



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204082378 U

(45) 授权公告日 2015. 01. 07

(21) 申请号 201420272227. 7

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2014. 05. 26

(73) 专利权人 北京时代科锐新能源科技有限公司

地址 101405 北京市怀柔区渤海镇马道峪村 1 号 1 幢

(72) 发明人 张东 高军喜

(74) 专利代理机构 广州天河恒华智信专利代理 事务所 (普通合伙) 44299

代理人 姜宗华

(51) Int. Cl.

F02G 5/02 (2006. 01)

F22B 1/18 (2006. 01)

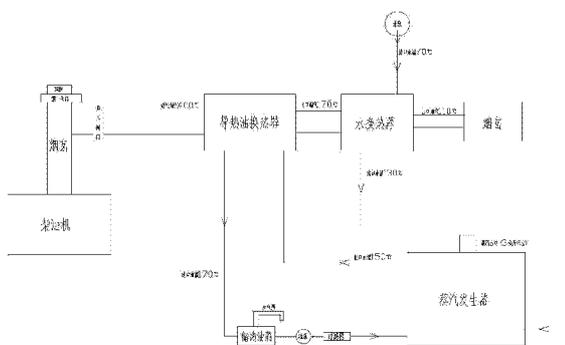
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 实用新型名称

一种高效余热回收利用系统

(57) 摘要

本实用新型公开一种高效余热回收利用系统,包括余热回收装置和余热利用装置,所述余热回收装置包括导热油换热器、储热油箱和蒸汽发生器,所述导热油换热器的一侧与柴油机排气管连接相通,所述导热油换热器的导热油出口通过输油管与所述储热油箱连接,所述储热油箱通过输油管与蒸汽发生器的热源输入口连接,所述蒸汽发生器的热源输出口通过输油管与所述导热油换热器的导热油入口连接;所述余热利用装置包括水加热器,所述水加热器一端与所述烟气排放口连接,所述水加热器的进水口与水泵连接,所述水加热器的出水口与蒸汽发生器的水输入口连接。本实用新型的优点是:①余热回收效率高;②蒸汽产量及压力稳定;③污染物排放总量大为降低。



1. 一种高效余热回收利用系统,其特征在于:包括余热回收装置和余热利用装置,所述余热回收装置包括导热油换热器、储热油箱和蒸汽发生器,所述导热油换热器的一侧与柴油机排气管连接相通,所述导热油换热器的另一侧为烟气排放口,所述导热油换热器的导热油出口通过输油管与所述储热油箱连接,所述储热油箱通过输油管与蒸汽发生器的热源输入口连接,所述蒸汽发生器的热源输出口通过输油管与所述导热油换热器的导热油入口连接,形成导热油循环换热管路系统;所述余热利用装置包括水加热器,所述水加热器一端与所述烟气排放口连接,另一端与烟气排放烟囱连接,所述水加热器的进水口通过输水管与水泵连接,所述水加热器的出水口通过输水管与蒸汽发生器的水输入口连接,所述蒸汽发生器的蒸汽出口将蒸汽输出。

2. 如权利要求1所述的一种高效余热回收利用系统,其特征在于:所述蒸汽发生器为双层结构,其内层设置与导热油输油管连接的导热油入口和导热油出口,包裹于所述内层的外层设置有与输水管连接的水输入口和蒸汽出口;所述内层结构由上下两个环形圆管和连接两个所述环形圆管的8个直管组成,底部的环形圆管设置导热油入口与导热油进口管相连接,上部的环形圆管设置导热油出口与导热油出口管相连接;在所述外层侧壁设置最少三块沿空心圆柱侧壁延伸的螺旋状导流板,所述导流板之间形成导流渠。

3. 如权利要求2所述的一种高效余热回收利用系统,其特征在于:在柴油机排气管与导热油换热器之间的排气管道上安装有第二调节阀,所述柴油机排气管上部安装有第一调节阀,用于截取排放烟气输入导热油换热器进行热交换。

4. 如权利要求1所述的一种高效余热回收利用系统,其特征在于:所述导热油换热器包括换热室、设置在所述换热室一侧的高温烟气室和设置在所述换热室另一侧的低温烟气室,所述换热器的烟气流路的入口设置在所述高温烟气室的端壁上,所述换热器的烟气流路的出口设置在所述低温烟气室的端壁上,所述换热器的导热流入口设置在所述换热室靠近所述低温烟气室一端的侧壁上,所述换热器的导热油出口设置在所述换热室靠近所述高温烟气室一端的侧壁上。

