



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109764571 A

(43)申请公布日 2019.05.17

(21)申请号 201910063379.3

F25B 49/00(2006.01)

(22)申请日 2012.10.25

F02G 5/02(2006.01)

(30)优先权数据

11/03306 2011.10.28 FR

(62)分案原申请数据

201210414579.7 2012.10.25

(71)申请人 IFP新能源公司

地址 法国里埃马尔迈松

(72)发明人 P·勒杜可

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 刘佳

(51)Int.Cl.

F25B 9/14(2006.01)

F25B 27/02(2006.01)

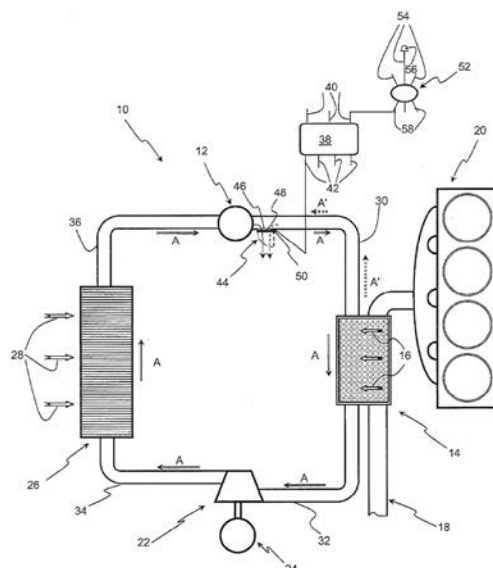
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

控制执行朗肯循环的闭合回路的方法及使用该方法的回路

(57)摘要

本发明涉及一种控制用于机动车辆的、执行朗肯循环的闭合回路(10)的方法,所述回路包括用于工作流体的循环和压缩泵(12)、被热源(16)扫过以加热所述工作流体的加热换热器(14)、用于使热流体膨胀的膨胀装置(22)以及被冷却流体(28)扫过以冷却该工作流体的冷却换热器(26)。根据本发明,该方法在探测到车辆事故状况之后使回路内部与环境空气连通。



1. 一种控制用于机动车辆的、执行朗肯循环的闭合回路(10)的方法,所述回路包括用于工作流体的循环和压缩泵(12)、被热源(16)扫过以加热所述工作流体的加热换热器(14)、用于使热流体膨胀的膨胀装置(22)、以及被冷却流体(28)扫过以冷却所述工作流体的冷却换热器(26),其特征在于,在探测到车辆事故状况之后,所述方法使所述回路内部与环境空气连通,所述方法包括控制用于设置在回路上的开口(46)的节流装置(48),以使所述回路与所述环境空气连通,包含在所述闭合回路(10)中的所述工作流体能经由所述开口(46)排出,并且能沿循环方向(A)或者沿相反的循环方向(A')排出,其中,所述节流装置(48)包括双稳态的阀,所述阀绕倾斜轴线(50)倾斜,因而包含在所述回路中的所述工作流体被全部排出。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法在探测到对车辆的猛烈冲击之后使所述回路与所述环境空气连通。

3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法在探测到车辆起火之后使所述回路与所述环境空气连通。

4. 一种用于机动车辆的、执行朗肯循环的闭合回路,所述闭合回路包括用于工作流体的循环和压缩泵(12)、被热源(16)扫过以加热所述工作流体的加热换热器(14)、用于使热流体膨胀的膨胀装置(22)、被冷却流体扫过以冷却该工作流体的冷却换热器(26)以及用于所述流体的循环管路(30,32,34,36),其特征在于,所述闭合回路包括用于使所述回路内部与环境空气连通的装置(44),所述装置在车辆事故状况下工作,还包括位于所述回路的至少一个元件上的开口(46)以及控制所述开口的节流装置(48),包含在所述闭合回路中的所述工作流体能经由所述开口(46)排出,并且能沿循环方向(A)或者沿相反的循环方向(A')排出,其中,所述节流装置(48)包括双稳态的阀,所述阀绕倾斜轴线(50)倾斜,因而包含在所述回路中的所述工作流体被全部排出。

