(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109708096 A
(43)申请公布日 2019.05.03

(21)申请号 201910109569.4

(22)申请日 2019.02.11

(71)申请人 济南锅炉集团有限公司
地址 250023 山东省济南市天桥区黄岗路8号

(72)发明人 郭会朋 张德杰 张伟 刘作 周有仁

(51)Int.Cl.
F22G 3/00(2006.01)

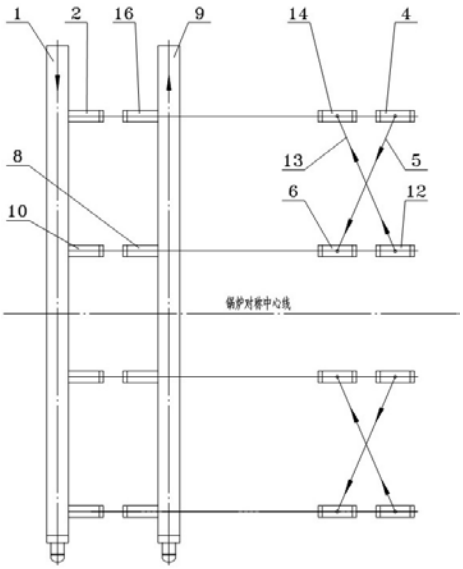
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种交叉混流过热器

(57)摘要

本发明公开了一种交叉混流过热器。其过热器管屏包括炉内沿锅炉宽度方向分片布置的两组近中心管屏和两组远中心管屏，两组近中心管屏和两组远中心管屏均与过热器进口集箱和过热器出口集箱相连；彼此靠近的近中心管屏与远中心管屏之间通过均温管相连，将温度较高的炉膛中部的近中心管屏回程集箱和位于温度较低的炉膛两侧的远中心管屏回程集箱交叉连接起来，使蒸汽由近中心管屏流向远中心管屏或由远中心管屏流向近中心管屏，交叉流动混合受热。使沿锅炉宽度方向分片布置的过热器管屏出口的蒸汽温度达到相同参数，这样能够有效地消除因布置位置温度场不同而引起的工质热偏差，从而降低高温区过热管屏的壁温，减轻和改善了该区域的高温腐蚀。



CN 109708096 A

1.一种交叉混流过热器，包括过热器管屏、过热器进口集箱、过热器出口集箱，其特征在于：所述的过热器管屏包括炉内沿锅炉宽度方向分片布置的两组近中心管屏和两组远中心管屏，两组近中心管屏和两组远中心管屏均与过热器进口集箱和过热器出口集箱相连；

彼此靠近的近中心管屏与远中心管屏之间通过均温管相连。

2.根据权利要求1所述的一种交叉混流过热器，其特征在于：远中心管屏包括与过热器进口集箱相连的远中心管屏进口集箱、与过热器出口集箱相连的远中心管屏出口集箱、第一内圈管屏和第一外圈管屏；第一外圈管屏一端与远中心管屏进口集箱相连，另一端与远中心管屏第一中间集箱相连；第一内圈管屏一端与远中心管屏出口集箱相连，另一端与远中心管屏第二中间集箱相连；

近中心管屏包括与过热器进口集箱相连的近中心管屏进口集箱、与过热器出口集箱相连的近中心管屏出口集箱、第二内圈管屏和第二外圈管屏；第二外圈管屏一端与近中心管屏进口集箱相连，另一端与近中心管屏第一中间集箱相连；第二内圈管屏一端与近中心管屏出口集箱相连，另一端与近中心管屏第二中间集箱相连；

