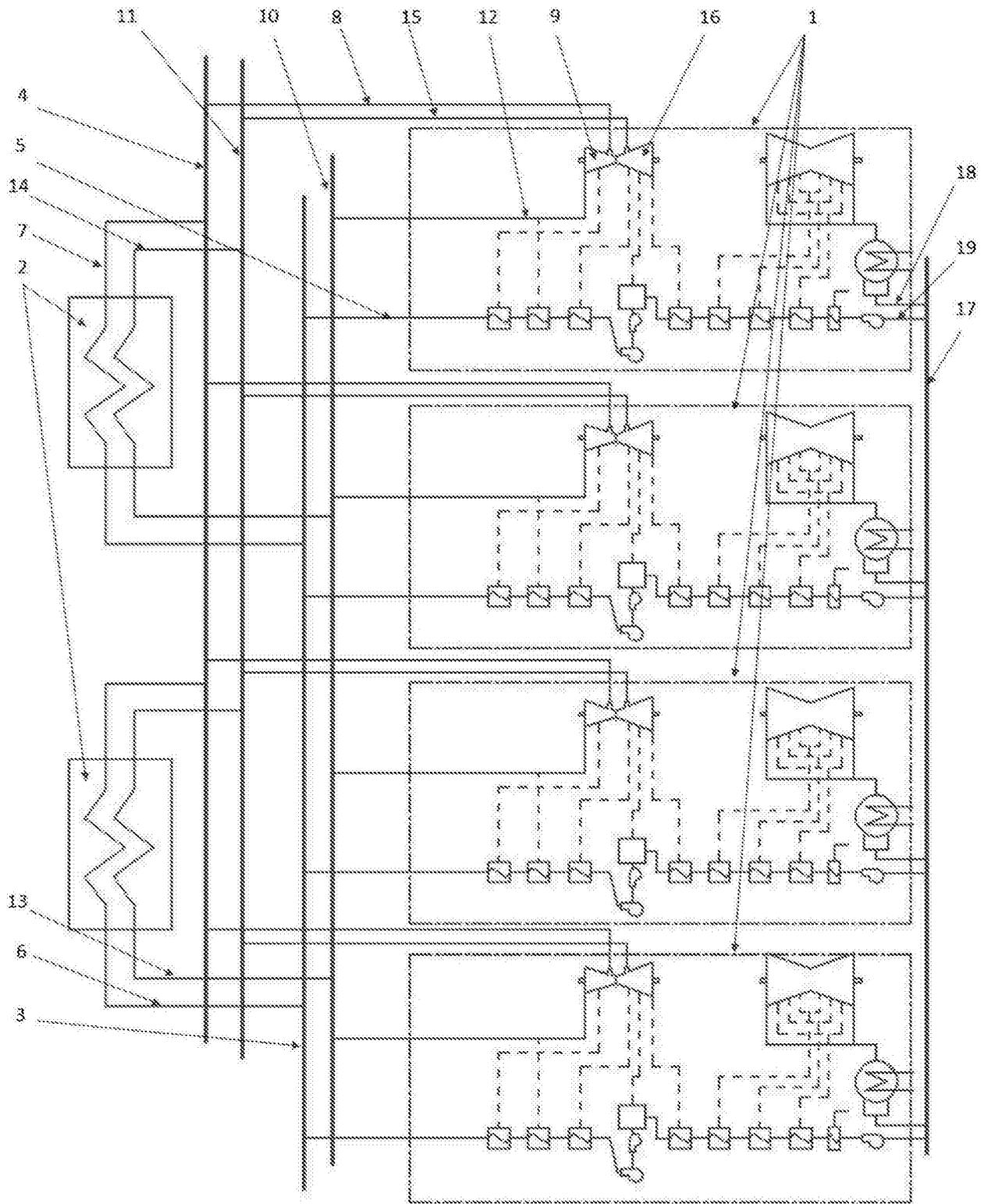


图2