(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 203513702 U
(45)授权公告日 2014.04.02

(21)申请号 201320506124.8

(22)申请日 2013.08.19

(73)专利权人 北京国信安科技术有限公司
地址 100160 北京市丰台区南四环西路 188 号总部基地 18 区 23 号楼

(72)发明人 刘胜利 王丰芹 龚宇同 徐春森

(74)专利代理机构 北京凯特来知识产权代理有限公司 11260
代理人 郑立明 赵镇勇

(51)Int.Cl.
*C21B 3/08*(2006.01)
*F27D 17/00*(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

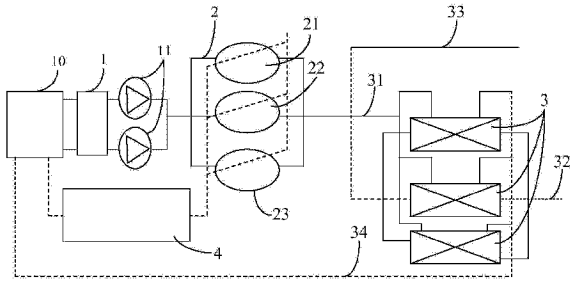
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)实用新型名称

利用高炉冲渣水低温余热的供暖系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种利用高炉冲渣水低温余热的供暖系统，涉及供暖系统，包括：平流池设有引入高炉冲渣水池中的高炉冲渣水的入口，平流池的出口与分级过滤器连通；分级过滤器的出水口与不等距换热器的第一进水口连通；分级过滤器的排污口与排污联动装置连通；不等距换热器设有供暖水入口和供暖水输出管，以及设有与高炉冲渣水池连接的换热回流管。通过分级过滤，可确保流入不等距换热器的水不含或少含杂质，减小了对不等距换热器的堵塞，并且不等距换热器自身具有的不等距结构，也可以进一步减小水中杂物造成的堵塞和磨损，从而减小整个系统对堵塞及磨损进行的维护，降低整个系统的维护成本，提高了系统运行的稳定性。




CN 203513702 U

1. 一种利用高炉冲渣水低温余热的供暖系统，其特征在于，包括：

平流池、分级过滤器、不等距换热器和排污联动装置；其中，

所述平流池设有引入高炉冲渣水池中的高炉冲渣水的入口，所述平流池的出口与所述分级过滤器连通；

所述分级过滤器的出水口与所述不等距换热器的第一进水口连通；所述分级过滤器的排污口与所述排污联动装置连通；

所述不等距换热器设有供暖水入口和供暖水输出管，以及设有与所述高炉冲渣水池连接的换热水入口和换热回流管。

2. 如权利要求 1 所述的系统，其特征在于，所述平流池的输出管路上还设有输水泵。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的系统，其特征在于，所述分级过滤器包括：