所述的均温管包括第一集箱连接管和第二集箱连接管，

所述的远中心管屏第一中间集箱与近中心管屏第二中间集箱之间通过第一集箱连接管相连；

所述的远中心管屏第二中间集箱与近中心管屏第一中间集箱之间通过第二集箱连接管相连。

3.根据权利要求1或2所述的一种交叉混流过热器，其特征在于：所述的过热器管屏可采用U形管或蛇形管布置方式。

4.根据权利要求2所述的一种交叉混流过热器，其特征在于：所述的第一内圈管屏、第一外圈管屏、第二内圈管屏和第二外圈管屏的管径均相同。

5.根据权利要求2所述的一种交叉混流过热器，其特征在于：所述的第一集箱连接管、第二集箱连接管的管径相同。

一种交叉混流过热器

[0001]

技术领域

[0002] 本发明涉及一种屏式过热器，尤其涉及一种次高温次高压及以上参数的生物质直燃锅炉使用的高温过热器，属于生物质直燃锅炉技术领域。

背景技术

[0003] 过热器是锅炉中将蒸汽从饱和温度进一步加热至过热温度的部件，又称蒸汽过热器。过热器按传热方式可分为对流式、辐射式和半辐射式；按结构特点可分为蛇形管式、屏式、墙式和包墙式，它们都由若干根并联管子和进出口集箱组成。在含尘热烟气的余热利用系统中，高蒸汽过热器是有效利用余热的核心设备。蒸汽过热器利用热烟气加热饱和蒸汽，使得饱和蒸汽变成过热蒸汽，有效利用热量。

[0004] 现阶段，由于我国的化石能源在不断的减少，这样就使得可再生能源的开发和利用受到了高度的重视。从我国的现状来看，经过十几年的探索和研究，生物质直接燃烧发电技术在逐步成熟，但生物质燃料也具有其一些负面的特点，如水分大，且一般都富含钾、钠等碱金属元素和氯元素，燃烧后产生的烟气量大，且烟气中一般都含有大量的飞灰，这些飞灰具有很强的粘结性，烟气在烟道里流动经过过热器受热面时，由于受受热面管排的阻挡，烟气中的飞灰很容易在受热面上粘结，使受热面沾污影响换热，降低锅炉效率，同时随着飞灰的不断粘结，会对对流受热面产生高温腐蚀，特别是对近锅炉中心线处管屏壁温较高的过热器、再热器极易发生高温腐蚀。

[0005] 目前常规的过热器包括进口集箱、出口集箱及并联在进口集箱与出口集箱之间的数片U形或蛇形受热面管子，受热面管子受烟气加热的同时加热管内的过热蒸汽；使用时，过热蒸汽由进口集箱进入，经烟道中的数根受热面管子加热后由出口集箱排出；由于过热器一般采用沿锅炉宽度方向分片布置的形式，而炉膛内同一高度处的温度均为近中心处温度高远中心处温度低，而这就导致近中心管屏吸热量大、温度高，远中心管屏吸热量小、温度低，从而出现远中心管屏出口蒸汽温度低达不到设计要求，而近中心管屏出口蒸汽温度高超出设计要求的情况，当近中心管屏出口蒸汽温度超出设计要求时，促使该局部区域高温腐蚀加快，最终出现过热器爆管的现象，无法保证锅炉的长期稳定运行。

[0006] 目前，整个生物质发电行业采取防止高温过热器高温腐蚀的办法是采用奥氏体不锈钢管材来延缓腐蚀速度，但一般周期都在3年左右，高过腐蚀后更换成本较高。现在有一种金属熔覆技术可有效减轻高过腐蚀，但受限于技术及工艺过程，花费也较大。

[0007] 由于过热器的工作条件是锅炉受热面中最为恶劣的，受热面壁温接近于钢材的极限允许温度，因此，如何采取有效措施来缓解高温过热器的局部高温腐蚀，是摆在整个生物质发电行业的一个难题。

发明内容

[0008] 本发明的目的在于克服现有技术的不足，提供一种交叉混流过热器。发明构思是，通过改变高温过热器管屏内的蒸汽流程，使温度较高的近中心管屏与靠近炉墙处温度较低的远中心管屏交叉混流，平衡过热器管屏中工质温度，在不改变高温过热器出口蒸汽参数的基础上，消除局部管屏（近中心管屏）工质温度过高引起的热偏差，降低炉膛中部近中心管屏的壁温，从而有效降低最容易发生高温腐蚀的炉膛中部近中心管屏的腐蚀速度，延长其使用时间。

