



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111779562 A

(43) 申请公布日 2020.10.16

(21) 申请号 202010583424.0

(22) 申请日 2020.06.23

(71) 申请人 广西玉柴机器股份有限公司
地址 537005 广西壮族自治区玉林市天桥西路88号

(72) 发明人 刘益军 冉景旭 毛龙归

(74) 专利代理机构 广西曙光知识产权代理有限公司 45132

代理人 赖立强

(51) Int. Cl.

F01P 3/20 (2006.01)

F01P 3/18 (2006.01)

F01P 7/16 (2006.01)

F01P 7/12 (2006.01)

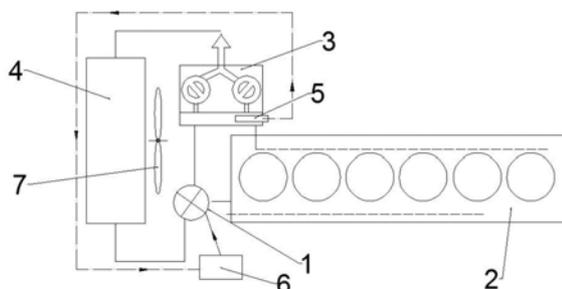
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种发动机冷却系统和方法

(57) 摘要

本发明属于发动机技术领域,尤其是一种发动机冷却系统和方法,包括水路依次首尾连接形成冷却循环的电磁离合器水泵、发动机本体、调温装置和水箱;调温装置的两个出水口分别与水箱和电磁离合器水泵相连通,以分别形成发动机大循环和发动机小循环,调温装置包括壳体和容纳在壳体内的第一调温器和第二调温器,第一调温器和第二调温器并联设置在水路中,第一调温器和第二调温器的出口水路汇集成一路连接到水箱,电磁离合器水泵为设置为2个或3个工作档位。本发明采用两级或三级调温器和多级电磁离合器水泵结构配合,调节发动机循环流量,达到调节出水温度的目的,调节温度刚好拟补原来的缺陷,既能满足启动需要迅速提高出水温度提高的需要,又防止了过热产生。



1. 一种发动机冷却系统,其特征在于:包括水路依次首尾连接形成冷却循环的电磁离合器水泵(1)、发动机本体(2)、调温装置(3)和水箱(4);所述调温装置(3)的两个出水口分别与所述水箱(4)和所述电磁离合器水泵(1)相连通,以分别形成发动机大循环和发动机小循环,所述调温装置(3)包括壳体(301)和容纳在所述壳体(301)内的第一调温器(302)和第二调温器(303),所述第一调温器(302)和所述第二调温器(303)并联设置在水路中,所述第一调温器(302)和所述第二调温器(303)的出口水路汇集成一路连接到所述水箱(4),所述电磁离合器水泵(1)为设置为2个或3个工作档位。

2. 根据权利要求1所述的一种发动机冷却系统,其特征在于:所述第一调温器(302)和所述第二调温器(303)均为蜡式调温器。

3. 根据权利要求1或2所述的一种发动机冷却系统,其特征在于:还包括设置在所述壳体(301)的入水口处的水温传感器(5),所述水温传感器(5)和所述电磁离合器水泵(1)均和所述发动机ECU(6)电线连接。

4. 根据权利要求1或2所述的一种发动机冷却系统,其特征在于:所述第一调温器(302)的初开温度为83℃,所述第一调温器(302)的全开温度为93℃,所述第二调温器(303)的初开温度为88℃,所述第二调温器(303)的全开温度为98℃。

