



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203928848 U

(45) 授权公告日 2014. 11. 05

(21) 申请号 201420319500. 7

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2014. 06. 16

(73) 专利权人 中南大学

地址 410083 湖南省长沙市岳麓区麓山南路
932 号

(72) 发明人 李德忠 何娜萍 刘志强

(74) 专利代理机构 长沙市融智专利事务所
43114

代理人 颜勇

(51) Int. Cl.

F28F 3/08(2006. 01)

F24H 9/00(2006. 01)

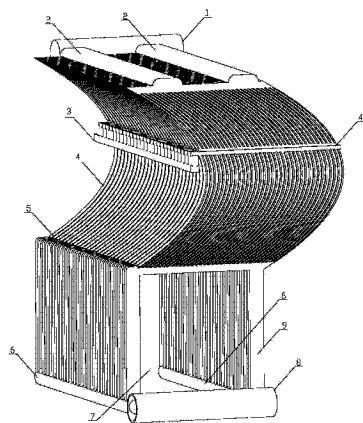
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54) 实用新型名称

一种冷凝式换热板片及其应用的冷凝换热器

(57) 摘要

本实用新型公开了一种冷凝式换热板片及其应用的冷凝式换热器,换热板片内部分隔形成若干平行的弧形过水通道,换热板片内部上下两端分别设有与进水管和出水管连接的接管口,接管口的位置设有过水孔,与过水孔连通的换热板片内腔两端分别设置有集水空间与所有过水通道连通,换热板片外部两面均设有肋片;冷凝换热器由若干片换热板片并列组合而成,其烟气管路为相邻换热板片外部的肋片围成的板间间隙,过水管路为换热板片内部的过水通道,换热板片底部的下降管围成的空间为燃烧室。本实用新型的换热板片采用铸铝合金压铸成型,具有耐热性好,密封性强的优点,能够很好兼顾耐蚀性、良好的传热性和制造工艺之间的平衡,有效减少了散热损失,提高换热效率。



1. 一种冷凝式换热板片,其特征在于:所述换热板片内部通过分隔板分隔形成若干平行的弧形过水通道,所述换热板片内部上下两端分别设有与进水管和出水管连接的接管口,所述接管口的位置设有过水孔,所述过水孔连通的换热板片内腔两端分别设置有集水空间与所有过水通道连通;所述换热板片外部设有肋片。

2. 根据权利要求1所述的一种冷凝式换热板片,其特征在于:所述肋片为与所述分隔板形状相同的弧形板,其位置与分隔板的位置一一对应。

3. 根据权利要求2所述的一种冷凝式换热板片,其特征在于:所述换热板片的外部两面均横置有冷凝液集水槽,所述冷凝液集水槽的端部设有冷凝液下水管。

4. 根据权利要求3所述的一种冷凝式换热板片,其特征在于:所述换热板片的底部两侧为下降管,其内部与集水空间连通,所述下降管的底端设有接管口和过水孔。

5. 根据权利要求4所述的一种冷凝式换热板片,其特征在于:所述换热板片及其外部的肋片和冷凝液集水槽均采用铸铝合金压铸一体成型。

6. 一种由若干片权利要求1-5中的冷凝式换热板片并列组合而成的冷凝换热器,其特征在于:所述冷凝换热器的烟气管路为相邻换热板片外部的肋片围成的板间间隙,过水管路为换热板片内部的过水通道,所述换热板片底部的下降管围成的空间为燃烧室,所述冷凝换热器的顶部设有进水管与换热板片顶部的过水孔并联连通,底部设有出水管与换热板片底部的过水孔并联连通。

7. 根据权利要求6所述的冷凝换热器,其特征在于:所述换热板片的冷凝液集水槽通过与冷凝液下水管并联的冷凝液排液管相互连通。

8. 根据权利要求7所述的冷凝换热器,其特征在于:所述进水管并联连通两根进水管,所述进水管与换热板片顶部的接管口焊接连通。

9. 根据权利要求8所述的冷凝换热器,其特征在于:所述出水管并联连通两根出水管,所述出水管与换热板片的下降管底部的接管口焊接连通。

一种冷凝式换热板片及其应用的冷凝换热器

技术领域

[0001] 本实用新型属于冷凝换热技术领域，具体涉及一种冷凝式换热板片及其应用的冷凝换热器。

背景技术

[0002] 传统壁挂炉的排烟温度一般在 180℃ 左右，其中含有大量水蒸气，如进一步降低排烟温度并对水蒸气凝结热进行回收利用，壁挂炉的热效率将显著提高，理论证明其热效率可高达 111%（以低位发热量为基准）。因此，冷凝技术应用而生。同时研究发现，在烟气冷凝时，烟气中 SO_x 、 NO_x 几乎可以完全溶于冷凝水中，使排入大气中的有害物质大大减少。由此可见，采用冷凝式换热装置的锅炉对节能环保具有非常重要的意义。