[0009] 本发明为实现上述目的所采用的技术方案是：

一种交叉混流过热器，包括过热器管屏、过热器进口集箱、过热器出口集箱，其特征在于：所述的过热器管屏包括炉内沿锅炉宽度方向分片布置的两组近中心管屏和两组远中心管屏，两组近中心管屏和两组远中心管屏均与过热器进口集箱和过热器出口集箱相连；

彼此靠近的近中心管屏与远中心管屏之间通过均温管相连。这样在同一蒸汽流动过程中，改变蒸汽流经的管屏位置，使蒸汽由近中心管屏流向远中心管屏或由远中心管屏流向近中心管屏，交叉流动混合受热。其目的在于使沿锅炉宽度方向分片布置的过热器管屏出口的蒸汽温度达到相同参数，避免出现近中心管屏出口蒸汽温度高而远中心管屏出口的蒸汽温度低的情况。

[0010] 上述的一种交叉混流过热器中，具体地，

远中心管屏包括与过热器进口集箱相连的远中心管屏进口集箱、与过热器出口集箱相连的远中心管屏出口集箱、第一内圈管屏和第一外圈管屏；第一外圈管屏一端与远中心管屏进口集箱相连，另一端与远中心管屏第一中间集箱相连；第一内圈管屏一端与远中心管屏出口集箱相连，另一端与远中心管屏第二中间集箱相连；

近中心管屏包括与过热器进口集箱相连的近中心管屏进口集箱、与过热器出口集箱相连的近中心管屏出口集箱、第二内圈管屏和第二外圈管屏；第二外圈管屏一端与近中心管屏进口集箱相连，另一端与近中心管屏第一中间集箱相连；第二内圈管屏一端与近中心管屏出口集箱相连，另一端与近中心管屏第二中间集箱相连；

所述的均温管包括第一集箱连接管和第二集箱连接管，

所述的远中心管屏第一中间集箱与近中心管屏第二中间集箱之间通过第一集箱连接管相连；

所述的远中心管屏第二中间集箱与近中心管屏第一中间集箱之间通过第二集箱连接管相连。

[0011] 上述的一种交叉混流过热器中，所述的过热器管屏可采用U形管或蛇形管布置方式。

[0012] 上述的一种交叉混流过热器中，所述的第一内圈管屏、第一外圈管屏、第二内圈管屏和第二外圈管屏的管径均相同。

[0013] 上述的一种交叉混流过热器中，所述的第一集箱连接管、第二集箱连接管的管径相同。

[0014] 本发明通过第一集箱连接管、第二集箱连接管将温度较高的炉膛中部的近中心管屏回程集箱和位于温度较低的炉膛两侧的远中心管屏回程集箱交叉连接起来，使蒸汽在中部高温区（靠近锅炉中心线）走完一个回程后再到侧面低温区（远离锅炉中心线）走一个回

程，或在侧面低温区走完一个回程后再到中部高温区走一个回程，这样能够有效地消除因布置位置温度场不同而引起的工质热偏差，从而降低高温区过热管屏的壁温，减轻和改善了该区域的高温腐蚀。

[0015] 本发明的有益效果：

1、过热器集箱连接管尺寸小，结构紧凑，便于布置和安装；

2、消除热偏差效果明显，有效地改善了过热器高温腐蚀；

3、整个系统结构简单，可靠性高，维护工作量小；

4、投资费用少，减少了因高温腐蚀造成的损失。

[0016] 5、可以做到整组高温过热器同寿命，减少因更改局部腐蚀严重的过热器管屏而引起的停炉次数，提高电厂的经济效益。

[0017] 综上所述，本发明通过第一集箱连接管、第二集箱连接管将锅炉中心线同一侧的近中心管屏和两组远中心管屏相互连接，不仅便于制造，且其管程较短，可提高各管段中蒸汽流量及流速的均匀性，使得过热器各部位的管温趋于均衡，可防止管子温度过高引起加速腐蚀而爆管，利于锅炉的长期稳定运行。