5. 如权利要求4所述的闭合回路,其特征在于,所述开口(46)设置在散热器(14,26)中的至少一个散热器上。

6. 如权利要求4所述的闭合回路,其特征在于,所述开口(46)设置在循环管路(30,32,34,36)中的至少一个循环管路上。

7. 如权利要求4所述的闭合回路,其特征在于,所述阀在使开口(46)闭合的极限位置与打开所述开口的另一极限位置之间切换。

8. 如权利要求1所述的闭合回路,其特征在于,所述热源(16)来自内燃机(20)的废气。

控制执行朗肯循环的闭合回路的方法及使用该方法的回路

[0001] 本申请是申请号为201210414579.7,名称为“控制执行朗肯循环的闭合回路的方法及使用该方法的回路”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种控制执行朗肯循环的闭合回路的方法和采用该方法的回路。

[0003] 如众所周知的,朗肯(Rankine)循环是热力学循环,来自外部热源的热量经由该热力学循环传送至包含流体的闭合回路。

背景技术

[0004] 存在许多朗肯循环回路,且更具体地,那些循环回路涉及工作流体的(液/汽)相变。

[0005] 这种类型的循环一般由以下阶段构成,即,以液态使用的工作流体以等熵方式被压缩的阶段,以及此后该被压缩的液态流体在与热源接触时被加热并汽化的阶段。

[0006] 然后,该蒸汽在另一阶段中以等熵方式在膨胀机内膨胀,然后在最后阶段中,该膨胀的蒸汽在与冷源接触时被冷却并冷凝。

[0007] 为了实施这些不同的阶段,回路包括用于使液态流体循环并压缩的压缩机泵(压缩泵)、被热流体扫过以使被压缩的流体至少部分地汽化的蒸发器、用于使蒸汽膨胀的膨胀机(诸如将该蒸汽的能量转化成诸如机械能或电能的另一种能量的涡轮)以及冷凝器,包含在蒸汽中的热量借助该冷凝器屈服于冷源,以便将该蒸汽转化成液态的流体,该冷源一般是扫过该冷凝器的外部空气。

[0008] 在这种类型的回路中,所用的流体一般是水,但也可以使用其它类型的流体,例如有机流体或有机流体混合物。

[0009] 借助示例,这些有机流体可以是丁烷、乙醇、氢氟烃、氨、二氧化碳等。

[0010] 特别是通过文献FR 2,884,555已熟知使用由特别是用于机动车辆的那些内燃机的废气所传递的生热能量,该能量作为使流经蒸发器的流体加热和汽化的热源。

[0011] 这允许通过如下方式来提高这种发动机的能效:在排气时回收能量的大部分,以便将能量通过朗肯循环回路转化成能用于机动车辆的能量。

[0012] 在某些情况下,使工作流体在高压(达到约40巴或甚至80巴)和接近400℃的高温下循环。这些流体的压力和温度借助控制系统保持在该系统所设计的运行范围内,该控制系统特别是作用于泵、膨胀机和驱动回路的各种元件的致动器。

[0013] 此外,当使用某些工作流体时,这种流体本质上似乎还有危险、特别是易燃。

[0014] 因此,在例如事故的车辆的非正常状况下,控制朗肯循环回路的系统会由于控制系统本身的故障或由于传感器或驱动致动器的故障而变得无法工作。

[0015] 由于热源的热惯性或者在事故中可能发生的车辆起火之后,工作流体的压力和温度会持续增大。在此情况下,会达到该流体与朗肯系统的尺寸设计不相容的温度或压力水平。这些温度或压力水平会导致回路的一个或多个元件的突然断路(流体循环管路、换热器