第一、第二分离过滤器和旋流除污器；其中，

所述第一分离过滤器依次与所述第二分离过滤器和所述旋流除污器连接。

4. 如权利要求 3 所述的系统，其特征在于，所述第一、第二分离过滤器结构相同，所述第一分离过滤器包括：

旋流室与沉降室，其中，

所述旋流室设置在所述沉降室上面，与所述沉降室连通；

所述旋流室侧壁上设有进水口；

所述沉降室的高度低于所述旋流室的高度。

5. 如权利要求 3 所述的系统，其特征在于，所述旋流除污器包括：

进水管、筒体、排污管、排污阀、积污斗、出水管、过滤网和排气管；其中，

所述进水管设置在所述筒体侧壁上，与所述筒体内连通；

所述排污管设置在所述筒体的底部，与所述筒体内连通；

所述排污管上设置所述排污阀；

所述排污管上方的所述筒体内设置所述积污斗；

所述出水管设置在所述筒体的顶部，与所述筒体内连通，所述出水管内设置所述过滤网；

所述排气管设置在所述筒体的顶部。

6. 如权利要求 5 所述的系统，其特征在于，所述过滤网的网孔直径为 3.5 ～ 4 毫米；

所述筒体为圆筒形结构，其底部设有支撑底脚。

7. 如权利要求 5 所述的系统，其特征在于，还包括：排污观察口，设置在所述筒体的侧壁上，其上设有密封盖。

8. 如权利要求 1 所述的系统，其特征在于，所述不等距换热器包括：

多个换热板片、固定夹紧板、活动夹紧板、橡胶板、上、下导杆、供暖水输出管、换热回流管、夹紧螺栓和支柱；

其中，所述各换热板片的两侧板面上均设有沿板面对角连通的多条凹道，所述两侧板面上凹道的宽度不相等；

所述橡胶板设置在所述固定夹紧板的内侧面上；所述活动夹紧板外侧面上设置所述支柱；

所述多个换热板片并排压紧设置在所述固定夹紧板与活动夹紧板之间，压紧的多个换

热板片通过各换热板片板面上的所述凹道在各换热板片之间形成两条互不连通的通道，第一通道一端设有供暖水入口，另一端与所述供暖水输出管连接，第二通道一端设有换热水入口，另一端与所述换热回流管连接；第一通道的宽度窄于第二通道的宽度，所述多个换热板片的上、下端分别通过上、下导杆与所述固定夹紧板和活动夹紧板连接；

所述固定夹紧板和活动夹紧板连接的侧边通过所述夹紧螺栓固定连接。

9. 如权利要求 8 所述的系统，其特征在于，所述第一通道的宽度为 6mm。

10. 如权利要求 8 或 9 所述的系统，其特征在于，所述第二通道的宽度为 15mm。

# 利用高炉冲渣水低温余热的供暖系统

## 技术领域

[0001] 本实用新型涉及供暖系统，特别是涉及一种能回收利用高炉冲渣水低温余热进行供暖的系统。

## 背景技术

[0002] 目前国内各炼铁厂高炉渣处理有代表性的工艺可分为拉萨（RASA）法，底滤（OCP）法，因巴（INBA）法，图拉（TYNA）法、嘉恒法和明特克（MTC）法。在利用冲渣水热量过程中，因冲渣水水质不同，遇到不同程度的困难。多数渣处理工艺下的冲渣水会对用热设备产生磨损和堵塞；相对而言，底滤工艺下的冲渣水含渣量少，磨损情况较轻，但在使用过程中也会因为渣水中不断析出渣棉而产生堵塞。为了达到安全稳定利用冲渣水热量的目的，必须解决冲渣水利用过程中产生的磨损、腐蚀和堵塞问题。

[0003] 近年来国内利用高炉冲渣水热量的工艺可大致分为直接利用和换热利用两种，其中，无过滤直接利用完全没有解决渣水磨损、腐蚀和堵塞问题，系统极易堵塞，不能稳定运行；而过滤后利用解决了渣水磨损问题和一部分悬浮物堵塞问题，但渣水中析出的渣棉会造成系统堵塞，且过滤工艺投资和维护成本高。无过滤直接换热往往采用宽流道换热器，存在磨损和换热效率低的问题，也不能完全解决堵塞问题；过滤后换热存在过滤工艺投资和维护成本高的问题，同时也存在换热器堵塞问题。

[0004] 目前有一种利用高炉冲渣热水余热进行采暖的处理系统，采用的是粗过滤设备与精过滤设备配合的二级过滤，过滤后高炉冲渣热水再进入换热器进行换热，但二级过滤存在设备投资成本高，并且也不能完全保证过滤效果，仍存在堵塞管道和设备问题，在供暖期间需要经常维修，维修成本高。目前还有一种利用高炉渣冲渣水余热供暖的系统，所用的过滤器为全自动反冲洗纤维束过滤器，该过滤器中所用纤维束滤层的滤芯采用改性丙纶和聚丙烯纤维的混合料，但这种过滤器的滤层结构复杂，投资成本高，也存在供暖期间会经常堵塞，维修成本高的问题。

## 实用新型内容

[0005] 本实用新型要解决的技术问题是提供一种利用高炉冲渣水低温余热的供暖系统，可有效过滤高炉冲渣水中的杂物，避免堵塞换热器，从而解决现有利用高炉冲渣水余热的换热 系统易堵塞，使用中维护成本高的问题。