5. 一种发动机的冷却方法,其特征在于:采用上述权利要求3或4所述的一种发动机冷却系统,所述电磁离合器水泵(1)为设置为3个工作档位,包括如下步骤:

step1: 启动发动机后,电磁离合器水泵(1)会得到发动机ECU(6)的指令,挂入一档,此时调温装置(3)未开启,发动机采用小循环冷却;

step2: 随着水温升高,当水温达到60℃,发动机ECU(6)采集水温传感器(5)温度数据并处理后,向所述电磁离合器水泵(1)发出指令,所述电磁离合器水泵(1)由一档进入二档啮合;

step3: 随着水温上升,当水温达到75℃,发动机ECU(6)向所述电磁离合器水泵(1)发送指令,电磁离合器水泵(1)由二档升到三档,电磁离合器水泵(1)达到全啮合状态;

step4: 水温继续上升,当水温达到83℃,第一调温器(302)开始打开,开启大循环冷却;

step5: 水温持续上升,达到88℃,第二调温器(303)开始打开;

step6: 随着发动机负荷持续增加,水温继续上升到达95℃,发动机ECU(6)控制散热风扇(7)开始工作,保持水温稳定在平衡状态。

一种发动机冷却系统和方法

技术领域

[0001] 本发明属于发动机技术领域,尤其是一种发动机冷却系统和方法。

背景技术

[0002] 随着发动机节能要求越来越高,要求发动机保持适宜的工作温度。传统的发动机温度控制系统一般以调温器根据出水温度进行控制。

[0003] 现有的单靠调温器可调节的温度范围不够宽广,特别是寒冷地区,暖车时间长。如中国专利CN109184895A公开的水空中冷系统,水空中冷系统包括发动机水泵、低温水箱、发动机内循环系统以及水空中冷器,其中,发动机内循环系统包括机油冷却器、机体及缸盖、节温器和发动机高温水箱,当进入所述节温器的水温高于所述节温器的开启温度时,打开所述发动机大循环,关闭所述发动机小循环,水直接流回到所述高温水箱,经高温水箱内散热器冷却后进入所述水泵,当进入所述节温器的水温低于所述节温器的开启温度时,则打开所述发动机小循环,关闭所述发动机大循环,水不经过所述高温水箱而直接进入所述水泵。

[0004] 不能适应不同负荷的快速变化的要求。传统发动机水泵只能随着发动机转速变换而变化,不能随着负荷、水温变化而变化。

[0005] 因此,现有技术中也有采用两个节温器方式的发动机冷却方式,如中国专利CN204627730U公开的防爆柴油机暖机冷却系统,曲轴箱右排缸和曲轴箱左排缸出来的水路汇集成一路并连接到节温器壳上;第三支路连接到水空中冷器,水空中冷器连接到节温器壳上;节温器中的两个节温阀通过水路连接冷却发动机本体用散热器。

[0006] 又如中国专利CN206625887U公开的发动机的节温装置,包括一个节温器座、一个节温器盖、和两个节温器。节温器座形成有一个缸盖进水腔和一个低温水腔,其上开设有两个节温器孔;低温水腔具有两个出水孔和一个机体出水口。两个节温器分别安装于节温器孔,节温器具有关闭所述节温器孔且打开出水孔的第一位置,和打开节温器孔且关闭出水孔的第二位置。

[0007] 又如中国专利CN107044332B公开的一种内燃机的冷却系统和方法,采用双热交换器,分别布置在高温支路和低温支路中,内部冷却液经发动机本体加热后分成第一内部冷却液支路、第二内部冷却液支路:所述第一内部冷却液支路包括第一节温器、副热交换器、高温级中冷器;所述第二内部冷却液支路包括第二节温器、主热交换器、低温级中冷器;通过第一内部冷却液支路和第二内部冷却液支路的内部冷却液汇合后回到发动机本体形成闭合冷却回路。

[0008] 上述现有技术虽然采用两个节温器结构,但仍然存在不足,采用两个节温器处于不同的状态时,水泵需要供给的流量是不同的,上述现有技术采用定量水泵,很难满足不同的发动机负荷工况下和节温器组合匹配工作,达到较好的冷却效果。

