



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111594303 A

(43)申请公布日 2020.08.28

(21)申请号 202010494217.8

(22)申请日 2020.06.03

(71)申请人 苏州玲珑汽车科技有限公司

地址 215026 江苏省苏州市苏州工业园区杏林街78号新兴工业坊3号厂房B单元

(72)发明人 徐风 杜文强 张贵峰 郑旭

(74)专利代理机构 苏州谨和知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 32295

代理人 叶栋

(51) Int. Cl.

F01P 5/10(2006.01)

F01P 3/02(2006.01)

F01P 7/14(2006.01)

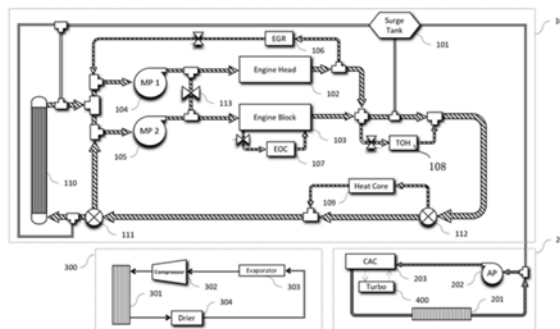
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

具有双水泵的内燃机热管理系统

(57)摘要

本发明提供一种具有双水泵的内燃机热管理系统,包括发动机主循环系统,所述发动机主循环系统包括发动机缸盖、第一水泵、发动机缸体、第二水泵、阀门组件,所述第一水泵与所述发动机缸盖连接,用以控制所述第一水泵内的冷却介质流入发动机缸盖,所述第二水泵与所述发动机缸体连接,用以控制所述第二水泵内的冷却介质流入发动机缸体,所述阀门组件用以控制所述第一水泵和第二水泵之间的连接或断开。本发明可以实现对电池包的加热和降温,使电池包处于更合适的工作温度。本发明的具有双水泵的内燃机热管理系统,可以满足多种条件下的正常工作,安全系数高。



1. 一种具有双水泵的内燃机热管理系统,其特征在于:所述具有双水泵的内燃机热管理系统包括发动机主循环系统,所述发动机主循环系统包括发动机缸盖、第一水泵、发动机缸体、第二水泵、阀门组件,所述第一水泵与所述发动机缸盖连接,用以控制所述第一水泵内的冷却介质流入发动机缸盖,所述第二水泵与所述发动机缸体连接,用以控制所述第二水泵内的冷却介质流入发动机缸体,所述阀门组件用以控制所述第一水泵和第二水泵之间的连接或断开。

2. 如权利要求1所述的具有双水泵的内燃机热管理系统,其特征在于,所述阀门组件包括电子阀门、连通所述发动机缸盖、第一水泵和所述电子阀门的第一三通管、连通所述发动机缸体、第二水泵和所述电子阀门的第二三通管,所述电子阀门用以控制所述第一三通管和所述第二三通管之间的连接或断开。

3. 如权利要求2所述的具有双水泵的内燃机热管理系统,其特征在于,所述第一水泵和所述第一三通管之间设有第一单向阀,所述第二水泵和所述第二三通管之间设有第二单向阀。

4. 如权利要求2所述的具有双水泵的内燃机热管理系统,其特征在于,所述阀门组件包括连接在所述第一水泵和第二水泵之间的辅助支路、控制所述第一水泵与所述发动机缸盖连接或断开的第一球阀、控制所述第二水泵与所述发动机缸体连接或断开的第二球阀。

5. 如权利要求1所述的具有双水泵的内燃机热管理系统,其特征在于,所述发动机主循环系统还包括与所述第一水泵入口端和所述发动机缸盖出口端连接的废气循环系统、与所述发动机缸体连接的发动机机油冷却系统、与所述第一水泵和第二水泵出口端连接的变速箱油冷却器。

6. 如权利要求1至5任意一项所述的具有双水泵的内燃机热管理系统,其特征在于,所述发动机主循环系统还包括主散热器、冷却介质膨胀壶,所述主散热器的出液端与所述第一水泵和第二水泵相连,所述冷却介质膨胀壶与所述主散热器的出液端相连。

