



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204201873 U

(45) 授权公告日 2015. 03. 11

(21) 申请号 201420600166. 2

(22) 申请日 2014. 10. 17

(73) 专利权人 苏州艾吉克膜科技有限公司

地址 215100 江苏省苏州市高新区金燕路 8
号阳山科技工业园 25 号厂房三楼

(72) 发明人 朱斌 陈梦泽

(74) 专利代理机构 杭州君度专利代理事务所

(特殊普通合伙) 33240

代理人 王桂名

(51) Int. Cl.

F22D 1/50(2006. 01)

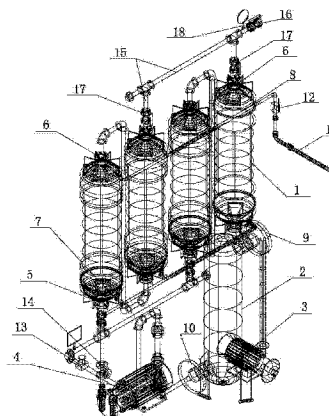
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种新型节能的锅炉除氧设备

(57) 摘要

本实用新型涉及一种新型节能的锅炉除氧设备,所述设备包括脱气膜组件、过滤器、原水泵和真空泵,所述脱气膜组件包括至少一个膜接触器,所述膜接触器底端设有入水口,膜接触器顶端设有出水口,所述膜接触器下部设有真空口,膜接触器上部设有吹气口;所述过滤器一端设有原水进口,另一端设有原水出口,所述原水进口与原水泵相连,原水出口与膜接触器底端的入水口相连通;所述真空口与真空泵相连,吹气口与吹气管道相连通,所述吹气管道上设有吹气阀,原水出口与入水口之间的管道上设有流量调节阀,真空口与真空泵相连的管道上设有真空阀。本实用新型具有结构简单,设计合理,具有占地面积小、高效节能、高效除氧等优点。



1. 一种新型节能的锅炉除氧设备,其特征在于:所述设备包括脱气膜组件、过滤器、原水泵和真空泵,所述脱气膜组件包括至少一个膜接触器,所述膜接触器底端设有入水口,膜接触器顶端设有出水口,所述膜接触器下部设有真空口,膜接触器上部设有吹气口;所述过滤器一端设有原水进口,另一端设有原水出口,所述原水进口与原水泵相连,原水出口与膜接触器底端的入水口相连通;所述真空口与真空泵相连,吹气口与吹气管道相连通,所述吹气管道上设有吹气阀,原水出口与入水口之间的管道上设有流量调节阀,真空口与真空泵相连的管道上设有真空阀。

2. 根据权利要求1所述的新型节能的锅炉除氧设备,其特征在于:所述脱气膜组件由两个膜接触器串联组成。

3. 根据权利要求2所述的新型节能的锅炉除氧设备,其特征在于:所述设备由两个脱气膜组件串联组成。

4. 根据权利要求3所述的新型节能的锅炉除氧设备,其特征在于:每个膜接触器的出水口分别通过出水管道与总出水口相连通,所述出水管道上分别设有控制阀,总出水口处设有溶氧仪,所述每个膜接触器的出水口分别通过出水管道与溶氧仪相连通。

5. 根据权利要求1所述的新型节能的锅炉除氧设备,其特征在于:所述膜接触器为中空纤维膜接触器,所述中空纤维膜接触器呈圆柱状,所述中空纤维膜接触器包括管体,所述管体内设有一块挡板,所述挡板与管体相互垂直设置。