发明内容

[0009] 本发明公开一种发动机冷却系统和方法,采用两级调温器和多级电磁离合器水泵结构配合,调节发动机循环流量,达到调节出水温度的目的,调节温度刚好拟补原来的缺陷,既能满足启动需要迅速提高出水温度提高的需要,又能防止发动机大负荷时过热。

[0010] 本发明的技术方案如下:

[0011] 一种发动机冷却系统,包括水路依次首尾连接形成冷却循环的电磁离合器水泵、发动机本体、调温装置和水箱;所述调温装置的两个出水口分别与所述水箱和所述电磁离合器水泵相连通,以分别形成发动机大循环和发动机小循环,所述调温装置包括壳体和容纳在所述壳体内的第一调温器和第二调温器,所述第一调温器和所述第二调温器并联设置在水路中,所述第一调温器和所述第二调温器的出口水路汇集成一路连接到所述水箱,所述电磁离合器水泵为设置为2个或3个工作档位。

[0012] 本发明采用多个档位的电磁离合器水泵,水泵能随着负荷、水温变化而变化,根据水温温度高低、发动机负载大小,分别控制离合器在一档、二档、三档工作;调节发动机循环流量,达到调节出水温度的目的;

[0013] 本发明所述的第一调温器和第二调温器节为节温器结构,本发明采用两个组合的调温器,水温调节范围广,加大了温度调节范围,能适应更苛刻的发动机突变工况要求。

[0014] 本发明的组合调温器技术,对调温器、对发动机改动少,成本变动也少,就能满足提高发动机出水温度进行节油降耗的需求,不会由此产生其它故障。

[0015] 优选的,所述第一调温器和所述第二调温器均为蜡式调温器。在蜡式调温器的各部件中,本体是调温器的核心部件,由它来感应水温。当温度升高时,本体内的感温蜡受热膨胀,推动推杆运动,由于推杆固定在阀座顶部,这样就反推本体运动,本体带动阀门运动,调温器开启。该结构简单,成本低。

[0016] 优选的,本发明还包括设置在所述壳体的入水口处的水温传感器,所述水温传感器和所述电磁离合器水泵均和所述发动机ECU电线连接。水温传感器用于采集发动机本体出水温度,然后传输数据给发动机ECU进行处理后向电磁离合水泵发动指令,采用发动机ECU控制电磁离合器水泵换挡,能达到精确控制,保证冷却系统工作可靠性。

[0017] 优选的,所述第一调温器的初开温度为83℃,所述第一调温器的全开温度为93℃,所述第二调温器的初开温度为88℃,所述第二调温器的全开温度为98℃。采取的主副两个不同开启温度的调温器组合设计,这样控制范围由10℃加大到15℃,加大了温度调节范围,能适应更苛刻的发动机突变工况要求。

[0018] 此外,本发明还公开了一种发动机的冷却方法,采用上述的一种发动机冷却系统,所述电磁离合器水泵为设置为3个工作档位,包括如下步骤:

[0019] step1:起动发动机后,所述电磁离合器水泵会得到发动机ECU的指令,挂入一档,此时调温装置未开启,发动机采用小循环冷却;

[0020] step2:随着水温升高,当水温达到60℃,发动机ECU采集水温传感器温度数据并处理后,向所述电磁离合器水泵发出指令,所述电磁离合器水泵由一档进入二档啮合;

[0021] step3:随着水温上升,当水温达到75℃,发动机ECU向所述电磁离合器水泵发送指令,电磁离合器水泵由二档升到三档,电磁离合器水泵达到全啮合状态;

[0022] step4:水温继续上升,当水温达到83℃,第一调温器开始打开,开启大循环冷却;

[0023] step5:水温持续上升,达到88℃,第二调温器开始打开;

[0024] step6:随着发动机负荷持续增加,水温继续上升到达95℃,发动机ECU控制散热风扇开始工作,保持水温稳定在平衡状态。在这个状态散热风扇会保持风开-停-开-停的工作方式。