[0003] 目前冷凝换热器主要分为铜制和不锈钢材质两大类，且主要是在传统壁挂炉内，在不改变主换热器结构的情况下增加一个能够使烟气冷凝的冷凝换热器。铜制换热器虽传热性好，但抗蚀性差、成本较高；不锈钢制换热器虽成本较低，有一定的抗蚀性，但传热性差、焊接工艺要求高，整体工艺要求严格。同时，传统的冷凝换热器结构复杂，制造工艺要求高，并且冷凝换热效果不明显。

实用新型内容

[0004] 本实用新型解决的技术问题是：提出一种新型的冷凝式换热板片及其应用的冷凝换热器，以解决现在壁挂炉中主换热器和冷凝换热器冷凝率不高、抗蚀能力差、稳定性差、成本较高等问题。

[0005] 本实用新型采用如下技术方案实现：一种冷凝式换热板片，所述换热板片内部通过隔板分隔形成若干平行的弧形过水通道，所述换热板片内部上下两端分别设有与进水管和出水管连接的接管口，所述接管口的位置设有过水孔，所述过水孔连通的换热板片内腔两端分别设置有集水空间与所有过水通道连通；所述换热板片外部两面均设有肋片。

[0006] 进一步的，所述肋片采用与所述隔板形状相同的弧形肋片，其位置与隔板的位置一一对应。

[0007] 进一步的，所述换热板片的外部两面均横置有冷凝液集水槽，所述冷凝液集水槽的端部设有冷凝液下水管。

[0008] 进一步的，所述换热板片的底部两侧为下降管，其内部与集水空间连通，所述下降管的底端设有接管口和过水孔。

[0009] 在本实用新型中，所述换热板片及其外部的肋片和冷凝液集水槽均采用铸铝合金压铸一体成型。

[0010] 本实用新型还包括一种由上述冷凝式换热板片并列组合而成的冷凝换热器，所述冷凝换热器的烟气管路为相邻换热板片外部的肋片围成的板间间隙，过水管路为换热板片内部的过水通道，所述换热板片底部的下降管围成的空间为燃烧室，所述冷凝换热器的顶部设有进水管与换热板片顶部的过水孔并联连通，底部设有出水管与换热板片底部的过水

孔并联连通。换热板片内的过水通道内自上而下流通水；高温气体从燃烧室自下而上在相邻换热板片之间的板片间隙内流通，将热量传递板片内的水，冷、热两股流质反向流通，形成逆流换热，吸收热量后的水沿下降管和出水管回收。

[0011] 进一步的，所述换热板片的冷凝液集水槽通过与冷凝液下水管并联的冷凝液排液管相互连通。高温烟气流过换热板片表面温度降低，在经过换热板片顶部时，蒸气潜热通过板片传递给水，烟气蒸气凝结，形成的冷凝水沿肋片流至冷凝液集水槽内，并通过冷凝液排液管回收。

[0012] 进一步的，所述进水管并联连通两根进水管，所述进水管与换热板片顶部的接管口焊接连通。

[0013] 进一步的，所述出水管并联连通两根出水管，所述出水管与换热板片的下降管底部的接管口焊接连通。

[0014] 本实用新型专利的有益效果如下：(1) 换热板片侧边及分隔板和肋板采用弧线形，能够有效增加换热行程，增强烟气扰动，提高换热效率；(2) 燃烧室外侧被换热板片的下降管包围，使得其内部流通的水充分吸收燃烧室内的热辐射；(3) 换热板片采用压铸铝合金制造工艺一次成型，外部肋片和内部无焊接，耐热性好，密封性强；(4) 换热板片烟气换热的底部高温段和顶部冷凝段连成一体，可有效减少机体散热损失并节省空间；(5) 高温烟气在有低肋片的窄间距平板间对流换热，换热量大而充分，使烟气快速冷凝，增强换热效果；(6) 水在换热板内过水通道平行流换热方式，流通阻力小，换热量大，冷水升温迅速。