5. 如权利要求4所述的一种高效余热回收利用系统,其特征在于:所述换热室包括若干个平行布置的波纹管在所述波纹管外侧壁设置若干翅片。

6. 如权利要求5所述的一种高效余热回收利用系统,其特征在于:所述换热室还包括至少一个用于改变导热油流动方向以延长换热时间的挡板。

7. 如权利要求6所述的一种高效余热回收利用系统,其特征在于:所述挡板从所述换热室的一侧壁向另一侧壁延伸,并且与另一侧壁之间的距离大于等于所述波纹管的2倍管径,可以达到最大的换热效果,有效的利用烟气余热。

8. 如权利要求1所述的一种高效余热回收利用系统,其特征在于:所述水加热器包括换热室、设置在所述换热室一侧的高温烟气室、设置在所述换热室另一侧的低温烟气室,所述换热器的烟气流路的入口设置在所述高温烟气室的端壁上,所述换热器的烟气流路的出口设置在所述低温烟气室的端壁上,所述换热器的水流路的入口设置在所述换热室靠近所述低温烟气室一端的侧壁上,所述换热器的水流路的出口设置在所述换热室靠近所述高温烟气室一端的侧壁上。

9. 如权利要求8所述的一种高效余热回收利用系统,其特征在于:所述换热室包括若干个平行布置的三维内螺纹管,烟气从所述高温烟气室经所述三维内螺纹管流入所述低温

烟气室,水在所述三维内螺纹管的外部与流经内肋管的烟气换热。

一种高效余热回收利用系统

【技术领域】

[0001] 本实用新型属于节能环保设备技术领域,特别涉及一种高效率且节能环保的高效余热回收利用系统。

【背景技术】

[0002] 油田机械钻机一般装备三台 190 系列柴油机。据资料介绍,每台柴油机产生的热能仅有 40%左右转化为机械能,35%从烟气中排出,25%通过散热带走,即 60%的热能都没有发挥作用。由此可见,柴油机热能转化为有用功很低,浪费巨大。

[0003] 通过对柴油机排放的烟气测量,依靠现有的科技手段,完全可以将柴油机的烟气余热进行回收利用,形成免费的热源,替代现有的锅炉。符合企业和国家的节能、减排、环保等战略需要。

[0004] 因此,提供一种高效率的油田柴油机尾气余热利用系统已经成为业内急需解决的问题。

【实用新型内容】

[0005] 本实用新型的目的是针对油田柴油机尾气余热大量浪费的现状,提供一种高效率的利用油田柴油机尾气余热的高效余热回收利用系统,加装在柴油机排气管路上,通过采用导热油换热和水换热两级换热技术,使余热回收达到 70%以上。

[0006] 为了实现上述目的,本实用新型是这样实现的:一种高效余热回收利用系统,可以用于柴油机尾气余热回收利用,其包括余热回收装置和余热利用装置,所述余热回收装置包括导热油换热器、储热油箱和蒸汽发生器,所述导热油换热器的一侧与柴油机排气管连接相通,所述导热油换热器的另一侧为烟气排放口,所述导热油换热器的导热油出口通过输油管与所述储热油箱连接,所述储热油箱通过输油管与蒸汽发生器的热源输入口连接,所述蒸汽发生器的热源输出口通过输油管与所述导热油换热器的导热油入口连接,形成导热油循环换热管路系统;所述余热利用装置包括水加热器,所述水加热器一端与所述烟气排放口连接,另一端与烟气排放烟囱连接,所述水加热器的进水口通过输水管与水泵连接,所述水加热器的出水口通过输水管与蒸汽发生器的水输入口连接,所述蒸汽发生器的蒸汽输出口将蒸汽输出。用导热油与柴油机尾气进行一级换热,并可以储存与储热油箱;然后用排出的余热烟气通过水加热器对输入蒸汽发生器的水进行预热,然后在蒸汽发生器内与导热油进行热交换转化为蒸汽输出,用于发电等。可以全面有效的回收柴油机尾气排热余热,降低了野外作业能源供给,节约成本。