7. 如权利要求6所述的具有双水泵的内燃机热管理系统,其特征在于,所述发动机主循环系统还包括与所述第一水泵和第二水泵出口端连接的第一阀门、与所述第一阀门连接的第二阀门、并联连接在所述第一阀门和第二阀门之间的加热芯,所述第二阀门与所述主散热器的入口端和所述主散热器的出口端连接,所述第一阀门用以控制制冷介质流过加热芯或直接流至第二阀门。

8. 如权利要求7所述的具有双水泵的内燃机热管理系统,其特征在于,所述具有双水泵的内燃机热管理系统还包括空调系统、中冷循环系统,所述空调系统包括蒸发器,所述中冷循环系统包括散热装置,所述散热装置和所述蒸发器集成为换热中心,所述换热中心并联连接在所述第一阀门和第二阀门之间。

9. 如权利要求8所述的具有双水泵的内燃机热管理系统,其特征在于,所述具有双水泵的内燃机热管理系统还包括电瓶电源、整车控制器和域控制器,所述域控制器与所述电瓶电源、整车控制器、第一水泵、第二水泵、第一阀门、第二阀门电性连接。

10. 如权利要求9所述的具有双水泵的内燃机热管理系统,其特征在于,所述电瓶电源串联在所述中冷循环系统内。

## 具有双水泵的内燃机热管理系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有双水泵的内燃机热管理系统,属于汽车内燃机领域。

### 背景技术

[0002] 全球环境问题日益突出,汽车碳排放作为大气污染源之一也在得到更加严格的控制,随之而来的新能源汽车浪潮,车辆热管理的进步,都不断降低着出行工具的碳排放水平。众多专利都阐述了燃料电池汽车,纯电动汽车等新能源汽车的热管理策略。然而,一方面新能源车在未来也面临诸多其他挑战,比如大量电池的回收处理,也会对环境造成一定威胁。不仅如此,纯电动汽车虽然以电为清洁能源,但不同国家和地区,其电能来源不同,在以燃煤发电为主要手段的地区,使用电能实际上其根本也是在制造碳排放,甚至相比于直接燃烧高质量汽油相比,以燃煤发电为主要电能来源的新能源汽车,从总体能源链的角度看,制造了更多的碳排放量。在另一方面,传统内燃机车辆(ICEV, Internal Combustion Engine Automobile)将继续在很长一段时间内占据大部分汽车市场,因此,考虑如何优化内燃机车辆的热管理系统是一项非常有意义的工作。

[0003] 在现有技术中,传统内燃机车辆正在进行电气化的改革,例如依靠发动机皮带轮系带动,消耗发动机能量的机械式水泵,机械式空气压缩机,正在逐渐向消耗汽车蓄电池电能的电子水泵,电子空调压缩机转变。另一方面,燃油车的热管理系统也在不断优化升级,逐步在用电子执行器球阀取代机械式节温器,并且引入更多的电子球阀,更精确地控制不同支路在不同工况需求下的冷却介质的流量,使发动机各部分始终处于最佳工作状态,从而达到降低碳排放的目的。然而,目前几乎所有发动机只使用一台主水泵(机械或者电子),在水泵发生失效后发动机温度将迅速上升,带来一定危险。另外,对于内燃机车辆(ICEV, Internal Combustion Engine Automobile)的电瓶电池,也没有有效的热管理策略,随着车身电子化部件增多,车辆电池电瓶载荷增加,对其进行有效地热量管理将是新的趋势。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种具有双水泵的内燃机热管理系统,

[0005] 为达到上述目的,本发明提供如下技术方案:一种具有双水泵的内燃机热管理系统,包括发动机主循环系统,所述发动机主循环系统包括发动机缸盖、第一水泵、发动机缸体、第二水泵、阀门组件,所述第一水泵与所述发动机缸盖连接,用以控制所述第一水泵内的冷却介质流入发动机缸盖,所述第二水泵与所述发动机缸体连接,用以控制所述第二水泵内的冷却介质流入发动机缸体,所述阀门组件用以控制所述第一水泵和第二水泵之间的连接或断开。

[0006] 进一步地,所述阀门组件包括电子阀门、连通所述发动机缸盖、第一水泵和所述电子阀门的第一三通管、连通所述发动机缸体、第二水泵和所述电子阀门的第二三通管,所述电子阀门用以控制所述第一三通管和第三三通管之间的连接或断开。