[0015] 由上所述，本实用新型提出的上述铸铝冷凝式换热板片和冷凝换热器，能够很好兼顾耐蚀性、良好的传热性和制造工艺之间的平衡，有效减少了散热损失。

[0016] 以下结合附图和具体实施方式对本实用新型做进一步说明。

附图说明

[0017] 图 1 为本实用新型中的冷凝换热器的立体示意图。

[0018] 图 2 为本实用新型中的冷凝换热器的内部过水管路示意图。

[0019] 图 3 为本实用新型中的冷凝换热器的侧视图，为图 2 中的 A 向截面示意图，为本实用新型中的水、气逆流换热的示意图。

[0020] 图 4 为本实用新型中的冷凝式换热板片的立体示意图。

[0021] 图 5 为本实用新型中的冷凝式换热板片的侧视图，突出显示冷凝液集水槽的位置。

[0022] 图 6 为本实用新型中的冷凝液集水槽及其周边换热板片内部结构示意图。

[0023] 图 7 为本实用新型中的换热板片下部的集水空间的内部剖视图。

[0024] 图中标号：1、进水管，2、进水管，3、冷凝排液管，4、换热板片，5、板间间隙，6、出水管，7、燃烧室，8、出水管，9、下降管，4-1、冷凝液集水槽，4-2、过水通道，4-3、分隔板，4-4、肋片，4-5、接管口，4-6、过水孔，4-7、冷凝液下水管，4-8、集水空间。

具体实施方式

[0025] 实施例 1

[0026] 参见图 4 到图 7，换热板片 4 内部通过分隔板 4-3 分隔形成的若干平行的弧形过水

通道 4-2, 换热板片 4 内部上下两端分别设有与进水管和出水管连接的接管口 4-5, 接管口 4-5 的位置设有过水孔 4-6, 过水孔 4-6 连通的换热板片内腔两端分别设置有集水空间 4-8 与所有过水通道连通; 换热板片 4 外部两面均设有肋片 4-4。

[0027] 具体参见图 4, 肋片 4-4 采用与换热板片内部的分隔板 4-3 形状相同的弧形肋片, 其位置与分隔板的位置一一对应。

[0028] 参见图 4 至图 6, 换热板片 4 的外部两面均横置有冷凝液集水槽 4-1, 冷凝液集水槽 4-1 的端部设有冷凝液下水管 4-7。

[0029] 参见图 4 和图 7, 换热板片 4 的底部两侧为下降管 9, 其内部与集水空间 4-8 连通, 下降管 9 的底端设有接管口 4-5 和过水孔 4-6。

[0030] 换热板片及其外部的肋片和冷凝液集水槽均采用铸铝合金压铸一体成型。

[0031] 实施例 2

[0032] 结合参见图 1 至图 3, 一种由实施例 1 中的冷凝式换热板片并列组合而成的冷凝换热器, 冷凝换热器的烟气管路为相邻换热板片 4 外部的肋片 4-4 围成的板间间隙 5, 过水管路为换热板片 4 内部的过水通道 4-2, 相邻换热板片 4 之间留有一定间隙, 整个换热器两侧采用铝皮封闭, 形成向上的烟气通道。换热板片 4 底部的下降管 9 围成的空间为燃烧室 7, 冷凝换热器的顶部设有进水管 1 与换热板片 4 顶部的过水孔并联连通, 底部设有出水管 8 与换热板片底部的过水孔并联连通。进水管 7 并联连通两根进水管 2, 进水管 2 与换热板片 4 顶部的接管口焊接连通。出水管 8 并联连通两根出水管 6, 出水管 6 与换热板片 4 的下降管 9 底部的接管口焊接连通。换热板片 4 上的冷凝液集水槽 4-1 通过与冷凝液下水管 4-7 并联的冷凝液排液管 3 相互连通, 换热器由焊接嵌入在换热板片的接管口中的进水管和出水管连成一体, 结构紧凑、牢固。高温烟气流过换热板片表面温度降低, 在经过换热板片顶部时, 蒸气潜热通过板片传递给水, 烟气蒸气凝结, 形成的冷凝水沿肋片流至冷凝液集水槽内, 并通过冷凝液排液管回收。