6. 根据权利要求5所述的新型节能的锅炉除氧设备,其特征在于:所述挡板呈圆饼状,所述挡板设置在管体的轴向中间位置,所述挡板与管体内壁不接触。

7. 根据权利要求1所述的新型节能的锅炉除氧设备,其特征在于:所述过滤器为保安过滤器。

一种新型节能的锅炉除氧设备

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种锅炉除氧设备,尤其是涉及一种新型节能的锅炉除氧设备。

背景技术

[0002] 在锅炉给水处理工艺过程中,除氧是非常关键的一个环节。氧是锅炉给水系统的主要腐蚀性物质,给水系统中的氧应当迅速得到清除,否则它会腐蚀锅炉的给水系统和部件,腐蚀性物质氧化铁会进入锅炉内,沉积或附着在锅炉管壁和受热面上,形成难溶而传热不良的铁垢,腐蚀的铁垢会造成管道内壁出现点坑,阻力系数增大。管道腐蚀严重时,甚至会发生管道爆炸事故。国家规定蒸发量大于等于 2 吨每小时的蒸汽锅炉和水温大于等于 95℃ 的热水锅炉都必须除氧。多年来许多锅炉给水处理工作者一直都在探求既高效又经济的除氧方法。

[0003] 热力除氧是目前锅炉行业应用最多的一种除氧方式,但这种除氧方法要求设备高位布置,设备体积庞大,增加了基建投资,设计、安装、操作都不方便,且脱除效率有限,运行费用高昂。大气热力除氧器需消耗加热用蒸汽,消耗了大量的热能。真空除氧是一种中温除氧技术,相对热力除氧技术来说,它的加热条件有所改善,锅炉房自耗汽量减少,但热力除氧的大部分缺点仍存在,真空除氧的高位布置,对运行管理喷射泵、加压泵等关键设备的要求比热力除氧更高;低位布置也需要一定的高度差,而且对喷射泵、加压泵等关键设备的运行管理要求也很高,另外还增加了换热设备和循环水箱。

[0004] 化学除氧包括钢屑除氧、亚硫酸钠除氧和联氨除氧。钢屑除氧水温要求大于 70℃,以 80 ~ 90℃ 温度效果最好,温度 20 ~ 30℃ 除氧效果最差,即用钢屑要求压紧,越紧越好,水中含氧量越大,要求水流速降低,因为钢屑除氧自应用以来技术改进和提高不大,除氧效果也不太可靠,一般用在对给水品质要求不高的小型锅炉房,或者作为热力网补给水,以及高压锅炉热力除氧后的补充除氧,一般仅作辅助措施。亚硫酸钠除氧是一种炉内加药除氧法,该方法投资低、安全,操作也较为简单,但此法加药量不易控制,除氧效果不可靠,无法保证选标。另外,还会增加锅炉水含盐量,导致排污量增大、浪费热量,很不经济,该方法一般用在小型锅炉房和些对水质要求较高的热力系统中,作为辅助除氧方式。联氨除氧多用作热力除氧后的辅助措施,以达到彻底清除水中的残留氧,并不增加锅炉水的含盐量,高压锅炉多采用联氨除氧,联氨与氧反应生成氮和水,有利于阻碍锅炉的进一步腐蚀,但因联氨有毒,容易挥发,不能用于饮用水锅炉和生活用水锅炉除氧,许多锅炉使用单位正限制或不再使用此法。

实用新型内容

[0005] 为了克服现有技术存在的不足,本实用新型提供了一种新型节能的锅炉除氧设备。

[0006] 一种新型节能的锅炉除氧设备,所述设备包括脱气膜组件、过滤器、原水泵和真空泵,所述脱气膜组件包括至少一个膜接触器,所述膜接触器底端设有入水口,膜接触器顶端

设有出水口,所述膜接触器下部设有真空口,膜接触器上部设有吹气口;所述过滤器一端设有原水进口,另一端设有原水出口,所述原水进口与原水泵相连,原水出口与膜接触器底端的入水口相连通;所述真空口与真空泵相连,吹气口与吹气管道相连通,所述吹气管道上设有吹气阀,原水出口与入水口之间的管道上设有流量调节阀,真空口与真空泵相连的管道上设有真空阀。

[0007] 作为优选,所述脱气膜组件由两个膜接触器串联组成。

[0008] 作为优选,所述设备由两个脱气膜组件串联组成。

[0009] 作为优选,每个膜接触器的出水口分别通过出水管道与总出水口相连通,所述出水管道上分别设有控制阀,总出水口处设有溶氧仪,所述每个膜接触器的出水口分别通过出水管道与溶氧仪相连通。可单独检测每个膜接触器出水口的含氧指数,以监测每个膜接触器的脱气性能,提高设备故障时的问题膜排查效率。