[0025] 若水温过高,若散热风扇全速工作还无法平衡。水温达到某个设定值会发出报警,再超过某个设定值,如达到105℃就减少喷油量,防止进一步恶化,甚至拉缸故障发生,当水温降低到102℃以后恢复喷油,进入step6。从而达到保护发动机的目的。

[0026] 本发明的有益效果是:

[0027] 1、采用多个档位的电磁离合器水泵1,水泵能随着负荷、水温变化而变化,根据水温温度高低、发动机负载大小,分别控制离合器在一档、二档、三档工作;调节发动机循环流量,达到调节出水温度的目的;

[0028] 2、采用两个组合的调温器,水温调节范围广,加大了温度调节范围,能适应更苛刻的发动机突变工况要求。

[0029] 3、对发动机改动少,成本变动也少,就能满足提高发动机出水温度进行节油降耗的需求,不会由此产生其它故障。

附图说明

[0030] 图1是本发明所述的一种发动机冷却系统的结构简图。

[0031] 图2是本发明所述的节温装置的结构简图

[0032] 图3是本发明所述的电磁离合器水泵在3个不同档位的输入转速和水泵转速的关系示意图。

[0033] 图4是本发明所述的第一节温器和第二节温器的结构示意图,为蜡式节温器结构。

[0034] 图5是本发明实施例3中节温器装置未打开时,小循环工作原理图。

[0035] 图6是本发明实施例3中第一节温器开启时的工作原理图,此时处于大循环工况。

[0036] 图7是本发明实施例3中第一节温器和第二节温器都开启时的工作原理图,此时处于大循环工况。

[0037] 图中:1-电磁离合器水泵,2-发动机本体,3-调温装置,301-壳体,302-第一调温器,303-第二调温器,4-水箱,5-水温传感器,6-发动机ECU,7-散热风扇。

具体实施方式

[0038] 下面结合附图和具体实施方式对本发明做进一步说明。

[0039] 实施例1:

[0040] 如图1所示,一种发动机冷却系统,包括水路依次首尾连接形成冷却循环的电磁离合器水泵1、发动机本体2、调温装置3和水箱4;所述调温装置3的两个出水口分别与所述水箱4和所述电磁离合器水泵1相连通,以分别形成发动机大循环和发动机小循环,

[0041] 如图2所示,所述调温装置3包括壳体301和容纳在所述壳体301内的第一节温器302和第二节温器303,所述第一调温器302和所述第二调温器303并联设置在水路中,所述第一调温器302和所述第二调温器303的出口水路汇集成一路连接到所述水箱4,所述电磁离合器水泵1为设置为3个工作档位。本实施例中,电磁离合器水泵1采取电磁离合器控制水

泵流量达到控制发动机流量的目的。根据水温温度高低、发动机负载大小,分别控制离合器在一档、二档、三档工作。

[0042] 本实施例采用多个档位的电磁离合器水泵1,水泵能随着负荷、水温变化而变化,根据水温温度高低、发动机负载大小,分别控制离合器在一档、二档、三档工作;调节发动机循环流量,达到调节出水温度的目的;

[0043] 本实施例本发明采用两个组合的调温器,水温调节范围广,加大了温度调节范围,能适应更苛刻的发动机突变工况要求。

[0044] 实施例2:

[0045] 如图1和图2所示,本实施例应用于直列6缸柴油发动机,一种发动机冷却系统,包括水路依次首尾连接形成冷却循环的电磁离合器水泵1、发动机本体2、调温装置3和水箱4;所述调温装置3的两个出水口分别与所述水箱4和所述电磁离合器水泵1相连通,以分别形成发动机大循环和发动机小循环,所述调温装置3包括壳体301和容纳在所述壳体301内的第一调温器302和第二调温器303,

[0046] 如图2所示,所述第一调温器302和所述第二调温器303并联设置在水路中,所述第一调温器302和所述第二调温器303的出口水路汇集成一路连接到所述水箱4,所述电磁离合器水泵1为设置为3个工作档位。