[0007] 进一步地,所述第一水泵和所述第一三通管之间设有第一单向阀,所述第二水泵

和所述第二三通管之间设有第二单向阀。

[0008] 进一步地,所述阀门组件包括连接在所述第一水泵和第二水泵之间的辅助支路、控制所述第一水泵与所述发动机缸盖连接或断开的第一球阀、控制所述第二水泵与所述发动机缸体连接或断开的第二球阀。

[0009] 进一步地,所述发动机主循环系统还包括与所述第一水泵入口端和所述发动机缸盖出口端连接的废气循环系统、与所述发动机缸体连接的发动机机油冷却系统、与所述第一水泵和第二水泵出口端连接的变速箱油冷器。

[0010] 进一步地,所述发动机主循环系统还包括主散热器、冷却介质膨胀壶,所述主散热器的出液端与所述第一水泵和第二水泵相连,所述冷却介质膨胀壶与所述主散热器的出液端相连。

[0011] 进一步地,所述所述发动机主循环系统还包括与所述第一水泵和第二水泵出口端连接的第一阀门、与所述第一阀门连接的第二阀门、并联连接在所述第一阀门和第二阀门之间的加热芯,所述第二阀门与所述主散热器的入口端和所述主散热器的出口端连接,所述第一阀门用以控制制冷介质流过加热芯或直接流至第二阀门。

[0012] 进一步地,所述具有双水泵的内燃机热管理系统还包括空调系统、中冷循环系统,所述空调系统包括蒸发器,所述中冷循环系统包括散热装置,所述散热装置和所述蒸发器集成为换热中心,所述换热中心并联连接在所述第一阀门和第二阀门之间。

[0013] 进一步地,所述具有双水泵的内燃机热管理系统还包括电瓶电源、整车控制器和域控制器,所述域控制器与所述电瓶电源、整车控制器、第一水泵、第二水泵、第一阀门、第二阀门电性连接。

[0014] 进一步地,所述电瓶电源串联在所述中冷循环系统内。

[0015] 本发明的有益效果在于:本发明的具有双水泵的内燃机热管理系统,通过设置第一水泵和第二水泵,可以在其中一个失效时,不影响系统的正常工作,同时可以降低第一水泵和第二水泵的功率,有效降低电子元器件的负载电流,改善发热问题。本发明的具有双水泵的内燃机热管理系统,可以满足多种条件下的正常工作,安全系数高。

[0016] 上述说明仅是本发明技术方案的概述,为了能够更清楚了解本发明的技术手段,并可依照说明书的内容予以实施,以下以本发明的较佳实施例并配合附图详细说明如后。

## 附图说明

[0017] 图1为本发明的具有双水泵的内燃机热管理系统的连接结构示意图。

[0018] 图2为本发明的具有双水泵的内燃机热管理系统一个实施例中第一水泵、第二水泵和阀门组件的连接结构示意图。

[0019] 图3为本发明的具有双水泵的内燃机热管理系统的另一个实施例中第一水泵、第二水泵和阀门组件的连接结构示意图。

[0020] 图4为图3中具有双水泵的内燃机热管理系统在另一工作状态下的第一水泵、第二水泵和阀门组件的连接结构示意图。

[0021] 图5为本发明的具有双水泵的内燃机热管理系统的另一个实施例的连接结构示意图。

[0022] 图6为本发明的具有双水泵的内燃机热管理系统的另一个实施例的连接结构示意

图。

[0023] 图7为本发明的具有双水泵的内燃机热管理系统的另一个实施例的连接结构示意图。

### 具体实施方式

[0024] 下面将结合附图对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,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,都属于本发明保护的范围。

[0025] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0026] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0027] 此外,下面所描述的本发明不同实施方式中所涉及的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互结合。

[0028] 如图1至图7所示,本发明的具有双水泵的内燃机热管理系统包括发动机主循环系统100、中冷循环系统200、空调系统300。

[0029] 所述发动机主循环系统100包括发动机缸盖102、第一水泵104、发动机缸体103、第二水泵105、阀门组件、与所述第一水泵104入口端和所述发动机缸盖102出口端连接的废气循环系统106、与所述发动机缸体103连接的发动机机油冷却系统107、与所述第一水泵104和第二水泵105出口端连接的变速箱油冷器108、主散热器110、冷却介质膨胀壶101、与所述第一水泵104和第二水泵105出口端连接的第一阀门112、与所述第一阀门112连接的第二阀门111、并联连接在所述第一阀门112和第二阀门111之间的加热芯109、电瓶电源132、整车控制器133和域控制器131。