[0006] 为解决上述技术问题，本实用新型提供一种利用高炉冲渣水低温余热的供暖系统，包括：

[0007] 平流池、分级过滤器、不等距换热器和排污联动装置；其中，

[0008] 所述平流池设有引入高炉冲渣水池中的高炉冲渣水的入口，所述平流池的出口与所述分级过滤器连通；

[0009] 所述分级过滤器的出水口与所述不等距换热器的第一进水口连通；所述分级过滤器的排污口与所述排污联动装置连通；

[0010] 所述不等距换热器设有供暖水入口和供暖水输出管，以及设有与所述高炉冲渣水池连接的换热水入口和换热回流管。

[0011] 本实用新型的通过平流池、旋流除污器和分级过滤器配合形成分级过滤，可确保流入不等距换热器的水不含或少含炉渣和杂物，减小了对不等距换热器的堵塞，并且不等距换热器自身具有的不等距通道结构，也可以进一步减小水中杂物造成的堵塞和磨损，从而减小整个系统对堵塞及磨损进行的维护，降低整个系统的维护成本，提高了系统运行的稳定性，也提高了对高炉冲渣水余热的利用效率，另外该供暖系统结构相对简单，投资较小。

## 附图说明

[0012] 为了更清楚地说明本实用新型实施例的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例，对于本领域的普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他附图。

[0013] 图 1 为本实用新型实施例提供的供暖系统结构示意图；

[0014] 图 2 为本实用新型实施例提供的供暖系统的分级过滤器的结构示意图；

[0015] 图 2a 为本实用新型实施例提供的供暖系统的分级过滤器的第一分离过滤器的示意图；

[0016] 图 2b 为本实用新型实施例提供的供暖系统的分级过滤器的旋流除污器的示意图；

[0017] 图 2c 为本实用新型实施例提供的供暖系统的分级过滤器的旋流除污器的俯视图；

[0018] 图 3 为本实用新型实施例提供的供暖系统的不等距换热器的结构示意图；

[0019] 图 3a 为本实用新型实施例提供的供暖系统的不等距换热器的整体示意图；

[0020] 图 3b 为本实用新型实施例提供的不等距换热器的侧面示意图；

[0021] 图 3c 为本实用新型实施例提供的不等距换热器的换热板片不等距通道截面示意图；

[0022] 图 3d 为本实用新型实施例提供的不等距换热器内水流动方向的示意图。

## 具体实施方式

[0023] 下面对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本实用新型的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本实用新型的保护范围。

[0024] 如图 1 所示，本实用新型实施例提供一种利用高炉冲渣水低温余热的供暖系统，如图 1 所示，该系统包括：平流池 1、分级过滤器 2、不等距换热器 3 和排污联动装置 4；

[0025] 其中，平流池 1 设有引入高炉冲渣水池 10 中的高炉冲渣水的入口，平流池 1 的出口与分级过滤器 2 连通；

[0026] 分级过滤器 2 的出水口与不等距换热器 3 的第一进水口 31 连通；分级过滤器 2 的

排污口与排污联动装置 4 连通；

[0027] 不等距换热器 3 设有供暖水入口 32 和供暖水输出管 33，以及设有与高炉冲渣水池 10 连接的换热回流管 34。

[0028] 上述供暖系统中，平流池 1 的输出管路上还设有输水泵 11，通过输水泵 11 可将平流池 1 出水以加压的方式打入分级过滤器 2，从而在分级过滤器 2 中实现更好的过滤效果。

[0029] 如图 2 所示，上述供暖系统中，分级过滤器 2 包括：第一、第二分离过滤器 21、22 和旋流除污器 23；其中，第一分离过滤器 21 依次与第二分离过滤器 22 和旋流除污器 23 连接。

[0030] 进一步的，分级过滤器 2 中的第一、第二分离过滤器 21、22 结构相同，下面以第一分离过滤器 21 为例对其结构进行说明，如图 2a 所示，第一分离过滤器 21 包括：旋流室 211 与沉降室 212，

[0031] 其中，旋流室 211 设置在沉降室 212 上面，与沉降室 211 连通；旋流室 211 内壁为圆形；

[0032] 旋流室 211 侧壁上设有进水口 213；通过在侧壁设置进水口 213 的方式，可确保进入旋流室 211 的水可沿旋流室 211 内壁旋转下降至沉降室 212；

[0033] 沉降室 212 的高度低于旋流室 211 的高度，并且旋流室 211 的横截面积小于沉降室 212 的横截面积，这样可确保水在旋流室 211 充分旋转后，再进入沉降室 212 进行沉降。

[0034] 上述分级过滤器 2 中的旋流除污器 23 作为第三级过滤设备，其结构如图 2b 所示，包括：进水管 231、筒体 230、排污管 232、排污阀、积污斗、出水管 233、过滤网和排气管 235；