[0007] 所述蒸汽发生器为双层结构,其内层设置与导热油输油管连接的导热油入口和导热油出口,包裹于所述内层的外层设置有与输水管连接的水输入口和蒸汽输出口;所述内层结构由上下两个环形圆管和连接两个所述环形圆管的 8 个直管组成,底部的环形圆管设置导热油入口与导热油进口管相连接,上部的环形圆管设置导热油出口与导热油出口管相连接;在所述外层侧壁设置最少三块沿空心圆柱侧壁延伸的螺旋状导流板,所述导流板之间

形成导流渠。

[0008] 在所述柴油机排气管与导热油换热器之间的排气管道上安装有第二调节阀,用于调节导入的排放烟气的量,以调节整个系统的能够以最佳状态进行运转。

[0009] 所述柴油机排气管上部安装有第一调节阀,用于截取排放烟气输入导热油换热器进行热交换。

[0010] 所述导热油换热器包括换热室、设置在所述换热室一侧的高温烟气室和设置在所述换热室另一侧的低温烟气室,所述换热器的烟气流路的入口设置在所述高温烟气室的端壁上,所述换热器的烟气流路的出口设置在所述低温烟气室的端壁上,所述换热器的导热流入口设置在所述换热室靠近所述低温烟气室一端的侧壁上,所述换热器的导热油出口设置在所述换热室靠近所述高温烟气室一端的侧壁上。

[0011] 所述换热室包括若干个平行布置的波纹管,在所述波纹管外侧壁设置若干翅片。

[0012] 所述换热室还包括至少一个用于改变导热油流动方向以延长换热时间的挡板。

[0013] 所述挡板从所述换热室的一侧壁向另一侧壁延伸,并且与另一侧壁之间的距离大于等于所述波纹管的 2 倍管径,可以达到最大的换热效果,有效的利用烟气余热。

[0014] 所述水加热器包括换热室、设置在所述换热室一侧的高温烟气室、设置在所述换热室另一侧的低温烟气室,所述换热器的烟气流路的入口设置在所述高温烟气室的端壁上,所述换热器的烟气流路的出口设置在所述低温烟气室的端壁上,所述换热器的水流路的入口设置在所述换热室靠近所述低温烟气室一端的侧壁上,所述换热器的水流路的出口设置在所述换热室靠近所述高温烟气室一端的侧壁上。

[0015] 所述换热室包括若干个平行布置的三维内螺纹管,烟气从所述高温烟气室经所述三维内螺纹管流入所述低温烟气室,水在所述三维内螺纹管的外部与流经所述内肋管的烟气换热。

[0016] 所述水换热器的换热室包括至少一个用于改变水流动方向以延长换热时间的挡板,所述挡板从所述换热室的一侧壁向另一侧壁延伸,并且与另一侧壁之间的距离大于等于所述三维内肋管管的 2 倍管径。

[0017] 所述蒸汽发生器为双层结构,其内层与导热油管路相连,外层与热水管相通,所述内层结构由上下两个环形圆管和连接两者的 8 个直管组成,所述环形圆管的直径为 100 毫米,圆环直径 600 毫米;所述直管直径 50 毫米,长度 1000 毫米;底部环形圆管与导热油进口管相连接,上部环形圆管与导热油出口管相连接。

[0018] 所述外层结构为空心圆柱结构;所述圆柱的直径为 1000 毫米,高度 1500 毫米,壁厚 10 毫米;底部与热水进口管相连接,上部安装有蒸汽出口,所述蒸汽出口上安装安全阀。

[0019] 与现有技术相比,本实用新型具有的优点和有益技术效果如下:①余热回收效率高:柴油机排出的 400℃ 高温烟气经过两级换热温度下降到 110℃,回收效率达到 70% 以上。;②蒸汽产量及压力稳定:由于系统由储热油箱,在系统起停和间断运行时,油箱中存贮的热油可以起到平衡作用,确保蒸汽产量及压力稳定。③污染物排放总量大为降低:由于利用烟气余热可以产生大量的蒸汽,从而节约了大量的燃料,主要污染物排放总量也大为降低。