[0030] 所述第一水泵104与所述发动机缸盖102连接,用以控制所述第一水泵104内的冷却介质流入发动机缸盖102,所述第二水泵105与所述发动机缸体103连接,用以控制所述第二水泵105内的冷却介质流入发动机缸体103,所述阀门组件用以控制所述第一水泵104和第二水泵105之间的连接或断开。

[0031] 如图2所示,在本发明的一个实施例中,所述阀门组件包括电子阀门113、连通所述发动机缸盖102、第一水泵104和所述电子阀门113的第一三通管114、连通所述发动机缸体103、第二水泵105和所述电子阀门113的第二三通管115,所述电子阀门113用以控制所述第一三通管114和第二三通管115之间的连接或断开。在所述第一水泵104和第二水泵105都正常工作时,所述电子阀门113控制第一三通管114和第二三通管115断开,而在其中一个水泵失效时,所述电子阀门113打开,另一水泵同时与所述发动机缸体103和发动机缸盖102连

接。

[0032] 所述第一水泵104和所述第一三通管114之间设有第一单向阀117,所述第二水泵105和所述第二三通管115之间设有第二单向阀118。从而可以防止冷却介质在所述第一水泵104和第二水泵105之间逆向流动。

[0033] 如图3和图4所示,在本发明的另一个实施例中,在本所述阀门组件包括连接在所述第一水泵104和第二水泵105之间的辅助支路116、控制所述第一水泵104与所述发动机缸盖102连接或断开的第一球阀119、控制所述第二水泵105与所述发动机缸体103连接或断开的第二球阀120。在本实施例中,正常运行情况下,所述第一球阀119控制所述第一水泵104与所述发动机缸盖102连接,所述第二球阀120控制所述第二水泵105与所述发动机缸体103连接。而在其中一个水泵失效时,所述第一球阀119和第二球阀120同时工作以控制该水泵短路,控制另一水泵同时与所述发动机缸体103和发动机缸盖102连接。

[0034] 所述第一水泵104作为主水泵,其最大功率大于所述第二水泵105的最大功率,因为一般而言,所述发动机缸盖102具有更大的冷却需求。本发明中,所述第一水泵104的最大功率为200-500W,所述第二水泵105的功率为100-350W,相较现有技术降低了最大功率(约为400-650W),可以有效降低电子元器件的负载电流,改善发热问题。另外,因为最大功率往往只对应极端工况,因为在正常工况下,任何一台水泵可以在一定时间内满足安全工作的冷却需求,因此所述具有双水泵的内燃机热管理系统大大降低了使用车辆由于水泵失效导致的风险系数。

[0035] 所述主散热器110的出液端与所述第一水泵104和第二水泵105相连,所述冷却介质膨胀壶101与所述主散热器110的出液端相连,当然,也可以与所述具有双水泵的内燃机热管理系统的其他结构相连,所述冷却介质膨胀壶101可以保证所述具有双水泵的内燃机热管理系统压力不过高。

[0036] 所述第二阀门111与所述主散热器110的入口端和所述主散热器110的出口端连接,所述第一阀门112用以控制制冷介质流过加热芯109或直接流至第二阀门111。所述第一阀门112和第二阀门111配合使用,使得所述具有双水泵的内燃机热管理系统具有如下三种工作工作状态。

[0037] 一、冷却介质通过第一阀门112后不通过加热芯109而直接通过第二阀门111,不流经主散热器110直接回到主第一水泵104和第二水泵105的入口端。

[0038] 二、冷却介质通过第一阀门112分流一定流量通过所述加热芯109,然后直接通过第二阀门111不流经主散热器110直接回到主第一水泵104和第二水泵105的入口端。

[0039] 三、冷却介质通过第一阀门112后分流一定流量通过加热芯109,然后通过第二阀门111流经主散热器110后再回到主第一水泵104和第二水泵105的入口端。