[0010] 作为优选,所述膜接触器为中空纤维膜接触器,所述中空纤维膜接触器呈圆柱状,所述中空纤维膜接触器包括管体,所述管体内设有一块挡板,所述挡板与管体相互垂直设置。中空纤维膜接触器比表面积大,挡板的设置,增加了流道的长度和流体停留时间,传质效果更好。

[0011] 作为优选,所述挡板呈圆饼状,所述挡板设置在管体的轴向中间位置,所述挡板与管体内壁不接触。

[0012] 作为优选,所述过滤器为保安过滤器。保安过滤器能有效除去液体中的悬浮物等,具有外形体积小、过滤面积大、阻力小、使用寿命长等优点。

[0013] 本实用新型能耗仅来自真空泵、原水泵和少量的纯净氮气,因此相对于现有技术中的除氧方法,本实用新型具有明显的耗能低、安装方便等优点。

[0014] 本实用新型具有如下有益效果:

[0015] 1、采用脱气膜除氧,原水中氧气的脱除率大大提高,一次脱除率大于 95%;

[0016] 2、不产生任何副产物,不会对锅炉产生二次腐蚀;

[0017] 3、该设备除氧过程中不涉及高温高压,操作安全、简单;

[0018] 4、结构简单,设计合理,具有占地面积小、高效节能、高效除氧等优点。

附图说明

[0019] 图 1 是本实用新型的结构示意图;

[0020] 图 2 是本实用新型膜接触器的结构示意图。

具体实施方式

[0021] 下面结合附图和具体实施例对本实用新型作进一步说明,但本实用新型的保护范围并不限于此。

[0022] 实施例 1

[0023] 参照图 1,图 2,一种新型节能的锅炉除氧设备,包括脱气膜组件、过滤器 2、原水泵 3 和真空泵 4,所述脱气膜组件包括至少一个膜接触器 1,所述膜接触器 1 底端设有入水口 5,膜接触器顶端设有出水口 6,所述膜接触器 1 下部设有真空口 7,膜接触器上部设有吹气口 8;所述过滤器 2 一端设有原水进口 9,另一端设有原水出口 10,所述原水进口 9 与原水泵

3 相连,原水出口 10 与膜接触器 1 底端的入水口 5 相连通 ;所述真空口 7 与真空泵 4 相连,吹气口 8 与吹气管道 11 相连通,所述吹气管道 11 上设有吹气阀 12,原水出口 10 与入水口 5 之间的管道上设有流量调节阀 13,真空口 7 与真空泵 4 相连的管道上设有真空阀 14。

[0024] 所述设备由两个脱气膜组件串联组成,每个脱气膜组件分别由两个膜接触器串联组成,每个膜接触器的出水口 6 分别通过出水管道 15 与总出水口 16 相连通,所述出水管道 15 上分别设有控制阀 17,总出水口 16 处设有溶氧仪 18,所述每个膜接触器的出水口 6 分别通过出水管道 15 与溶氧仪 18 相连通,可单独检测每个膜接触器出水口的含氧指数,以监测每个膜接触器的脱气性能,提高设备故障时的问题膜排查效率。

[0025] 所述膜接触器 1 为中空纤维膜接触器,所述中空纤维膜接触器呈圆柱状,所述中空纤维膜接触器 1 包括管体 19,所述管体内设有一块挡板 20,所述挡板 20 与管体 19 相互垂直设置,所述挡板 20 呈圆饼状,所述挡板 20 设置在管体 19 的轴向中间位置,所述挡板 20 与管体 19 内壁不接触,中空纤维膜接触器比表面积大,挡板的设置,增加了流道的长度和流体停留时间,传质效果更好。所述过滤器 2 为保安过滤器。