[0035] 其中，进水管 231 设置在筒体 230 侧壁上，与筒体 230 内连通；

[0036] 排污管 232 设置在筒体 230 的底部，与筒体 230 内连通；

[0037] 排污管 232 上设置排污阀；排污管 232 上方的筒体 230 内设置积污斗；

[0038] 出水管 233 设置在筒体 230 的顶部，与筒体 230 内连通，出水管 233 内设置过滤网；

[0039] 排气管 235 设置在筒体 230 的顶部。

[0040] 上述结构的旋流除污器，可以使进入的经第一、第二分离过滤器处理后的水在其内以旋流方式，达到除去其内杂质的目的，并从底部沉降排出，使更洁净出水从上部出水管排出，从而有效降低后续堵塞不等距换热器的可能。

[0041] 优选的，上述旋流除污器中的过滤网可采用网孔直径为 3.5 ～ 4 毫米的过滤网；

[0042] 优选的，上述旋流除污器中的筒体 230 为圆筒形结构，其底部可设有支撑底脚。

[0043] 进一步的，上述旋流除污器还可以设置排污观察口 234，设置在筒体 230 的侧壁上，其上设有密封盖，以方便观察旋流除污器内的处理情况，也可以方便清理旋流除污器内滤网上阻隔住的杂物。

[0044] 上述供暖系统中，不等距换热器 3 的结构如图 3、3a、3b 所示，包括：多个换热板片 303、固定夹紧板 301、活动夹紧板 302、橡胶板 308、上、下导杆 305、306、供暖水输出管 3013、换热回流管 3012、夹紧螺栓 307 和支柱 3010；

[0045] 其中，各换热板片 303 的两个板面上均设有沿板面对角连通的多条凹道，两个板面上凹道的宽度不相等，即同一换热板片 302 两面设置的不等距凹道；这样可在多个换热板片并排压紧后，在两个换热板片之间形成一条通道；由于同一换热板片 302 两面的设置

的凹道不等距，这样在同一换热板片两面上形成的通道是不等距通道；较宽的通道可以用于走高炉冲渣水，避免了堵塞，较窄通道可用于走供暖水；

[0046] 橡胶板 308 设置在固定夹紧板 301 的内侧面上；活动夹紧板 302 外侧面上设置支柱 3010；

[0047] 多个换热板片 303 并排压紧设置在固定夹紧板 301 与活动夹紧板 302 之间，压紧的多个换热板片 303 通过各换热板片板面上的所述凹道在各换热板片之间形成两条互不连通的通道 3031、3032，第一通道 3031 一端设有供暖水入口 3014，另一端与所述供暖水输出管 3013 连接，第二通道 3032 一端设有换热水入口 3011，另一端与所述换热回流管 3012 连接；第一通道 3031（用于走供热水）的宽度窄于第二通道 3012（用于走高炉冲渣水）的宽度（见图 3C），多个换热板片 302 的上、下端分别通过上、下导杆 305、306 与固定夹紧板 301 和活动夹紧板 302 连接；具体可以是在各换热板片的上、下端分别设置卡装上、下导杆 305、306 的凹槽，通过凹槽使各换热板片卡装在上、下导杆 305、306 上；

[0048] 固定夹紧板 301 和活动夹紧板 302 连接的侧边通过夹紧螺栓 307 固定连接。

[0049] 如图 3c 所示，上述不等距换热器中，第一通道 3031 的宽度为 6mm，第二通道 3032 的宽 度为 15mm。

[0050] 如图 3d 所示，上述不等距换热器中，高炉冲渣水在按从 B 所示的箭头方向流入，按箭头所示在不等距换热器的第二通道内流动至 D 流出，供暖水从 A 所示的箭头方向流入，按箭头所示在不等距换热器的第一通道内流动至 C 流出，由于第一通道与第二通道在不等距换热器的换热板片之间形成间隔设置，可以实现高炉冲渣水与供暖水的有效换热，而第二通道较宽又避免了高炉冲渣水中杂物造成的堵塞。

[0051] 这种结构的不等距换热器通过设置不等距换热通道，可以很好的解决高炉冲渣水在设备使用时会产生严重的磨损、腐蚀和堵塞情况，与普通的板式换热器，因板间距相对较窄，介质在板间容易堵塞。不等距的板间距离相对较大，消除了介质容易堵塞的不足。