等),由此造成又一次事故。

[0016] 本发明的目的是借助允许采取预防性措施来限制或甚至阻止闭合回路断路的方法来克服上述缺点。

发明内容

[0017] 因此,本发明涉及一种控制用于机动车辆的、执行朗肯循环的闭合回路的方法,所述回路包括用于工作流体的循环和压缩泵、被热源扫过以加热所述工作流体的热交换器、用于使热流体膨胀的膨胀装置以及被冷却流体扫过以冷却该工作流体的冷却换热器,其特征在于,在探测到车辆事故状况之后,使回路内部与环境空气连通。

[0018] 该方法可以在探测到对车辆的猛烈冲击之后使回路与环境空气连通。

[0019] 该方法可以在探测到车辆起火之后使回路与环境空气连通。

[0020] 该方法可以控制用于设置在回路上的开口的节流装置,以使所述回路与环境空气连通。

[0021] 本发明还涉及一种用于机动车辆的、执行朗肯循环的闭合回路,该回路包括用于工作流体的循环和压缩泵、被热源扫过以加热所述工作流体的热交换器、用于使热流体膨胀的膨胀装置、被冷却流体扫过以冷却该工作流体的冷却换热器、以及用于所述流体的循环管路,其特征在于,该闭合回路包括用于使回路内部与环境空气连通的装置,所述装置在车辆事故状况下工作。

[0022] 该装置可包括位于回路的至少一个元件上的开口以及控制该开口的节流装置。

[0023] 该开口可设置在换热器的至少一个换热器上和/或循环管路的至少一个循环管路上。

[0024] 节流装置可包括在使开口闭合的极限位置与使开口打开的另一极限位置之间切换的阀。

[0025] 热源可来自内燃机的废气。

附图说明

[0026] 参照唯一的附图,本发明的其它特征和优点从阅读借助非限制性示例给出的下述说明中变得清楚,该图示出了具有根据本发明的控制系统的、执行朗肯循环的闭合回路。

具体实施方式

[0027] 本说明书更具体地涉及具有相变流体的闭合回路,但也可采用诸如被称为超临界流体回路(例如借助二氧化碳)的任何其它朗肯循环回路。

[0028] 在图1中,朗肯循环闭合回路10包括用于工作流体(在此是水)的循环和压缩装置12,该工作流体在此回路中顺时针(箭头A)循环。在说明书的其余部分中被称为泵的装置允许对泵的入口及其出口之间的水进行压缩,仍呈现液态的水在入口与出口之间处于高压。

[0029] 该泵有利地通过诸如电动机(未示出)的任何已知装置来驱动转动。

[0030] 该回路还包括被称为蒸发器的加热换热器14,来自泵的被压缩的水经过该换热器,该水以热压缩蒸汽的形式从该蒸发器流出。

[0031] 该蒸发器被热源16扫过,该热源来自在内燃机20的排气管路18内循环的废气。

[0032] 较佳地,该发动机是机动车辆的内燃机。

[0033] 该回路还包括在其进口处接纳高压的被压缩水汽的接纳膨胀机22,水汽从接纳膨胀机以低压膨胀蒸汽的形式流出此接纳膨胀机。

[0034] 借助示例,此膨胀机是膨胀涡轮,该膨胀涡轮的转子(未示出)由水汽来驱动转动。该转子有利地连接到允许使用回收的机械能的任何已知装置,例如连接到驱动车轮的车辆传动系统,或者将回收的机械能转化成另一种能量,诸如发电机24。

[0035] 该回路还包括在说明书的其余部分中被称为冷凝器的冷却换热器26。该冷凝器允许将来自涡轮的膨胀低压蒸汽在经过该冷凝器之后转化成液态的水。

[0036] 借助示例,该冷凝器在此由被冷却流体28扫过的冷却管和翅片的组件构成,该冷却流体在冷凝器进口面与出口面之间流经冷凝器,同时冷却和冷凝膨胀的蒸汽。

[0037] 该冷却流体在此是处于环境温度的外部空气,但诸如水的任何其它冷却流体可用于冷凝蒸汽。

[0038] 回路的各种元件通过流体循环管路30、32、34、36彼此连接,从而相继地允许将泵连接到蒸发器(管路30)、将蒸发器连接到涡轮(管路32)、将涡轮连接到冷凝器(管路34)、以及将冷凝器连接到泵(管路36),因而,工作流体沿箭头A所示方向以液体或蒸汽形式循环。