[0047] 本实施例中电磁离合器水泵1和发动机曲轴动力间接连接,具体为:

[0048] 电磁离合器水泵1结构包括壳体、水泵皮带轮、水泵叶轮组、水泵主轴、电磁离合器,所述的水泵皮带轮通过发动机曲轴皮带轮直接发动机动力连接,也可在中间加装中间轮,电磁离合器包括电磁线圈、摩擦板、驱动盘、弹簧片、控制电源,电磁线圈位于水泵皮带轮内并与控制电源连接,电磁线圈固定在壳体上;摩擦板通过弹簧片与驱动盘连接,驱动盘与水泵主轴的一端连接,水泵主轴的另一端伸进壳体内与水泵叶轮组连接,电磁离合器水泵1的档位切换通过电磁离合器实现,电磁离合器水泵1的在不同档位时候输入输出转速和水泵转速的关系如图3所示。

[0049] 如图4所示,本实施例中,所述第一调温器302和所述第二调温器303均为蜡式调温器,产品采购自曲阜天博汽车零部件制造有限公司。第一调温器和第二调温器结构如下:包括壳体、弹簧、阀门等结构,壳体中设有石蜡,壳体上套有弹簧,壳体上装有阀门。在蜡式调温器的各部件中,本体是调温器的核心部件,由它来感应水温。当温度升高时,本体内的感温蜡受热膨胀,推动推杆运动,由于推杆固定在阀座顶部,这样就反推本体运动,本体带动阀门运动,调温器开启。该结构简单,成本低。

[0050] 本实施例还包括设置在所述壳体301的入水口处的水温传感器5,所述水温传感器5和所述电磁离合器水泵1均和所述发动机ECU6电线连接。采用发动机ECU6控制电磁离合器水泵1换挡,能达到精确控制,保证冷却系统工作可靠性。

[0051] 本实施例中,所述第一调温器302的初开温度为83℃,所述第一调温器302的全开温度为93℃,所述第二调温器303的初开温度为88℃,所述第二调温器303的全开温度为98℃。采取的主副两个不同开启温度的调温器组合设计,这样控制范围由10℃加大到15℃,加大了温度调节范围,能适应更苛刻的发动机突变工况要求。

[0052] 实施例3:

[0053] 本实施例为上述实施例2的冷却系统的冷却方法:

[0054] step1: 起动发动机后, 所述电磁离合器水泵1会得到发动机ECU6的指令, 挂入一档, 此时调温装置3未开启, 如图5所示发动机采用小循环冷却, 所述电磁离合器水泵1以一速运行;

[0055] step2: 随着水温升高, 当水温达到60℃, 发动机ECU6采集水温传感器5温度数据并处理后, 向所述电磁离合器水泵1发出指令, 所述电磁离合器水泵1由一档进入二档啮合, 所述电磁离合器水泵1以二速运行;

[0056] step3: 随着水温上升, 当水温达到75℃, 发动机ECU6向所述电磁离合器水泵1发送指令, 电磁离合器水泵1由二档升到三档, 电磁离合器水泵1达到全啮合状态, 即到达全速状态。

[0057] step4: 如图6所示, 发动机ECU6继续采集水温传感器5的信号, 当水温达到83℃, 第一调温器302开始打开, 开启大循环冷却, 温度上升到93℃后第一调温器302全开;

[0058] step5: 如图7所示, 水温持续上升, 达到88℃, 第二调温器303开始打开, 温度上升到98℃后第二调温器303全开;

[0059] step6: 电控发动机依据发动机水温判断发动机是否工作正常, 随着发动机负荷持续增加, 水温继续上升到达95℃, 发动机ECU6控制散热风扇7开始工作, 保持水温稳定在平衡状态。在这个状态散热风扇7会保持风开-停-开-停的工作方式。若水温过高, 若散热风扇7全速工作还无法平衡。水温达到某个设定值会发出报警, 达到105℃就减少喷油量, 防止进一步恶化, 甚至拉缸故障发生, 当水温降低到102℃以后恢复喷油, 进入step6。从而达到保护发动机的目的。