[0052] 本实用新型的利用高炉冲渣水低温余热的供暖系统，是针对炼铁冲渣水这一特殊介质的热量设计的新型冲渣水换热系统，通过渣水分级处理和具有不等距流道的不等距换热器等设备配合，很好的克服了利用冲渣水存在成本高、易堵塞等问题，具有投资少、维护量小、水渣和悬浮物析出工艺可靠、对渣水工况兼容量高、防止堵塞，可作为各炼铁厂利用冲渣水热量的供暖系统。

[0053] 下面结合附图和使用过程对本实用新型的供暖系统作进一步地详细描述。

[0054] 上述供暖系统使用时，高炉冲渣水经过平流池后，进入分级过滤器的第一、第二分离过滤器和旋流除污器，除去大部分固体颗粒，以及过滤去除细小颗粒和悬浮物物理除污，污物杂质可以从设备的下端排污口人工手动或自动定时排污，从而满足了换热系统不堵塞的要求。

[0055] 通过本实用新型的供暖系统，利用高炉冲渣水余热资源进行供热具有很大的优势，可以避免建设锅炉房，且不需煤场、处理灰渣，从而减少占地面积、节约能源，环境保护意义重大，符合国家节能减排政策。对于有钢铁厂的北方地区采用此种方法采暖，具有显著的经济效益、社会效益和环境效益。

[0056] 工业生产用锅炉以常见的额定蒸汽量 10t/h，热效率≥ 78% 的型号为例，每小时耗煤量为 4t，企业职工生活洗浴用锅炉以额定蒸汽量 6t/h 型号为例，每小时耗煤量为 0.82t，

采暖期按 120d/a 计算。

[0057] 合计每年该锅炉房耗煤量为 :4t×24h×120d+0.82t×12h×365d=15112t/a

[0058] 按锅炉 78% 的效率计算,耗原煤量为 19374t。

[0059] 则,企业采暖和洗浴耗煤量合计为 19374t,考虑不可预计的 10% 消耗,年耗原煤为 21527t,折合标准煤为 15377tce。约合人民币 9324.8 万元。

[0060] 高炉冲渣水供暖系统运行成本包括 :采暖季电量消耗、新水消耗、人工费用、维护费用。单个采暖季运行成本约 180 万元。

[0061] 采暖期冲渣水供暖系统收益为 :

[0062] 9324.8 - 180=9144.8 万元

[0063] 同时,高炉冲渣水余热利用技术可减少二氧化碳、二氧化硫、氮氧化合物,碳氢化合物及烟尘的排放。

[0064] 非采暖时间可余热外供,制冷,发电,效益仍然十分可观。

[0065] 此工艺技术不仅具有回收期较短,为企业节资、节电、节水的优势,而且具有通过换热,使冲渣水水池温度平均降低 10℃的功能,提高了生产循环利用效率,降低了生产成本。

[0066] 本实用新型的供暖系统中,平流池可用底滤池替代,后续工艺设备配置相同,形成底滤池+分级过滤+对角不等距板式换热器的供暖系统,其使用效果与平流池的基本一致。

[0067] 进一步的,本实用新型供暖系统中的分级过滤器也可采用粗滤 + 精滤或多级过滤的设备。

[0068] 进一步的,本实用新型供暖系统中的对角不等距板式换热器改为其他耐腐蚀耐冲涮高性能金属材料板式换热器替代。

[0069] 以上所述,仅为本实用新型较佳的具体实施方式,但本实用新型的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本实用新型披露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本实用新型的保护范围之内。因此,本实用新型的保护范围应该以权利要求书的保护范围为准。