[0033] 水从进水管 1 进入后分流到进水管 2, 再流入换热板片 4 内的过水通道, 在换热板片内自上而下流动, 水在换热板底部集水空间 4-8 汇集, 再分流至两侧下降管 9, 下降管中的水流入出水管 6 后, 经过出水管 8 流出。燃气在燃烧室 7 燃烧产生高温烟气并向周围空间辐射, 之后烟气自下向上流通流入冷凝换热器的板间间隙 5, 如附图 3 所示, 高温烟气与换热板片的水发生强对流换热后温度降低, 换热板片表面布置的多条肋片进一步强化了对流换热, 经冷却的烟气在换热板片 4 上部温度降到其露点, 发生蒸气凝结, 释放汽化潜热, 发生冷凝后的烟气从换热板片顶部流出, 烟气中的冷凝水在重力作用下沿着换热板片的肋片流进冷凝液集水槽 4-1, 之后汇集到冷凝排液管 3 排出, 整个过程换热板片内的水不断吸热温度升高。

[0034] 整个过程中, 水从冷凝换热器顶部左端进入, 沿过水管路自上而下流动, 从冷凝换热器的底部右侧流出; 烟气从燃烧室腔进入换热板片间隙, 将热量通过换热板片传递给水, 温度不断下降并在上部发生冷凝, 冷凝后的烟气从换热器顶部间隙排出。两股换热流体逆向换热, 热交换充分, 效果明显。

[0035] 以上显示和描述了本实用新型的基本原理和主要特征和本实用新型的优点。本实用新型可以不受上述实施例的限制, 上述实施例和说明书中描述的只是说明本实用新型的原理, 在不脱离本实用新型精神和范围的前提下, 本实用新型还会有各种变化和进步, 这些

变化和改进行都落入要求保护的本实用新型范围内。本实用新型要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