附图说明

[0018] 图1是本发明交叉混流过热器的主视示意图。

[0019] 图2是本发明交叉混流过热器的俯视示意图。

[0020] 图3是本发明中远中心管屏的示意图。

[0021] 图4是本发明中近中心管屏的示意图。

[0022] 图中：1-过热器进口集箱，2-远中心管屏进口集箱，3-第一外圈管屏，4-远中心管屏第一中间集箱，5-第一集箱连接管，6-近中心管屏第二中间集箱，7-第二内圈管屏，8-近中心管屏出口集箱，9-过热器出口集箱， 10-近中心管屏进口集箱，11-第二外圈管屏，12-近中心管屏第一中间集箱，13-第二集箱连接管，14-远中心管屏第二中间集箱，15-第一内圈管屏，16-远中心管屏出口集箱。

具体实施方式

[0023] 为能清楚说明本方案的技术特点，下面通过非限定性的实施例并结合附图对本发明做进一步的说明。

[0024] 参见附图1至附图4，一种交叉混流过热器，包括过热器管屏、过热器进口集箱1、过热器出口集箱9，所述的过热器管屏包括炉内沿锅炉宽度方向分片布置的两组近中心管屏和两组远中心管屏，两组近中心管屏和两组远中心管屏均与过热器进口集箱1和过热器出口集箱9相连；

上述的一种交叉混流过热器中，远中心管屏包括与过热器进口集箱1相连的远中心管屏进口集箱2、与过热器出口集箱9相连的远中心管屏出口集箱16、第一内圈管屏15和第一外圈管屏3；第一外圈管屏3一端与远中心管屏进口集箱2相连，另一端与远中心管屏第一中间集箱4相连；第一内圈管屏15一端与远中心管屏出口集箱16相连，另一端与远中心管屏第二中间集箱14相连；

近中心管屏包括与过热器进口集箱1相连的近中心管屏进口集箱10、与过热器出口集

箱9相连的近中心管屏出口集箱8、第二内圈管屏7和第二外圈管屏11；第二外圈管屏11一端与近中心管屏进口集箱10相连，另一端与近中心管屏第一中间集箱12相连；第二内圈管屏7一端与近中心管屏出口集箱8相连，另一端与近中心管屏第二中间集箱6相连；

上述为位于锅炉中心线同一侧的近中心管屏和远中心管屏的结构。位于锅炉中心线另一侧的近中心管屏和远中心管屏的结构与上述结构相同，对称布置，不再赘述。

[0025] 位于锅炉中心线同一侧的彼此靠近的近中心管屏与远中心管屏之间通过均温管相连，均温管包括第一集箱连接管和第二集箱连接管；

所述的远中心管屏第一中间集箱4与位于锅炉中心线同一侧的近中心管屏第二中间集箱6之间通过第一集箱连接管5相连；

所述的远中心管屏第二中间集箱14与位于锅炉中心线同一侧的近中心管屏第一中间集箱12之间通过第二集箱连接管13相连。

[0026] 上述的一种交叉混流过热器中，所述的过热器管屏可采用U形管或蛇形管布置方式。

[0027] 上述的一种交叉混流过热器中，所述的第一内圈管屏15、第一外圈管屏3、第二内圈管屏7和第二外圈管屏11的管径均相同，一般采用相同规格的管子。

[0028] 上述的一种交叉混流过热器中，所述的第一集箱连接管5、第二集箱连接管13的管径相同，一般采用相同规格的管子。

[0029] 以上所列举的实施方式仅供理解本发明之用，并非是对本发明所描述的技术方案的限制，有关领域的普通技术人员，在权利要求所述技术方案的基础上，还可以作出多种变化或变形，所有等同的变化或变形都应涵盖在本发明的权利要求保护范围之内。