【附图说明】

- [0020] 图 1 为本实用新型一种高效余热回收利用系统的实施例 1 结构示意图；
- [0021] 图 2 为本实用新型一种高效余热回收利用系统的实施例 2 结构示意图；
- [0022] 图 3 为本实用新型一种高效余热回收利用系统中蒸汽发生器的主视结构示意图；
- [0023] 图 4 为本实用新型一种高效余热回收利用系统中蒸汽发生器的俯视结构示意图；
- [0024] 图 5 为本实用新型一种高效余热回收利用系统中导热油换热器的主视结构示意图；
- [0025] 图 6 为本实用新型一种高效余热回收利用系统中导热油换热器的俯视结构示意图。

【具体实施方式】

[0026] 以下结合附图和具体实施例对本实用新型进行详细的描述说明。

[0027] 实施例 1

[0028] 一种高效余热回收利用系统,如图 1 所示,可以用于柴油机尾气余热回收利用,其包括余热回收装置和余热利用装置,所述余热回收装置包括导热油换热器、储热油箱和蒸汽发生器,所述导热油换热器的一侧与柴油机排气管连接相通,所述导热油换热器的另一侧为烟气排放口,所述导热油换热器的导热油出口通过输油管与所述储热油箱连接,所述储热油箱通过输油管与蒸汽发生器的热源输入口连接,所述蒸汽发生器的热源输出口通过输油管与所述导热油换热器的导热油入口连接,形成导热油循环换热管路系统;所述余热利用装置包括水加热器,所述水加热器一端与所述烟气排放口连接,另一端与烟气排放烟囱连接,所述水加热器的进水口通过输水管与水泵连接,所述水加热器的出水口通过输水管与蒸汽发生器的水输入口连接,所述蒸汽发生器的蒸汽出口将蒸汽输出,用于发电或者供暖。柴油机排出的 400℃左右高温烟气通过连接管道进入导热油换热器与导热油换热后进入水加热器,烟气所携带的热量进一步被水吸收,最后进入烟囱,实现了大量的余热回收,达到高效节能的目的。所述导热油换热器将导热油从 150℃加热到 170℃以上后送出到储油箱,再由油泵经过过滤器打入蒸发器内层。20℃的冷水在水加热器中吸收烟气热量可升温到 130℃后进入蒸发器外层,与导热油间壁换热后产生蒸汽送给用户使用。用导热油与柴油机尾气进行一级换热,并可以储存与储热油箱;然后用排出的余热烟气通过水加热器对输入蒸汽发生器的水进行预热,而后在蒸汽发生器内与导热油进行热交换转化为蒸汽输出,可用于发电等,有效的回收柴油机尾气排热余热,降低了野外作业能源供给,节约成本。其中,所述储热油箱上设置排气管,或者在所述储热油箱上设置泄压阀,用于泄压,保证安全。优选的,所述水泵输入水的温度为 70℃,可以优先的节约能源。最后拍出的烟气温度仅为 110℃,可以减轻对环境污染。所述储热油箱通过油泵与蒸汽发生器的热源输入口连接,在所述油泵与蒸汽发生器的热源输入口之间设置过滤器,用于对导热油进行过滤。在所述储热油箱设置排气管,以防止储热油箱内部压力过大而产生爆炸等危险。

[0029] 所述蒸汽发生器为双层结构,如图 3 和图 4 所示,其内层设置与导热油输油管连接的导热油入口 32 和导热油出口 31,包裹于所述内层的外层 37 设置有与输水管连接的水输入口 34 和蒸汽出口 33。所述内层结构由上下两个环形圆管 36 和连接两个所述环形圆管 36 的 8 个直管 35 组成,所述环形圆管 36 的直径为 100 毫米,圆环直径 600 毫米;所述直管直径 50 毫米,长度 1000 毫米;底部的环形圆管 36 设置导热油入口 32 与导热油进口管相连

接,上部的环形圆管 36 设置导热油出口 31 与导热油出口管相连接。所述环形圆管 36 设置最少三个,所述直管 35 与所述环形圆管 36 的内腔连接相通。这样,所述导热油可以在所述环形圆管 36 内进行最少一次混合后再分配进入直管在中,换热更加均匀。在所述直管 35 外侧壁设置用于提高换热效果的翅片。所述翅片在所述直管 35 上的绕外壁螺旋设置,换热效果得到有效提升。所述外层 37 的结构为空心圆柱结构;所述空心圆柱的直径为 1000 毫米,高度 1500 毫米,壁厚 10 毫米;其底部设置水输入口 34 与热水进口管相连接,上部安装有蒸汽出口 33,所述蒸汽出口 33 上安装安全阀。内层安装于所述外层 37 的空腔内。所述空心圆柱内侧壁设置最少三块沿空心圆柱侧壁延伸的螺旋状导流板,所述导流板之间形成导流渠,使水在空心圆柱内停留时间长,且接触面积大,提高蒸汽产生率。所述蒸汽发生器的工艺参数为专门针对所述柴油机排放余热产生热量设置,具有节约成本,且满足要求的优点。