[0039] 如广泛已知的,该回路连接到允许管理该回路的控制系统38。特别是,该系统接收关于通过线路40来操作此回路的信息。更具体地,这些管路中的一些接收来自设置在该回路中的各种探测器的信息,诸如水(或水汽)的压力或温度。根据接收到的信息,系统38通过控制线路42来控制对于获得期望的运行范围来说必要的回路元件。这些控制线路特别是允许作用于泵12和涡轮22。

[0040] 唯一的附图中示出的回路还包括闭合回路通放装置44,该排放装置允许预防性地排出包含在此回路中的流体部分或全部。

[0041] 该装置包括设置在循环管路中的一个上的开口,该循环管路在此是设置在泵12与蒸发器14之间的循环管路30。

[0042] 在不脱离本发明的范围的情况下,该开口还能设置在回路的一个或多个元件上,诸如加热和/或冷却换热器、泵、涡轮。

[0043] 节流装置设置在此开口上,以密封或打开该开口。

[0044] 有利地,这些节流装置包括较佳是双稳态的阀48,该阀绕倾斜轴线50倾斜。通过任何已知装置来控制该阀的倾斜,例如在此借助电动机(未示出)。

[0045] 该阀的倾斜有利地通过作用于倾斜的电动机的控制系统38的控制线路42来控制。

[0046] 该控制系统38还通过线路40接收来自车轮非正常状况管理单元的信息。

[0047] 借助示例,该单元可以是通常被称为碰撞线(carsh line)的事故控制器52,该事故控制器设置成减少汽车碰撞时的后果,诸如撞击、起火、车辆倾覆等。

[0048] 由此,该控制器允许实施许多预防性动作,这些动作意在减少这种事故状况的后果、以及特别是在与静止或运动的障碍物猛烈冲击的情况下的后果。

[0049] 更精确地说,该控制器包括信息线路54,这些信息线路中的一些连接到诸如冲击探测器和/或车辆突然减速探测器之类的探测器56。

[0050] 在收到与该车辆碰撞状况有关的信息之后,控制器通过一个或多个控制线路58传递一个或多个信号,以触发车辆安全元件。这些元件可以是安全气囊和/或安全带预紧器。

[0051] 这些信号还能触发车辆断电、引擎罩升高,以提供冲击吸收装置,特别是在与行人碰撞的情况下使雨刮刷缩回,以防止行人受伤等等。

[0052] 在接收来自控制器的探测到事故状况的信号之后,控制系统38还控制回路通放。

[0053] 该系统通过管路42控制阀48的电机,因而,阀从如附图中粗线所示的开口46的初始闭合位置切换到该开口46的打开位置(在附图中以虚线示出)。

[0054] 因此,回路的内部通过通放回路来与环境连通。

[0055] 因此,开口46不再密封,且包含在回路10内的工作流体能通过该开口、通过重力或者在回路内的压力作用下全部或部分地排出。

[0056] 当然,该工作流体能以液态或气态沿箭头A的循环方向排出。如果包含在回路内的流体例如由于一个或多个循环管路的阻塞而不能沿传统方向循环,则该流体还能沿循环的相反方向(箭头A')排出。