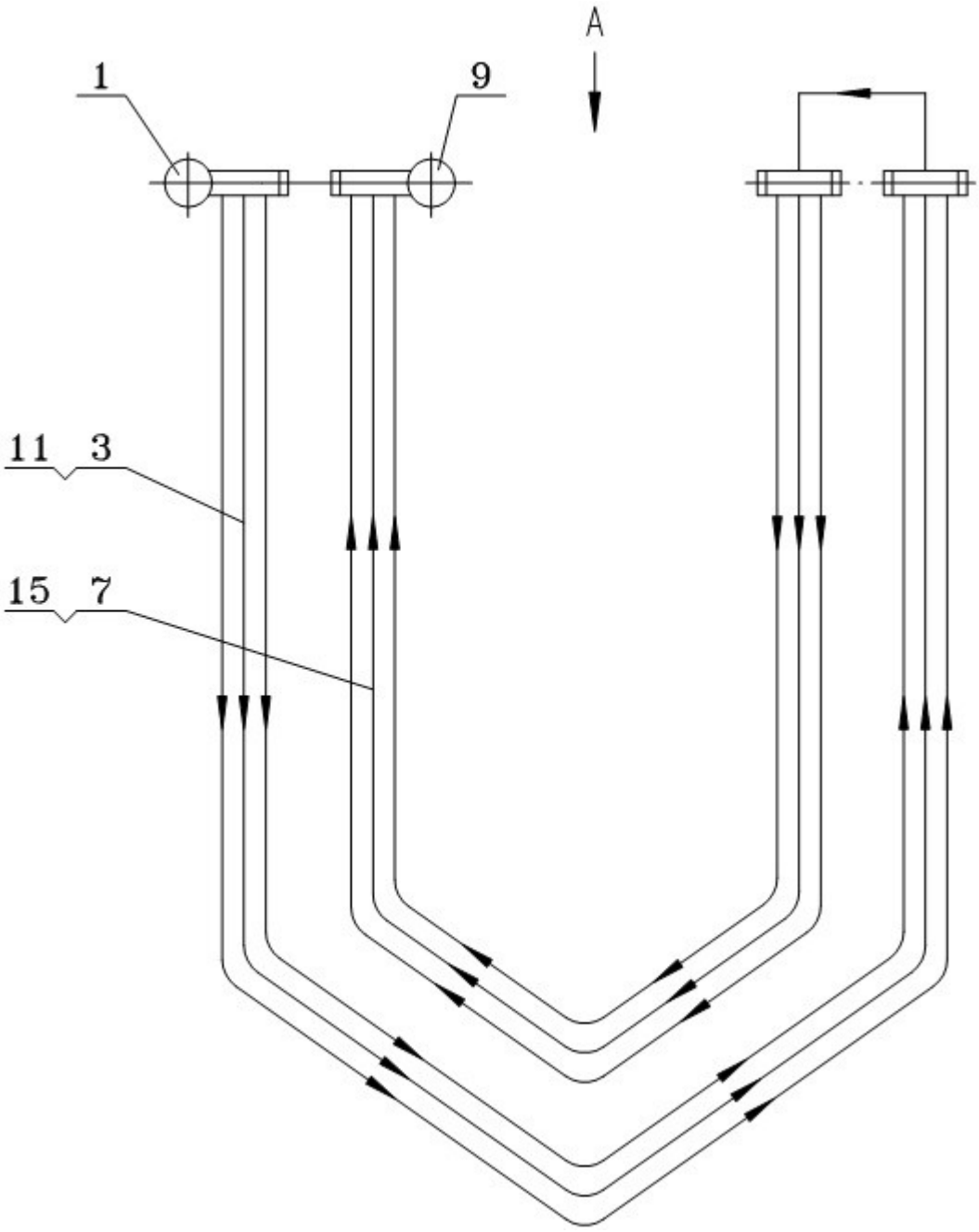


图1