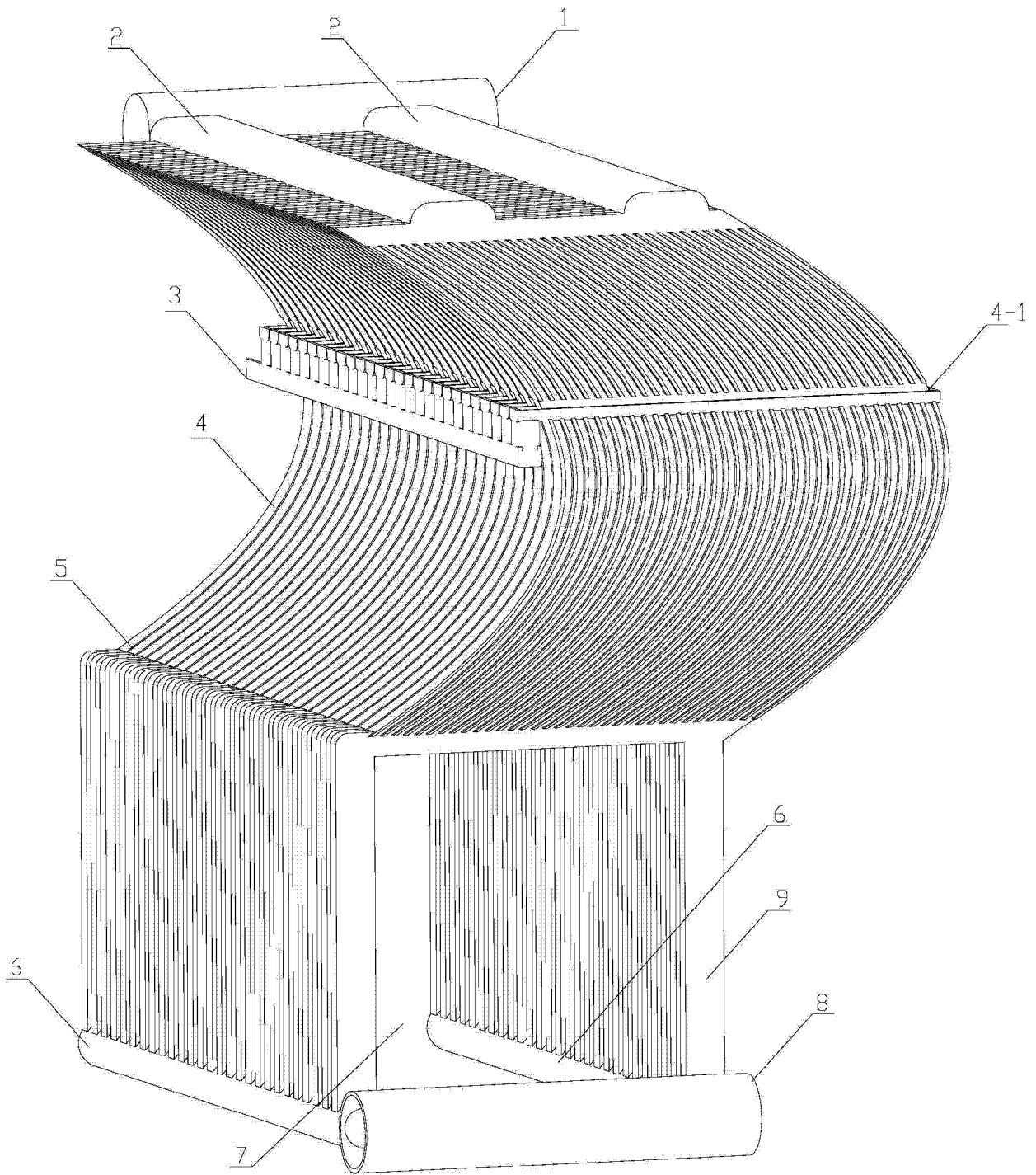


图 1

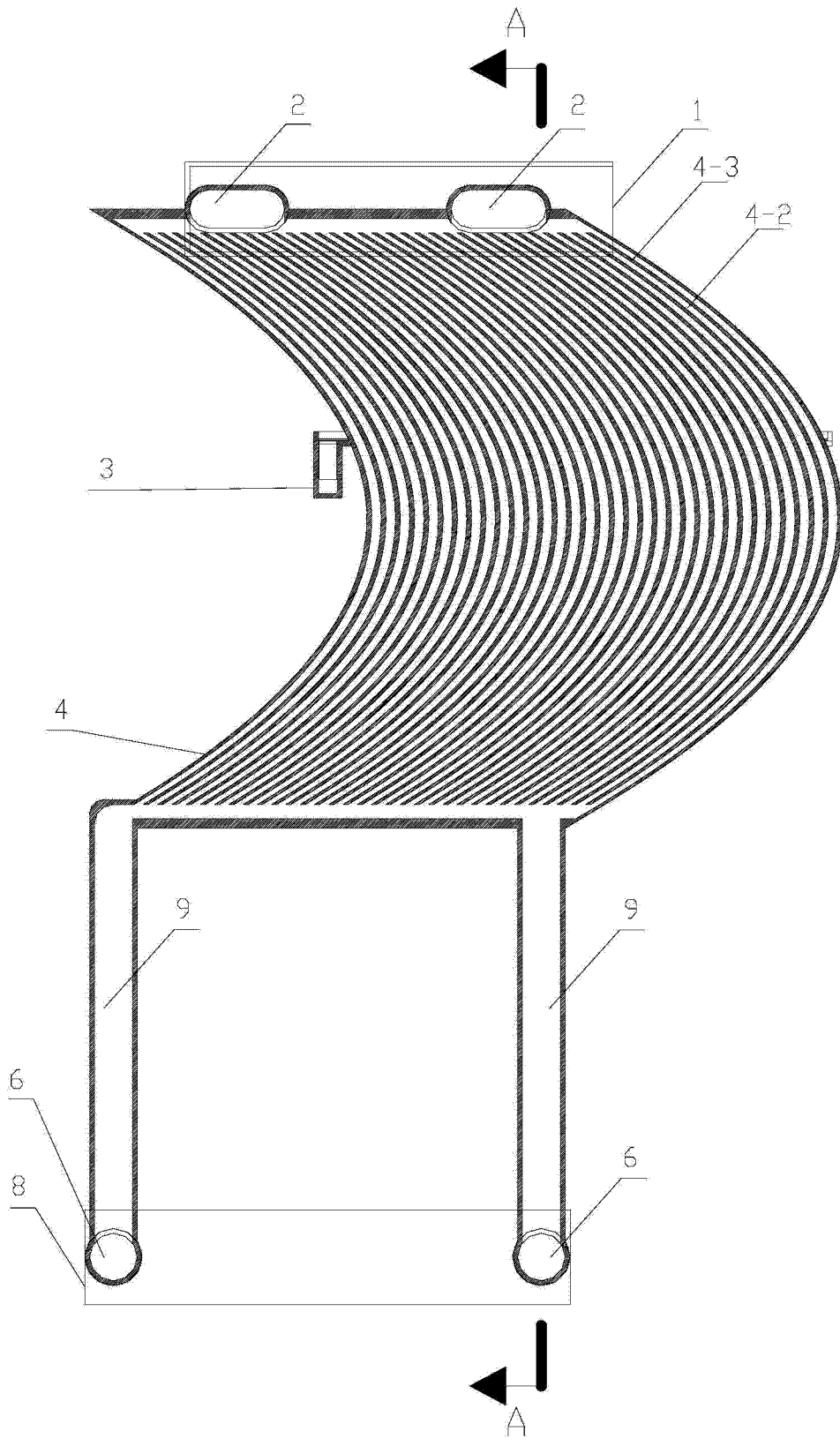