[0026] 实施例 2

[0027] 参照图 1,图 2,种新型节能的锅炉除氧设备,包括脱气膜组件、过滤器 2、原水泵 3 和真空泵 4,所述脱气膜组件包括至少一个膜接触器 1,所述膜接触器 1 底端设有入水口 5,膜接触器顶端设有出水口 6,所述膜接触器 1 下部设有真空口 7,膜接触器上部设有吹气口 8 ;所述过滤器 2 一端设有原水进口 9,另一端设有原水出口 10,所述原水进口 9 与原水泵 3 相连,原水出口 10 与膜接触器 1 底端的入水口 5 相连通 ;所述真空口 7 与真空泵 4 相连,吹气口 8 与吹气管道 11 相连通,所述吹气管道 11 上设有吹气阀 12,原水出口 10 与入水口 5 之间的管道上设有流量调节阀 13,真空口 7 与真空泵 4 相连的管道上设有真空阀 14。

[0028] 所述膜接触器 1 为中空纤维膜接触器,所述中空纤维膜接触器呈圆柱状,所述中空纤维膜接触器 1 包括管体 19,所述管体内设有一块挡板 20,所述挡板 20 与管体 19 相互垂直设置,所述挡板 20 呈圆饼状,所述挡板 20 设置在管体 19 的轴向中间位置,所述挡板 20 与管体 19 内壁不接触 ;所述过滤器 2 为保安过滤器。

[0029] 设备设计(处理能力 75T/H,出水含氧 $DO < 15PPb$) 如表 1 所示 :

[0030] 表 1

[0031]

膜型号	ETO-10×28
膜数量	7 支 ×3 级 =21 支
运行模式	抽真空 + 氮气吹扫
真空泵	250 方 / 小时,液环式,真空度 50 托
装机功率	7.5KW
吹扫气量	0.5 方 / 小时 / 支膜
进气压力	$\leq 0.7KG$
氮气纯度	$\geq 99.995\%$

[0032] 为了达到高效除氧的目的,本实用新型的处理工艺步骤如下 :

[0033] (1) 原水在原水泵 3 作用下由原水进口 9 进入过滤器 2 内进行预处理,使水质中 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 总含量 $< 20mg/L$ 、 $SS < 10$,同时保证水中尽量没有表面活性剂 ;

[0034] (2) 预处理后的原水由原水出口 10 流出,经入水口 5 进入膜接触器,原水从膜丝外侧走,使水充满整个脱气膜组件,注意不要超过膜组件所允许的最大压力 ;打开流量调节阀

13 调节水流量到预期值,注意不要超过单个膜接触器允许的最大流量;

[0035] (3)打开吹气阀 12,纯度为 99.9% 的 N_2 从吹气口 8 进入,压力不超过 0.7Kgf/cm², N_2 走膜丝内侧;

[0036] (4)真空口 7 通过管路接至真空泵 4,真空度为 50mm 汞柱;打开真空阀 14,启动真空泵 4;

[0037] (5)原水从膜接触器出水口 6 出水,膜接触器 1 内部为有挡板结构的膜布,出水含氧量检测单级脱除率可达到 95% 以上;

[0038] (6)出水含氧量合格后可进入下一道工序。

[0039] 本实用新型脱氧设备的能耗计算如下(以 0.46 元/度电计算):

[0040] 电耗:7.5 度 $\times$ 0.46=3.45 元/小时

[0041] 氮气消耗: $0.5m^3 \times 21=10.5m^3/hr$

[0042] 氮气成本: $10.5m^3/hr \times (45+4) \times 0.46/60m^3=3.95$ 元/hr

[0043] 电耗+氮气=3.45+3.95=7.4 元/小时

[0044] 吨水氮气成本:7.4 元/hr $\div$ 75 吨/小时 $\approx$ 0.1 元/吨水。

[0045] 通常热力除氧器的蒸汽占用量为锅炉蒸发量的 12 ~ 15%,也就是说 75 吨/小时的锅炉使用的热力除氧器每小时需要占用 75 吨 $\times$ 0.12=9 吨/小时的蒸汽量,而热力除氧器的热交换效率为 70 ~ 80%,那么热力除氧器每小时浪费的蒸汽量(一方面热力除氧器有排气阀不断的外排蒸汽,另一方面蒸汽和热力除氧器中的冷水做热交换,将热水加热至沸腾,有热转换效率的问题)为 9 吨/小时 $\times$ (1 ~ 80%)=1.8 吨,锅炉出口蒸汽温度为 250 度,成本为 200 元/吨,而客户目前采用的是二次废蒸汽(也就是低压蒸汽),如低压蒸汽的正本按照 150 元/吨折算的话,热力除氧器的使用成本为 1.8 吨/小时 $\times$ 150 元/吨=270 元/小时,也就是热力除氧器的运行成本为 270 $\div$ 75 吨/小时=3.6 元/吨水。