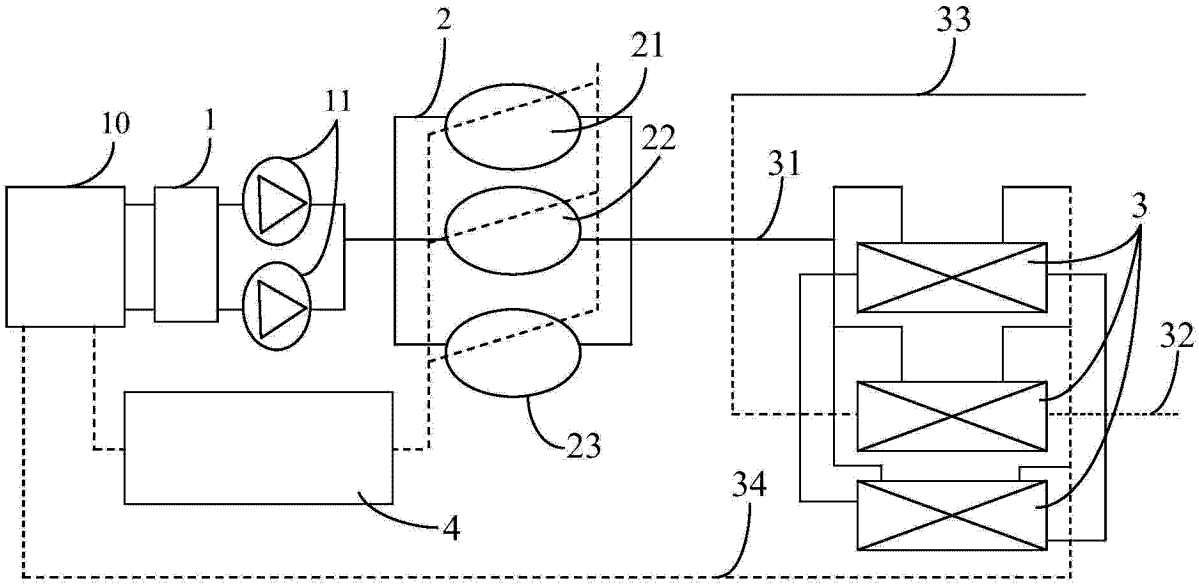



图 1

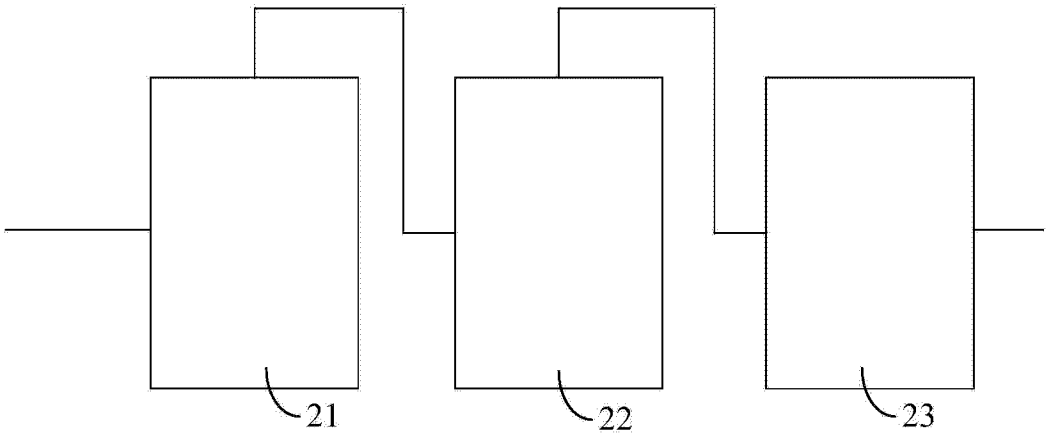



图 2

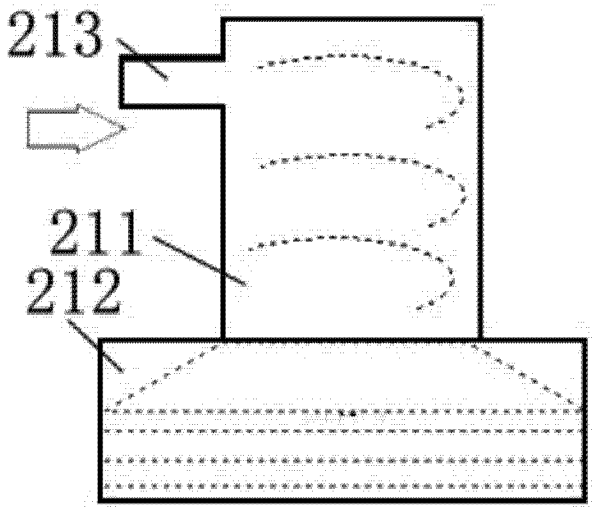



图 2a