[0030] 在所述柴油机排气管与导热油换热器之间的排气管道上安装有第二调节阀,用于调节导入的排放烟气的量,以调节整个系统的能够以最佳状态进行运转。所述柴油机排气管上部安装有第一调节阀,用于截取排放烟气输入导热油换热器进行热交换。

[0031] 所述导热油换热器如图 5 和图 6 所示,包括换热室 47、设置在所述换热室一侧的高温烟气室 41、设置在所述换热室 47 另一侧的低温烟气室 42,所述换热器的烟气流路的入口设置在所述高温烟气室 41 的端壁上,所述换热器的烟气流路的出口设置在所述低温烟气室 42 的端壁上,所述换热器的导热流入口 44 设置在所述换热室靠近所述低温烟气室 42 一端的侧壁上,所述换热器的导热油出口 43 设置在所述换热室靠近所述高温烟气室 41 一端的侧壁上。使导热油与高温烟气形成逆流热交换,进一步提高了热量的传递效率。所述换热室 47 包括若干个平行布置的波纹管 46,烟气从所述高温烟气室 41 经所述波纹管 46 流入所述低温烟气室 42,导热油在所述波纹管 46 的外部与流经所述波纹管的烟气换热。所述波纹管 46 在所述换热室 47 排布有若干条,多个所述波纹管 46 作为烟气与导热油的热交换界面,提高了热交换的接触面积,从而提高了烟气热量的传递效率。在所述波纹管 46 外侧壁设置若干翅片,用于有效的提高换热的接触面积,同时可以使导热油的流速降低,提高换热效果。所述翅片可以是螺旋状的固定于所述波纹管 46 外表面。所述换热室 47 还包括至少一个用于改变导热油流动方向以延长换热时间的挡板 45。所述挡板 45 从所述换热室 47 的一侧壁向另一侧壁延伸,并且与另一侧壁之间的距离大于等于所述波纹管的 2 倍管径,可以达到最大的换热效果,有效的利用烟气余热。来自所述柴油机排气管道的高温烟气流入所述换热器 47 的烟气流路的入口,来自油泵的导热油流入所述换热器的导热油入口 44,烟气与导热油换热后,低温烟气从所述换热器的烟气流路的出口通过管道流入所述水加热器,升温后的导热油从所述换热器的导热油出口 43 通过管道流入储热油箱。换热器将烟气中的大部分热量回收用来加热导热油,这样就极大提高了柴油机排气余热的利用率。

[0032] 所述水加热器结构与导热油换热器类似,其包括换热室、设置在所述换热室一侧的高温烟气室、设置在所述换热室另一侧的低温烟气室,所述换热器的烟气流路的入口设置在所述高温烟气室的端壁上,所述换热器的烟气流路的出口设置在所述低温烟气室的端壁上,所述换热器的水流路的入口设置在所述换热室靠近所述低温烟气室一端的侧壁上,所述换热器的水流路的出口设置这所述换热室靠近所述高温烟气室一端的侧壁上。水与高温烟气形成逆流热交换,进一步提高了热量的传递效率。所述换热室包括若干个平行布置的三维内螺纹管,烟气从所述高温烟气室经所述三维内螺纹管流入所述低温烟气室,水在

所述三维内螺纹管的外部与流经内肋管的烟气换热。多个三维内肋管作为烟气与水的热交换界面,提高了热交换的接触面积,从而提高了烟气热量的传递效率。所述水换热器的换热室包括至少一个用于改变水流动方向以延长换热时间的挡板,所述挡板从所述换热室的一侧壁向另一侧壁延伸,并且与另一侧壁之间的距离大于等于所述三维内肋管管的 2 倍管径。本实用新型柴油机排出的高温烟气通过连接管道进入导热油换热器与导热油换热后进入水加热器,烟气所携带的热量进一步被水吸收,最后进入烟囱,实现了大量的余热回收,达到高效节能的目的。导热油换热器将导热油从 150℃加热到 170℃后送出到储热油箱,再由油泵打入蒸发器。冷水在水加热器中吸收烟气热量升温到 130℃后进入蒸发器,与导热油间壁换热后可以产生 4 公斤蒸汽送给用户使用。