[0060] 实施例4:

[0061] 本实施例和上述实施例1的不同之处在于: 本实施例中, 电磁离合器水泵1为2档位结构, 根据水温温度高低、发动机负载大小, 分别控制离合器在一档、二档。

[0062] 以上所述仅为本发明的较佳实施例, 并不用以限制本发明, 凡在本发明的精神和原则之内, 所作的任何修改、等同替换、改进等, 均应包含在本发明的保护范围之内。

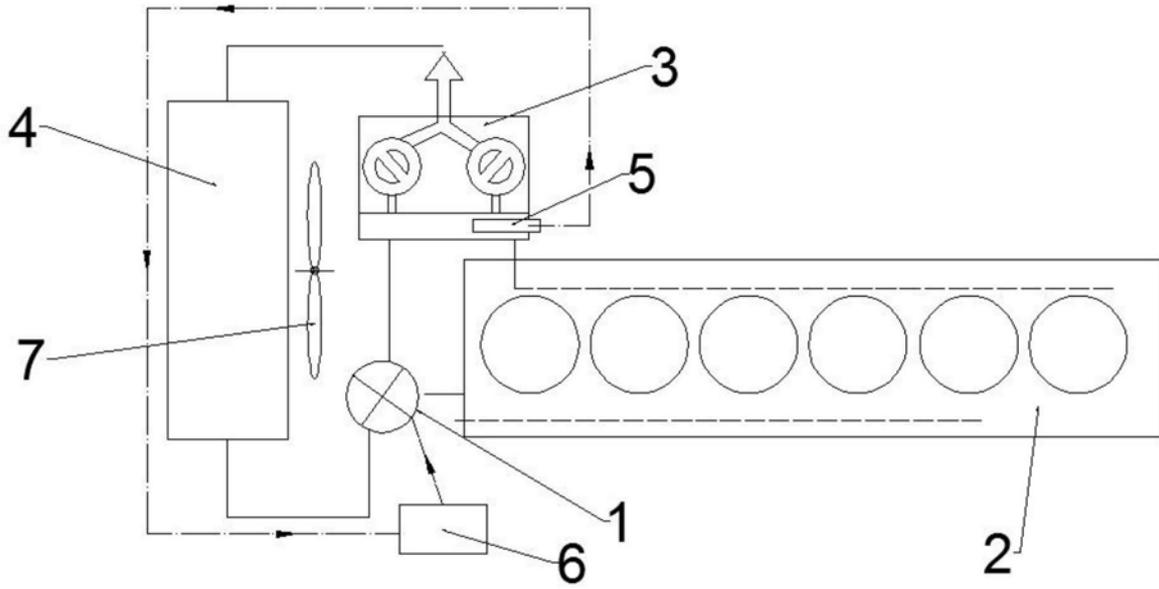


图1

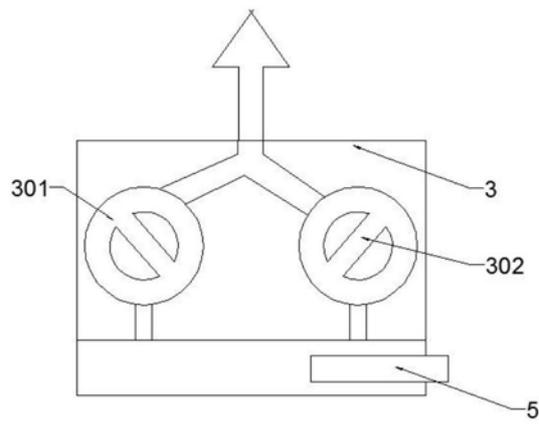


图2

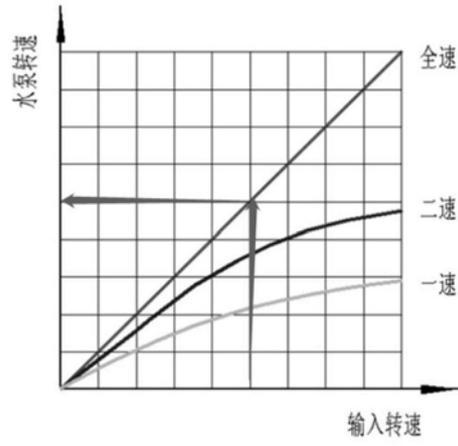


图3