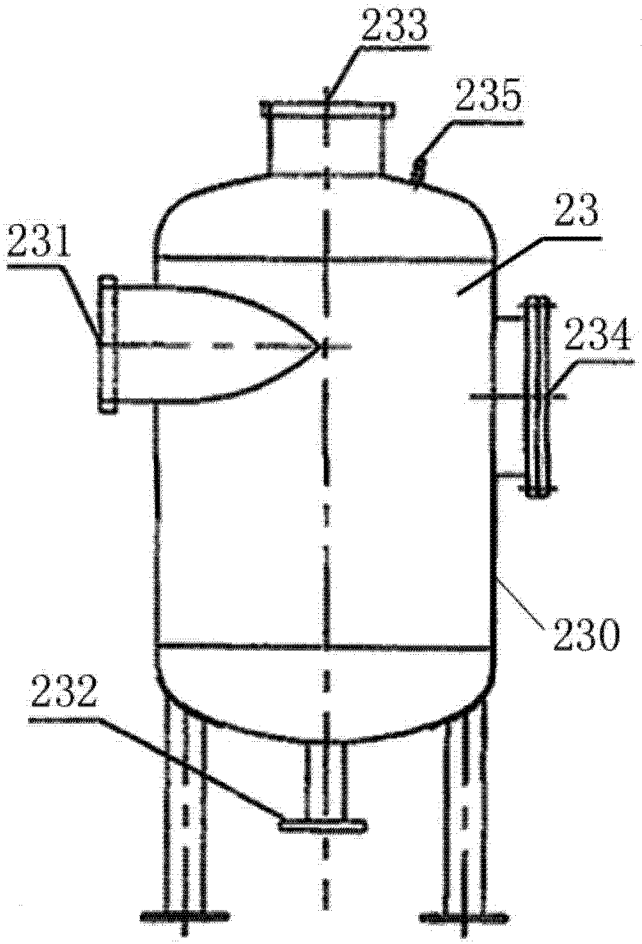



图 2b

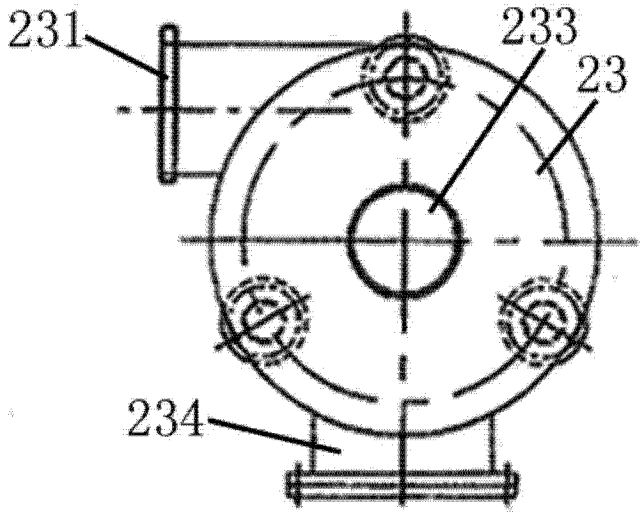



图 2c

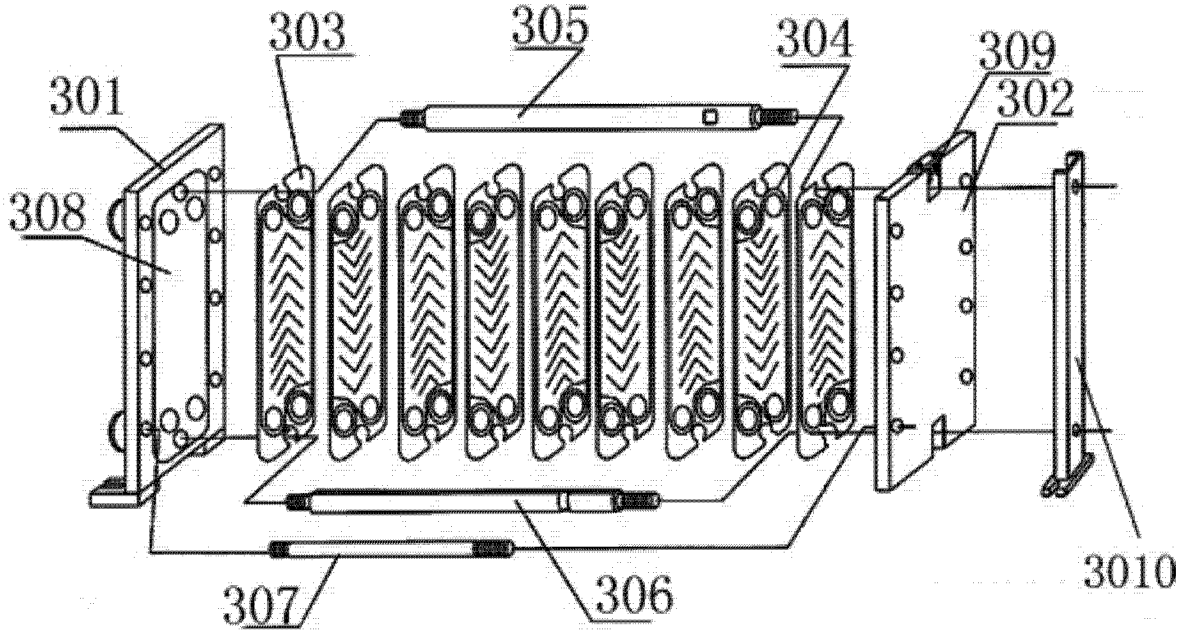



图 3

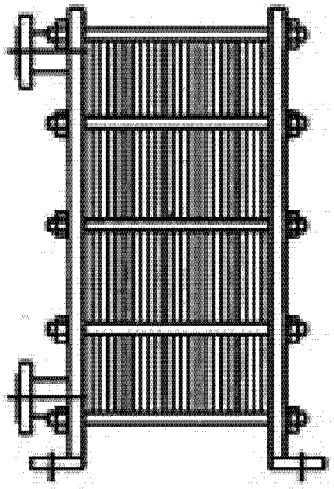