[0040] 上述三种工作模式分别应该不同车辆工况需求,如不同环境温度(冬季和夏季),不同工作状态(快速暖机和正常行驶)等。

[0041] 如图1所示所述中冷循环系统200包括散热装置201、电子水泵202、中冷器203。所述中冷器203为整车的涡轮增压器400中增压后的空气提供冷却,吸热后的冷却液通过散热装置201将热量交换给空气,辅助电子水泵202提供流量。

[0042] 如图1所示,所述空调系统300包括蒸发器303、电子空气压缩机302、冷凝器301和干燥器304。

[0043] 如图5所示,在本发明的一个实施例中,所述散热装置201和所述蒸发器303集成为换热中心130,所述换热中心130并联连接在所述第一阀门112和第二阀门111之间。当环境温度较高,空调系统300开始工作时,蒸发器303可以带走中冷器203循环中的热量,也可以带走主循环中可控的部分热量。当环境温度较低,空调系统300不启动时,主循环回路中的冷却液由第一阀门112控制不走该散热支路;中冷器203的热量依然通过换热中心130自中冷器203回路部分的散热装置201交换至附近空气中。

[0044] 如图6至图7所示,所述域控制器131与所述电瓶电源132、整车控制器133、第一水泵104、第二水泵105、第一阀门112、第二阀门111电性连接以提供电能及发送控制指令。所述第一水泵104可以对所述域控制器131进行制冷。

[0045] 在一个实施例中,所述电瓶电源132串联在所述中冷循环系统200内,在所述加热芯109上设置换热器。利用中冷循环系统200的冷却介质控制电瓶电源132工作温度不超过合理范围。同时,当冬季等环境温度远远低于电瓶电源132最佳工作温度时,所述中冷循环系统200控制冷却介质引入和加热芯109换热的换热器,再回流至中冷器203冷却回路,利用加热芯109的热量迅速将电池温度提高至最佳工作温度附近。

[0046] 本发明的具有双水泵的内燃机热管理系统,通过设置第一水泵104和第二水泵105,从而可以在其中一个失效时,不影响正常工作,同时可以降低第一水泵104和第二水泵105的功率,有效降低电子元器件的负载电流,改善发热问题。本发明的具有双水泵的内燃机热管理系统,可以满足多种条件下的正常工作,安全系数高。

[0047] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0048] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