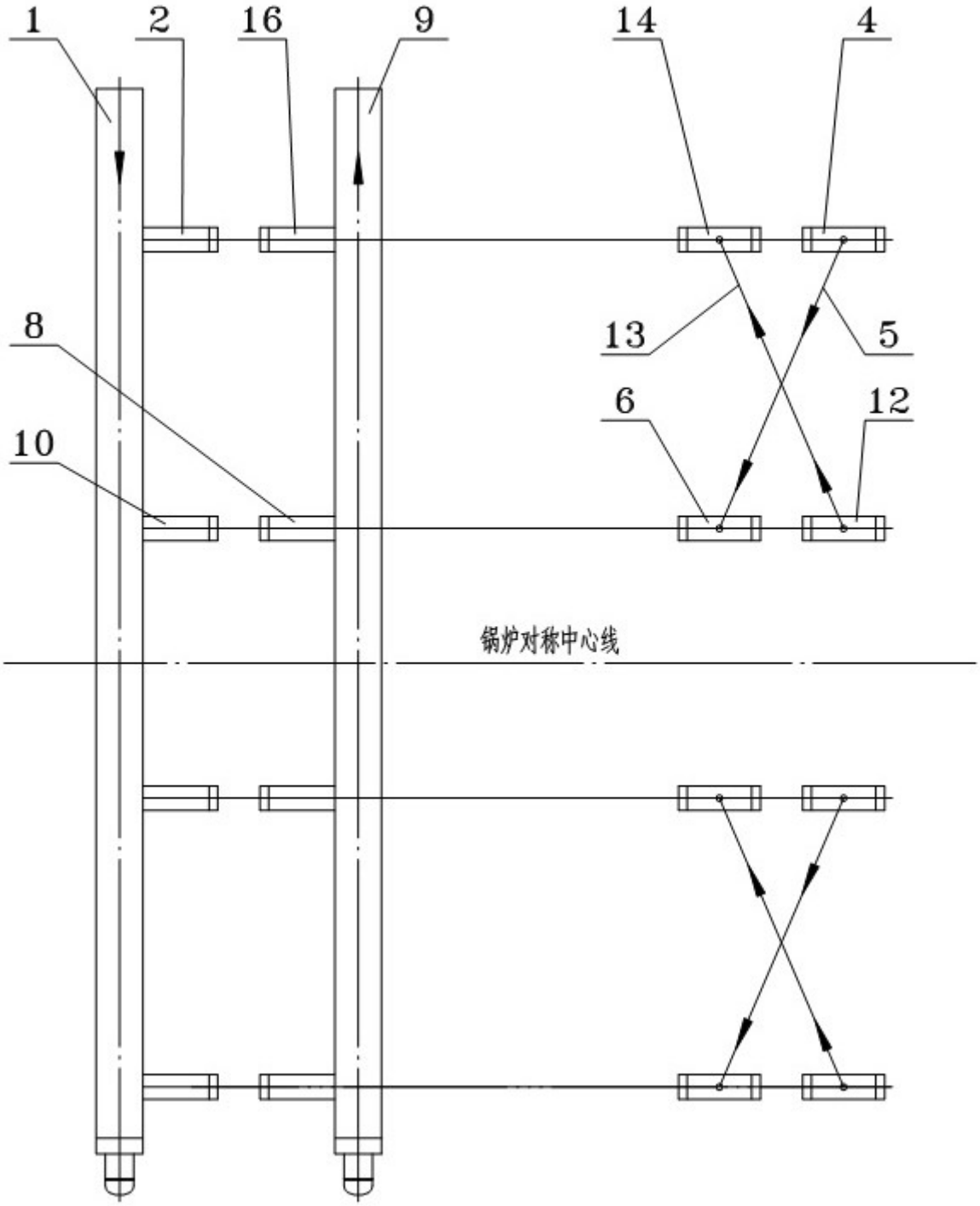


图2