图 2

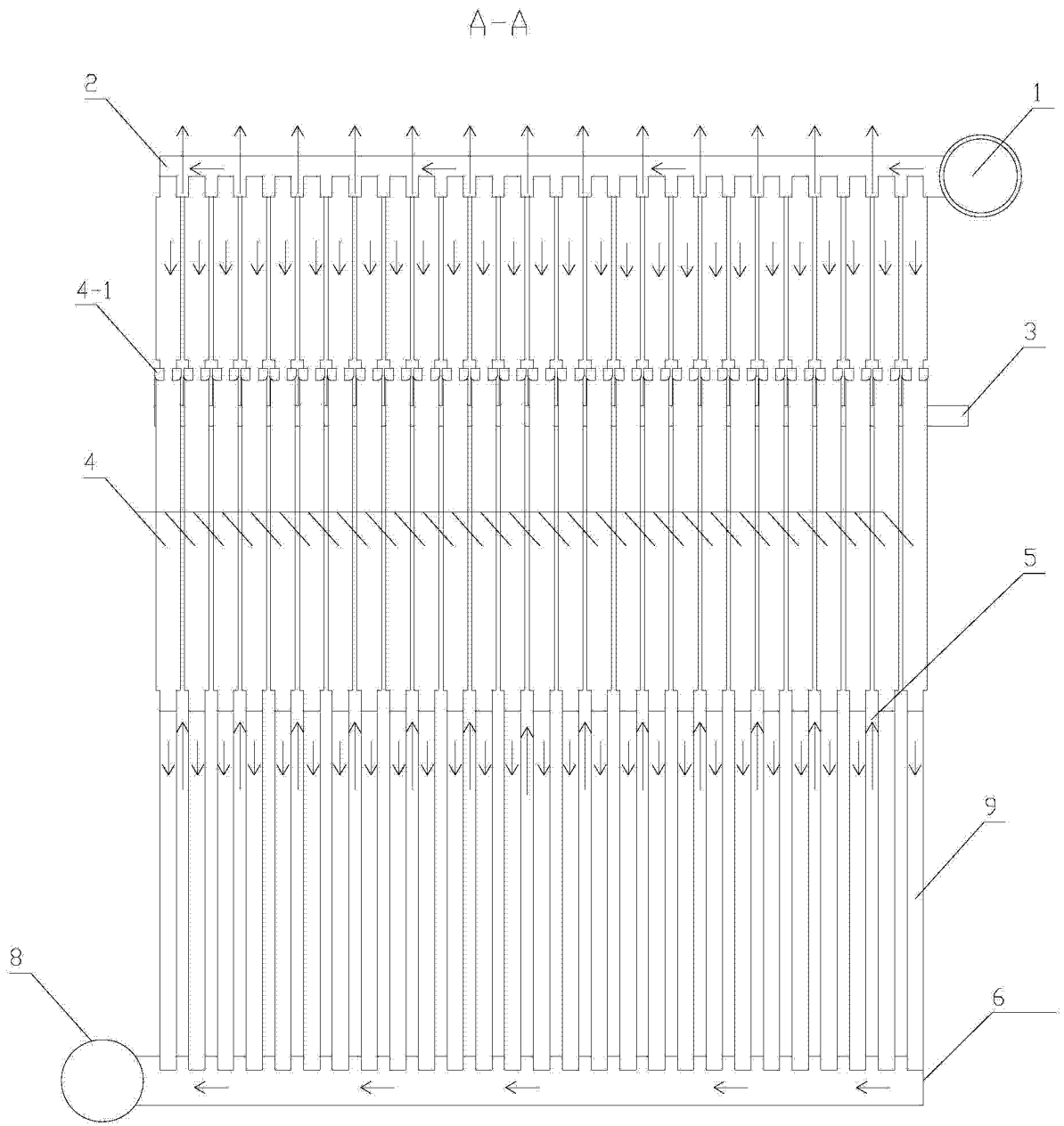


图 3