[0046] 综合以上分析,采用热力除氧器的能耗为 3.6 元/吨水,而采用本实用新型的能耗仅为 0.1 元/吨水。

[0047] 表 2 为该除氧设备系统(75T/h)出水含氧记录(连续 1 周):

[0048] 表 2

[0049]

	原水 PH	流量(m ³ /h)	进水温度(℃)	SS (Mg/L)	Ca ²⁺ (Mg/L)	Mg ²⁺ (Mg/L)	进水含氧(PPm)	出水含氧(PPb)
1	7.1	13	14	4	0.8	0.5	9.6	42
2	7.2	14	15	6	0.7	0.4	9.5	49
3	7	13	14	5	0.6	0.3	9.7	30
4	7.1	14	14	6	0.7	0.5	9.7	37
5	7	13	14	5	0.5	0.8	9.7	37
6	7	14	15	4	0.5	0.6	9.6	27
7	7.1	13	16	4	0.8	0.7	9.7	25

[0050] 本实用新型的优点在于:1、整套设备以脱气膜除氧工艺为原理,能完全代替脱氧塔等大型设备,设计、安装、操作都很方便,可应用于不同场合,比如实验室、工程项目、集装箱等;2、模块化设计,扩容方便;3、提供了封闭的运行环境,保证无漏气现象,实现清洁生产;4、每个膜接触器出水口有出水管(软管)直接连通总出水口溶氧仪,通过阀门控制,可单独检测每个膜接触器出水口的含氧指数,以监测每个膜接触器的脱气性能,提高设备故障时的问题膜排查效率。

[0051] 最后说明的是,以上实施例仅用以说明本实用新型的技术方案而非限制,尽管参

照较佳实施例对本实用新型进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本实用新型的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本实用新型技术方案的宗旨和范围,其均应涵盖在本实用新型的权利要求范围当中。