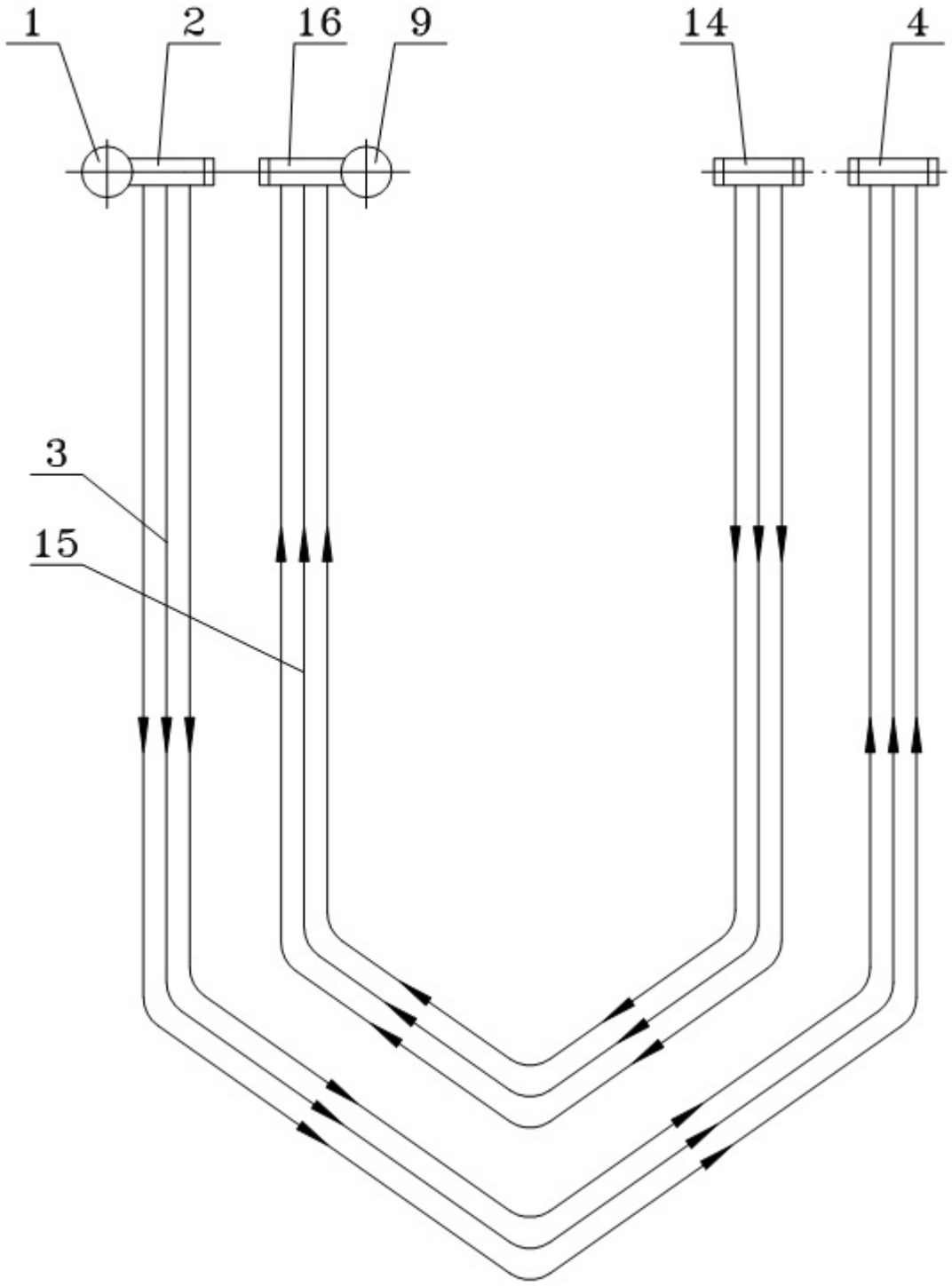


图3