图 3a

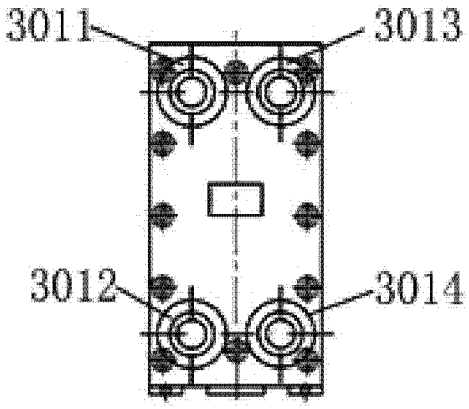



图 3b

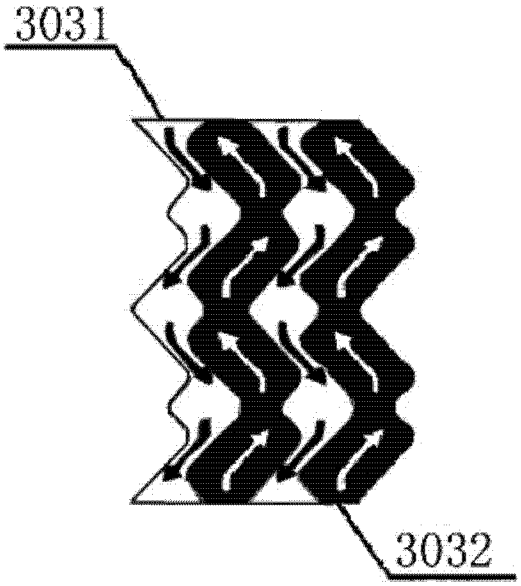



图 3c

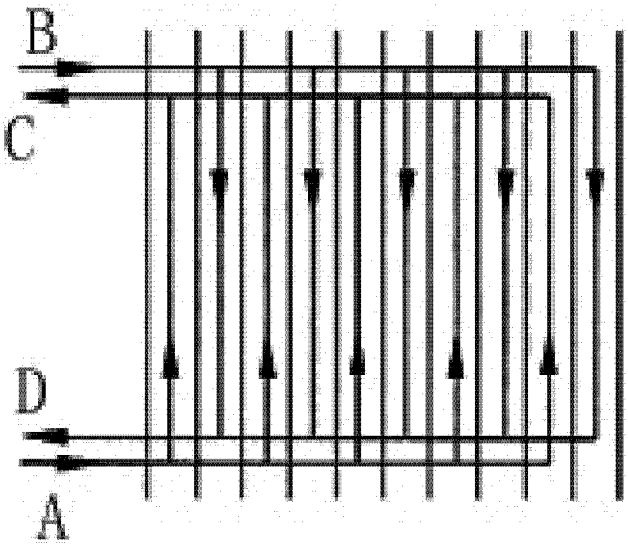



图 3d