[0033] 实施例 2

[0034] 如图 2 所示,在所述柴油机排气管上设置引出管与发电装置 1 连接,引用所述柴油机排气管内高温空气进行发电;所述发电装置排放烟气导入所述柴油机排气管内。所述发电装置产生的电能可以用于照明等。为了能够提高蒸汽发生器工作效率,在所述蒸汽发生器的外层结构的空心圆柱内设置电热丝,所述电热丝与发电装置通过电线连接。可以通过电热丝对所述空心圆柱内的水进行辅助加热,提高蒸汽产生效率,同时也可以更好的利用所述柴油机排气管的余热。

[0035] 以上详细描述了本实用新型的较佳具体实施例,应当理解,本领域的普通技术无需创造性劳动就可以根据本实用新型的构思做出诸多修改和变化。因此,凡本技术领域技术人员依本实用新型构思在现有技术基础上通过逻辑分析、推理或者根据有限的实验可以得到的技术方案,均应该在由本权利要求书所确定的保护范围之内。

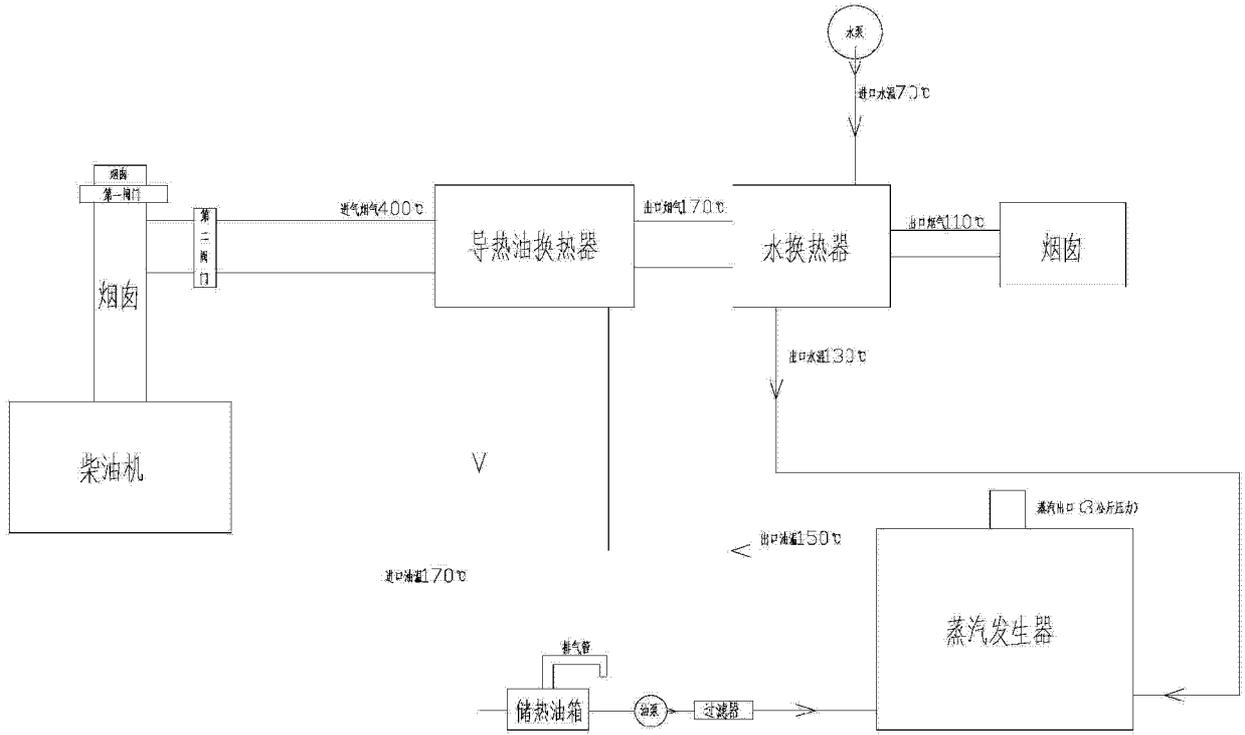