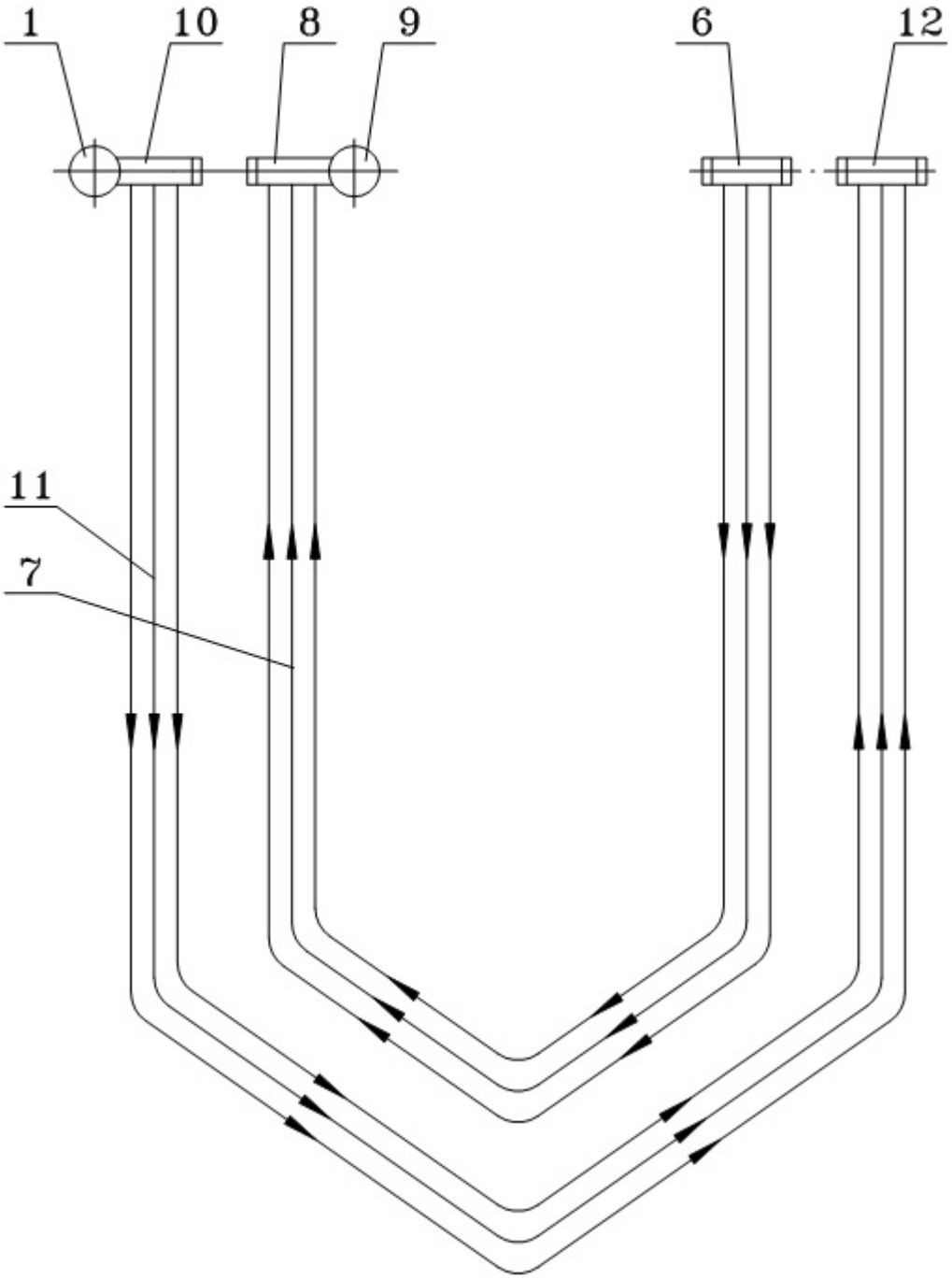


图4