[0057] 因此,该预防性的排出能防止可能在探测到该非正常车辆状态(如在此发生的事)之后较久发生的断路。

[0058] 这有助于避免特别是在于车上进行操作的救援队的干预过程中使状况恶化。

[0059] 替代地,阀48还能通过直接来自事故控制器52的线路58中的一个线路来控制。

[0060] 当然,该车辆事故状况可以是任何其它诸如起火的情况,在这种情况下,与环境空气连通允许预防性地放空回路,以避免任何突然的断路。

[0061] 通过任何已知装置能探测到起火,已知装置诸如是连接到事故控制器52的烟雾探测器或温度探测器。

[0062] 在不脱离本发明的范围的情况下,开口46还能设置在其它循环管路上和/或回路元件中的一个上:换热器、泵、涡轮等。

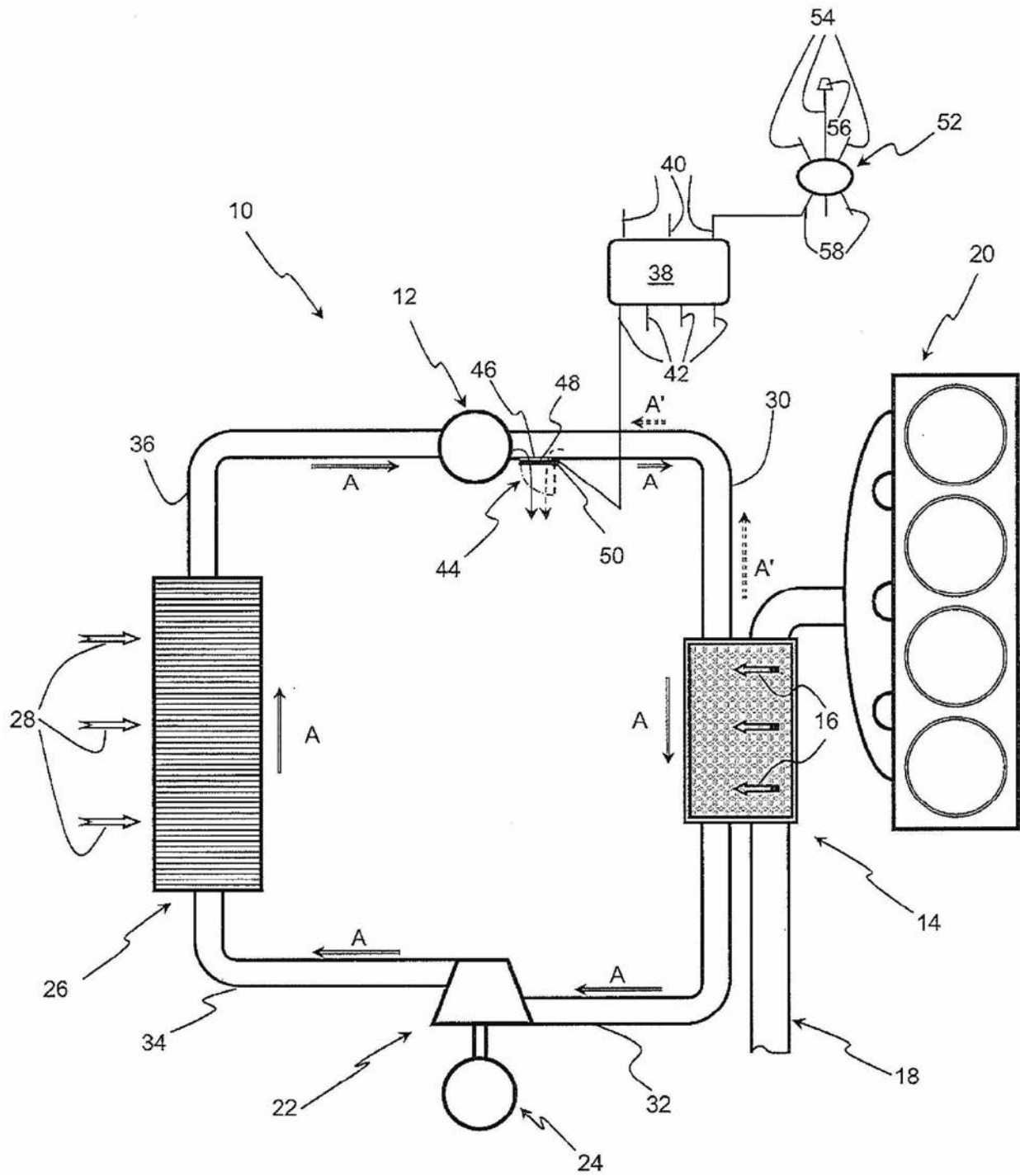


图1