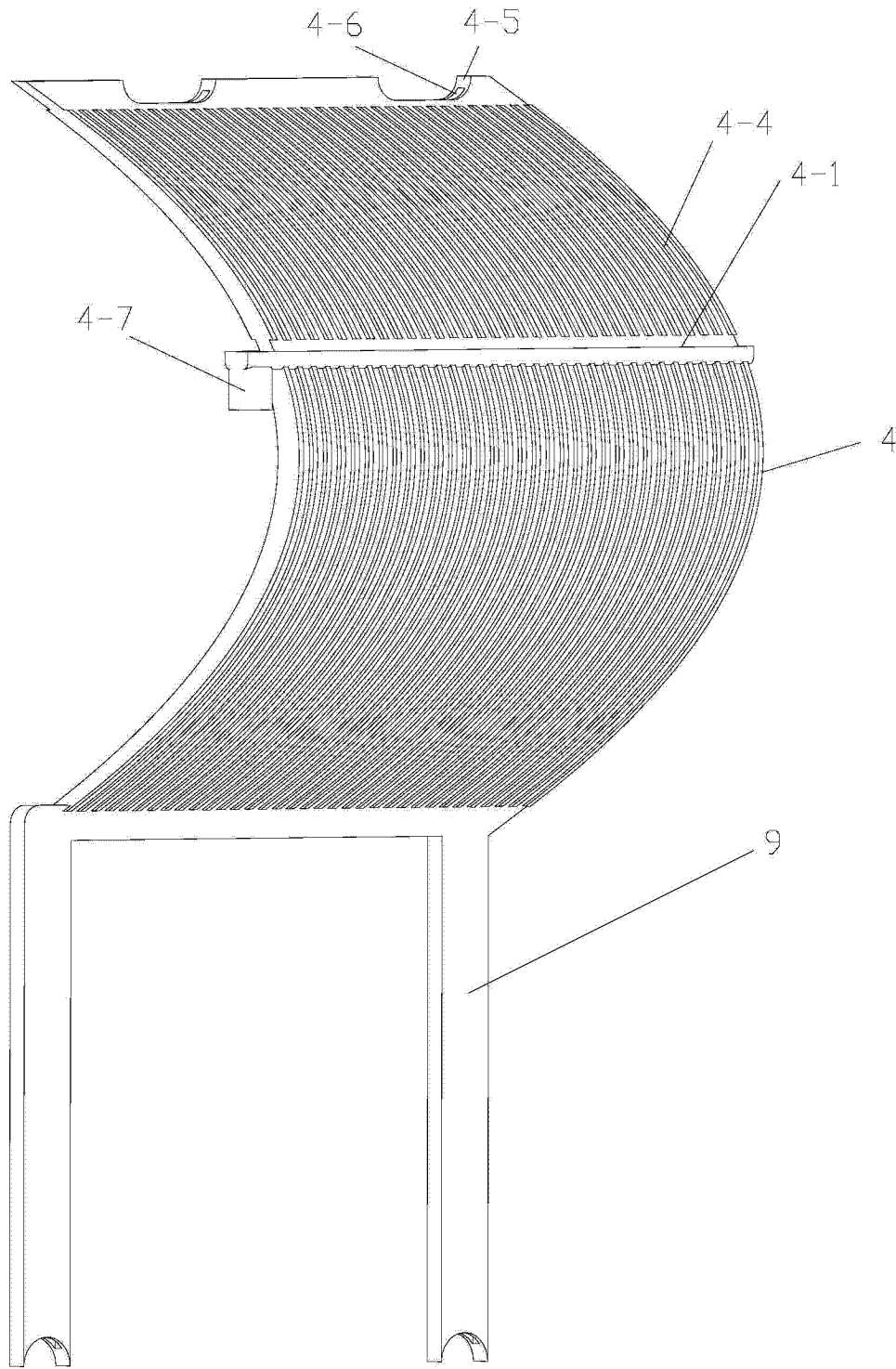


图 4

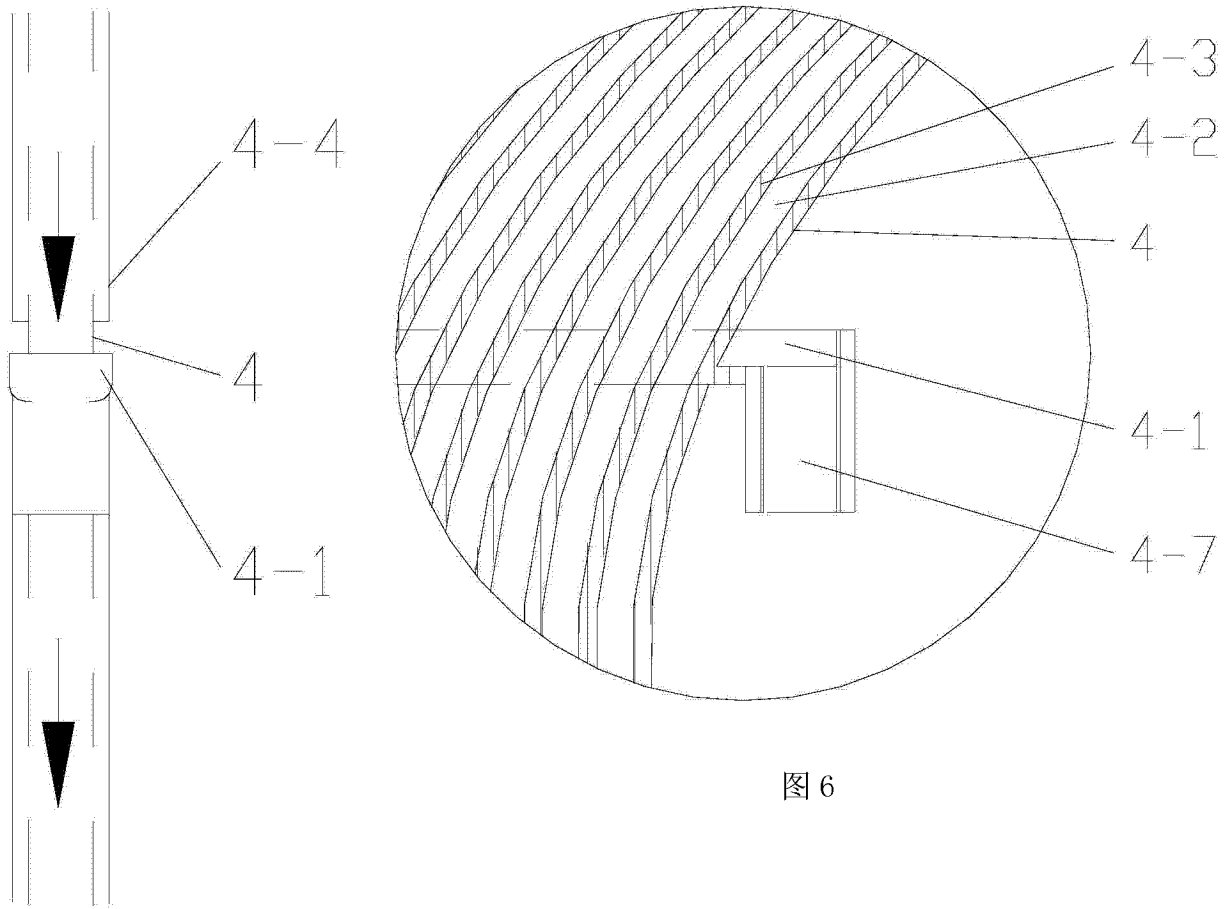