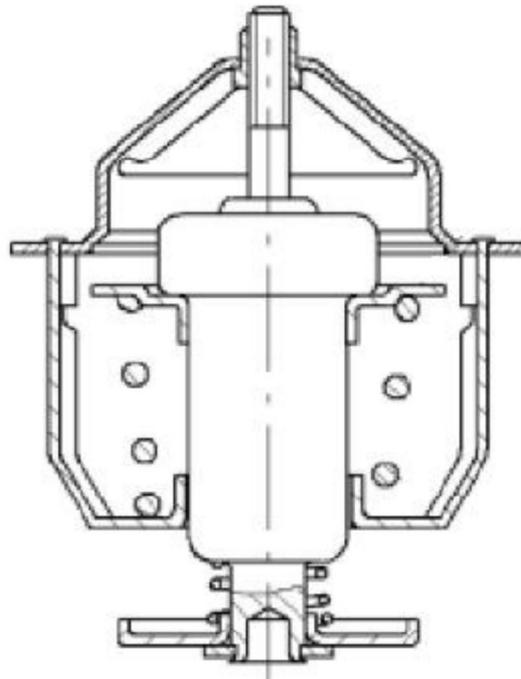


图4

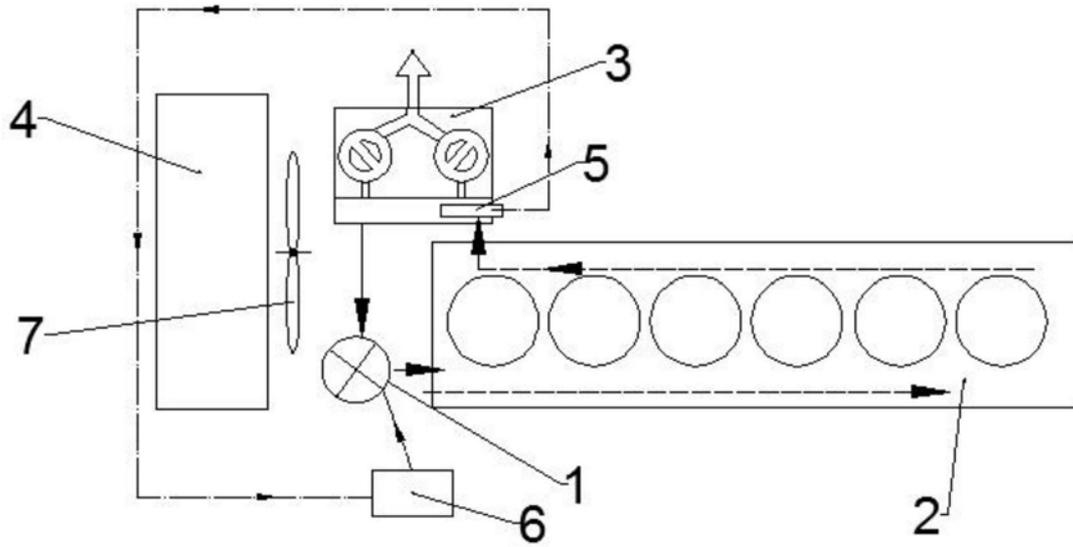


图5

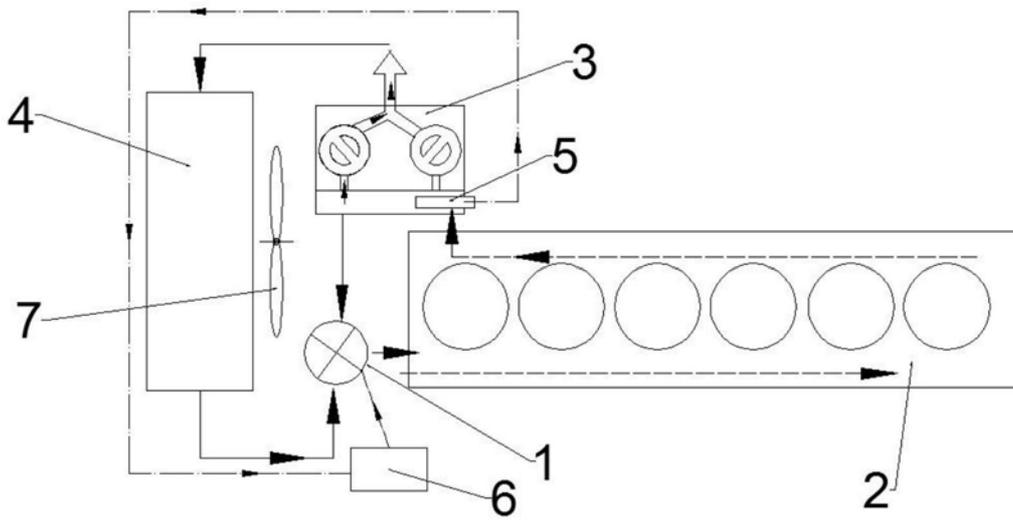


图6

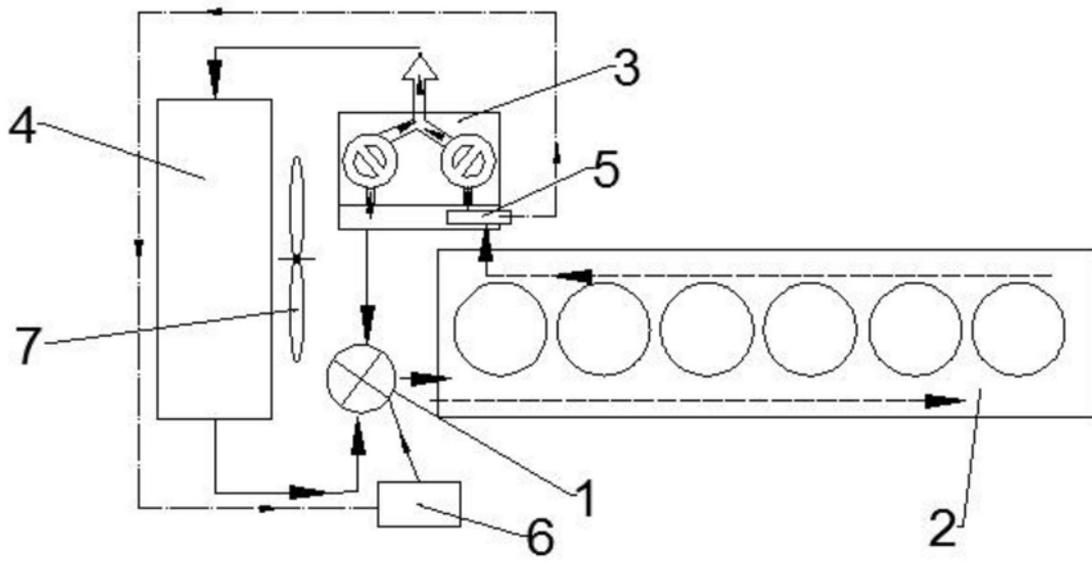


图7