图 1

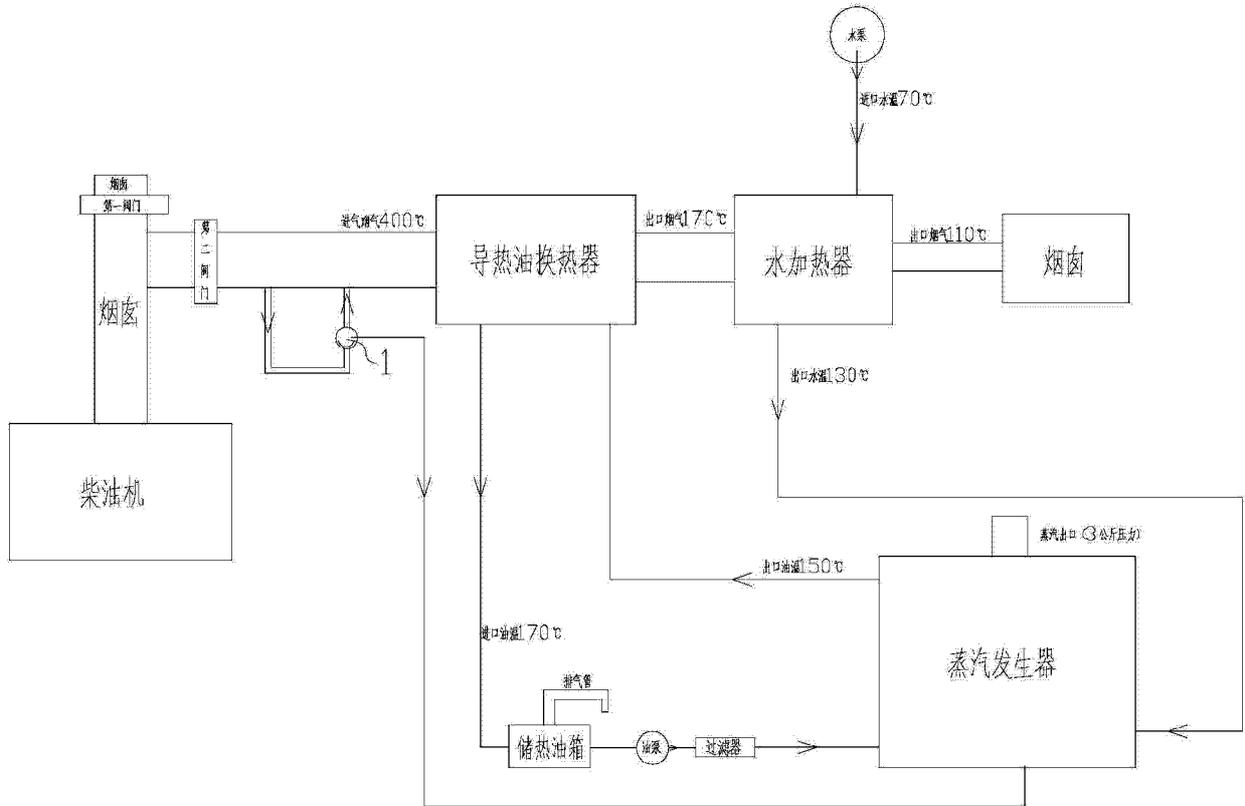


图 2

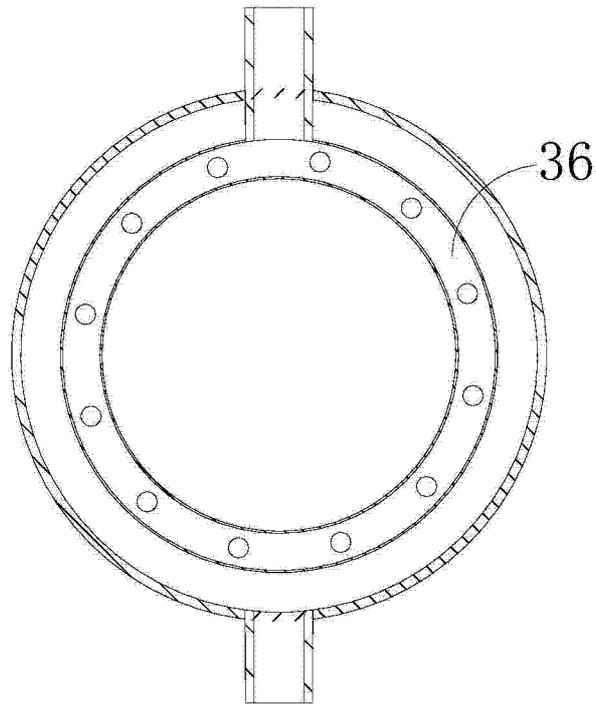


图 4

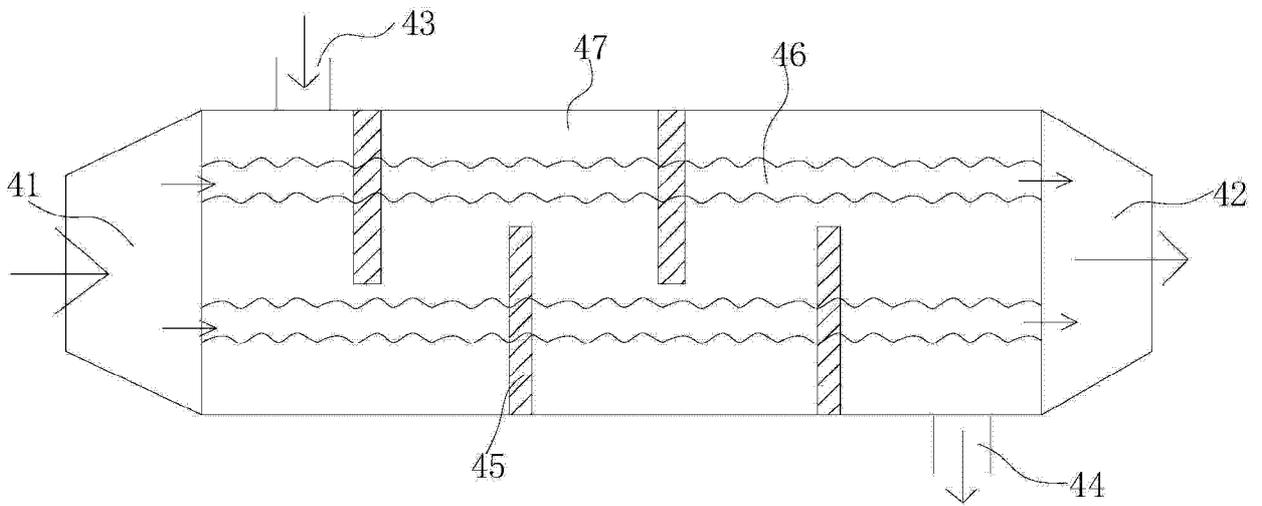


图 5

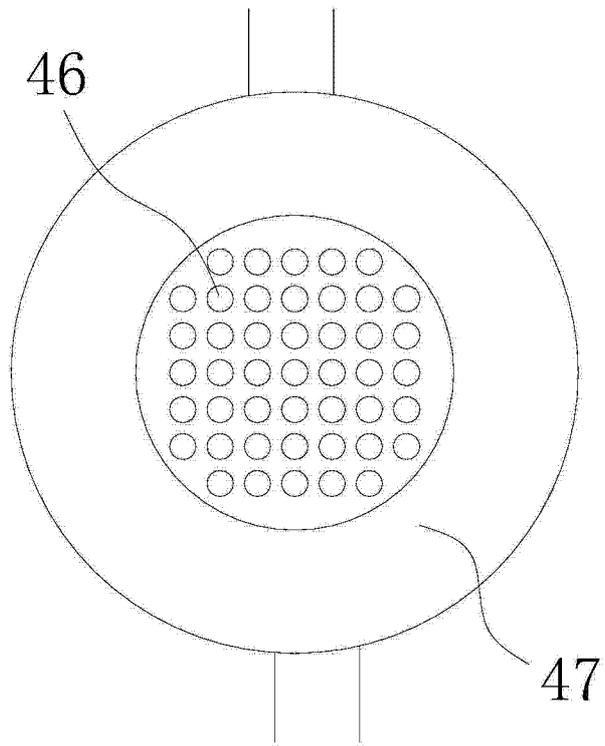


图 6