图 5

图 6

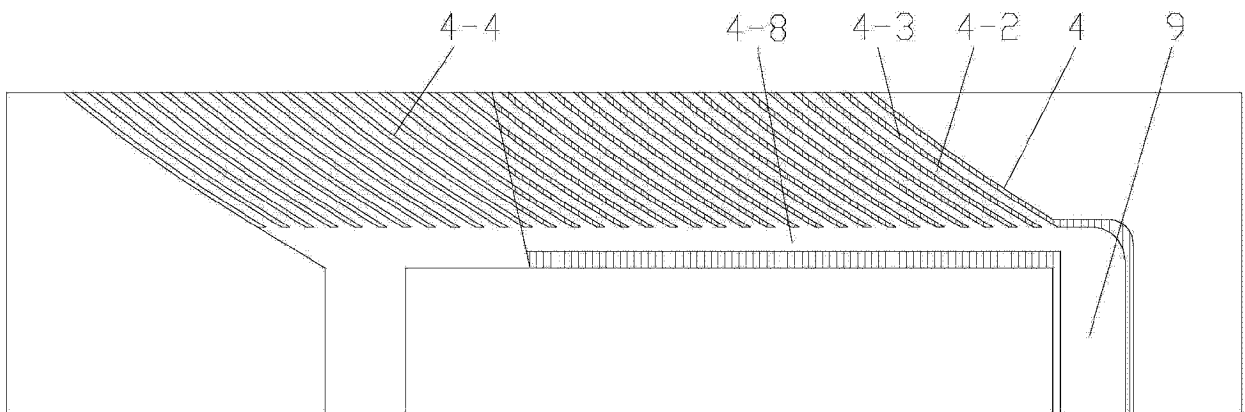


图 7