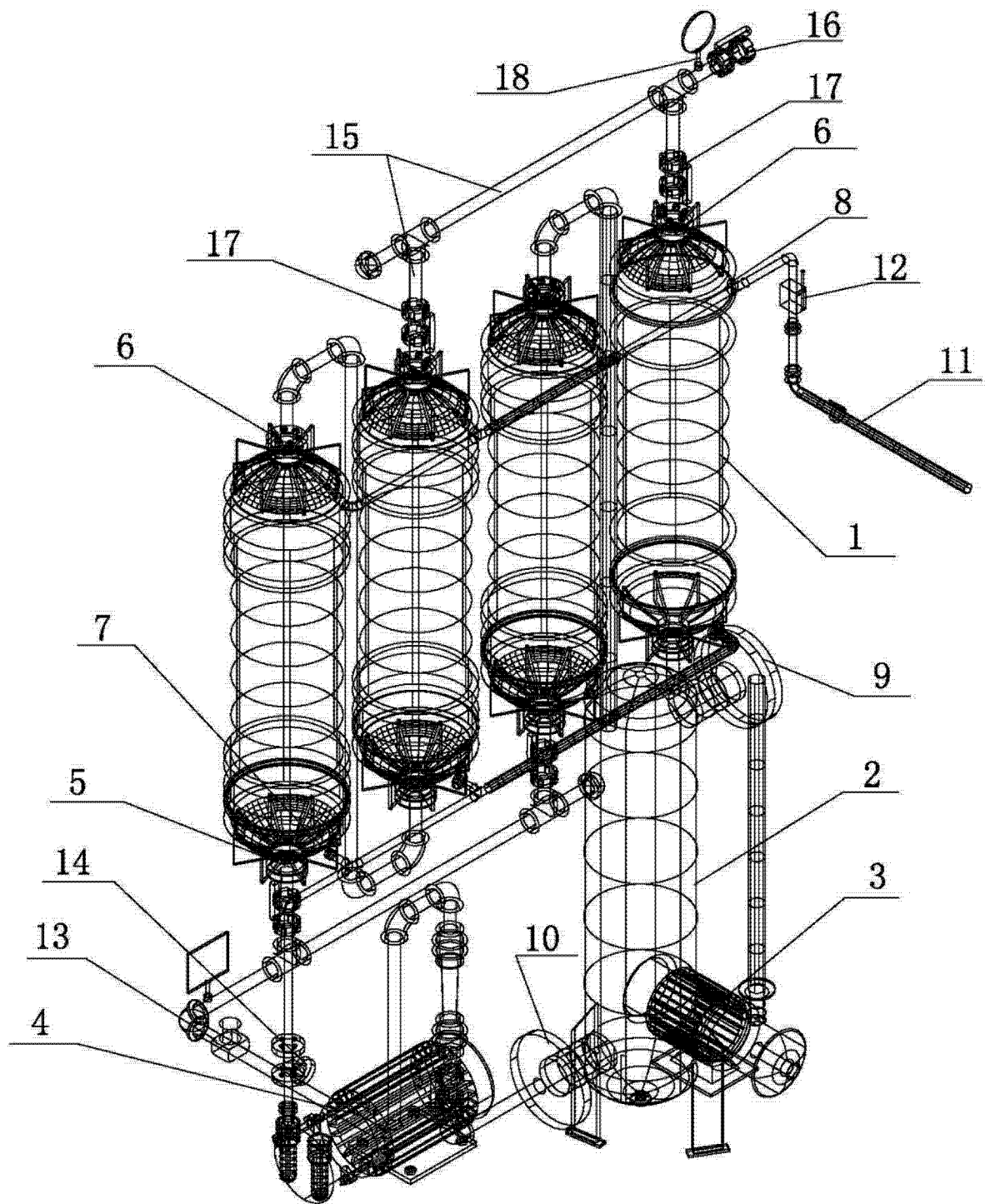


图 1

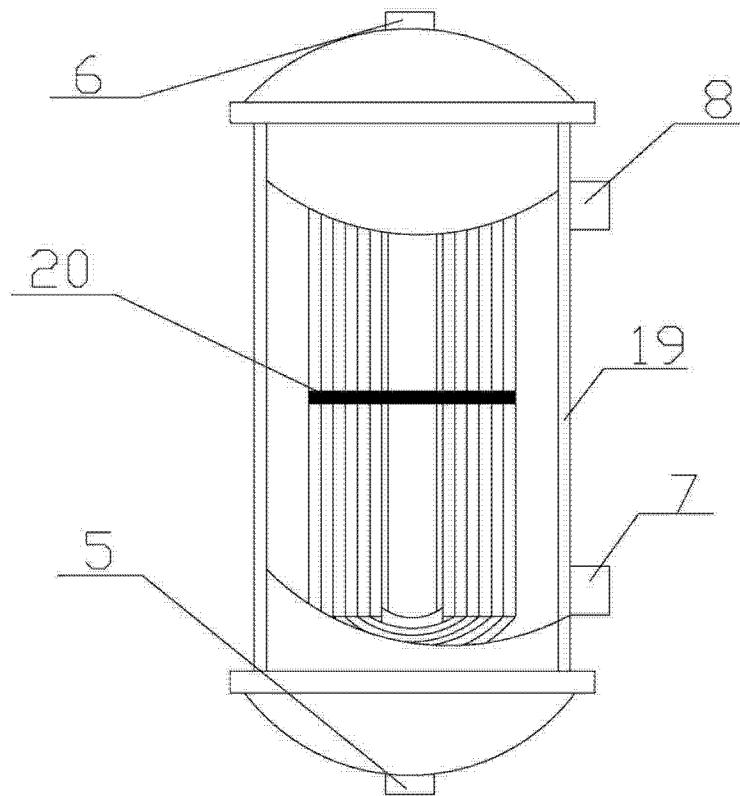


图 2