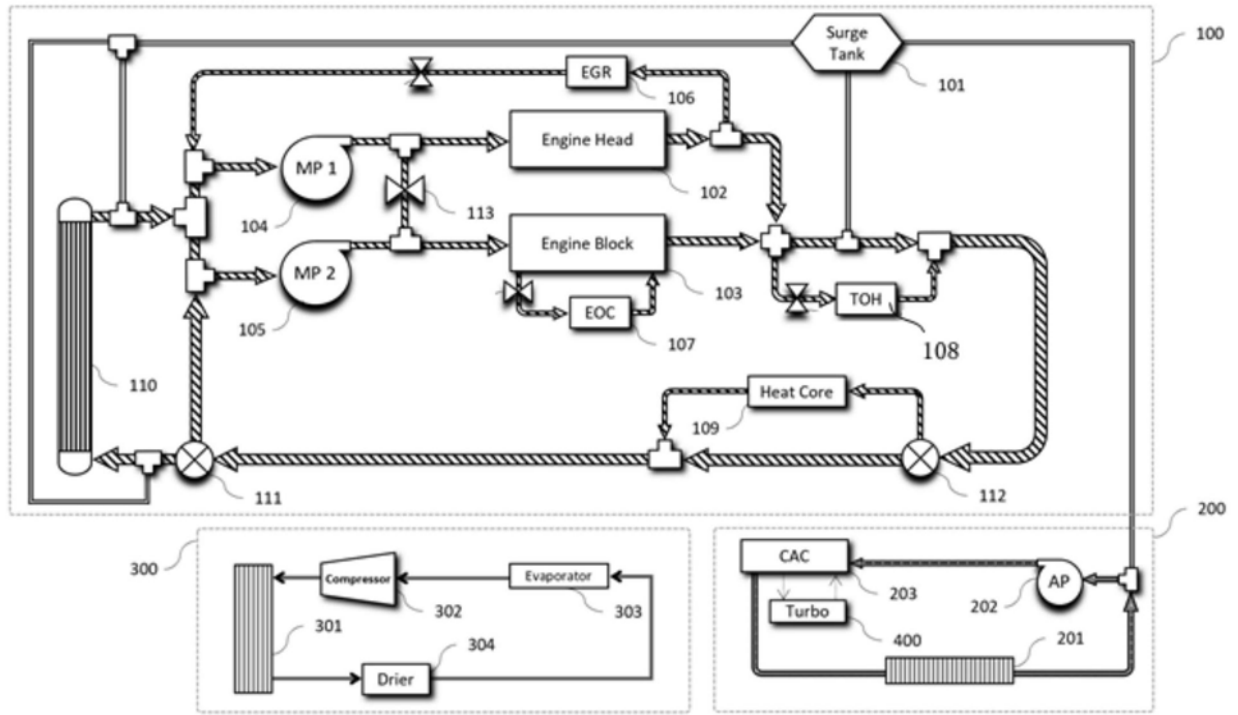


图1

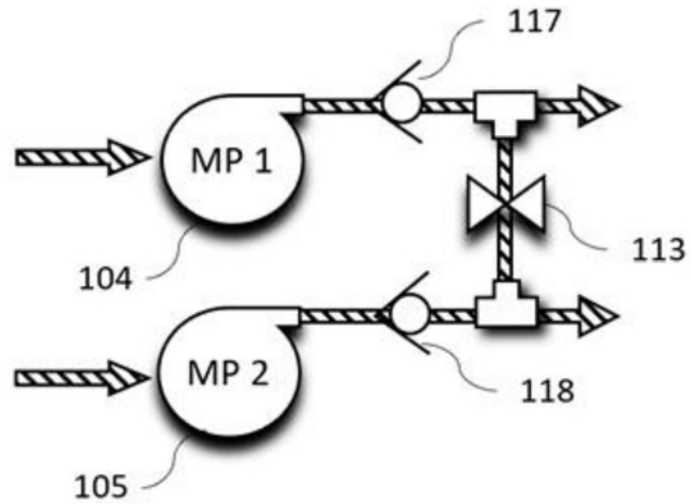


图2



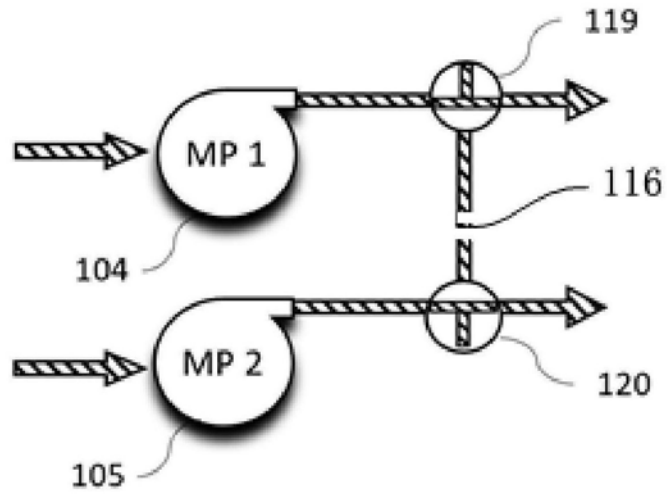


图3

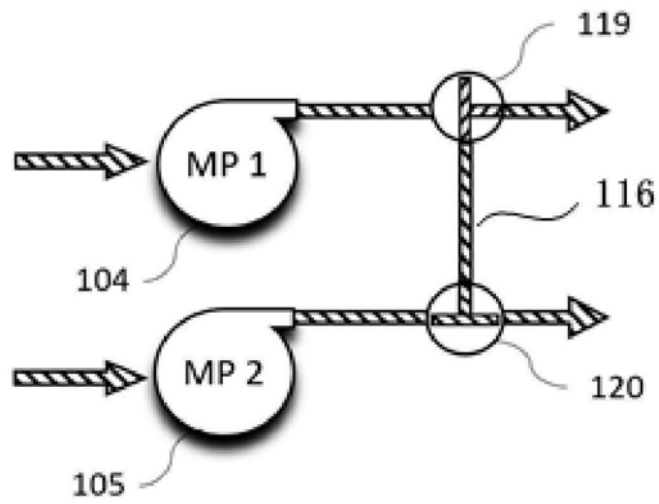


图4

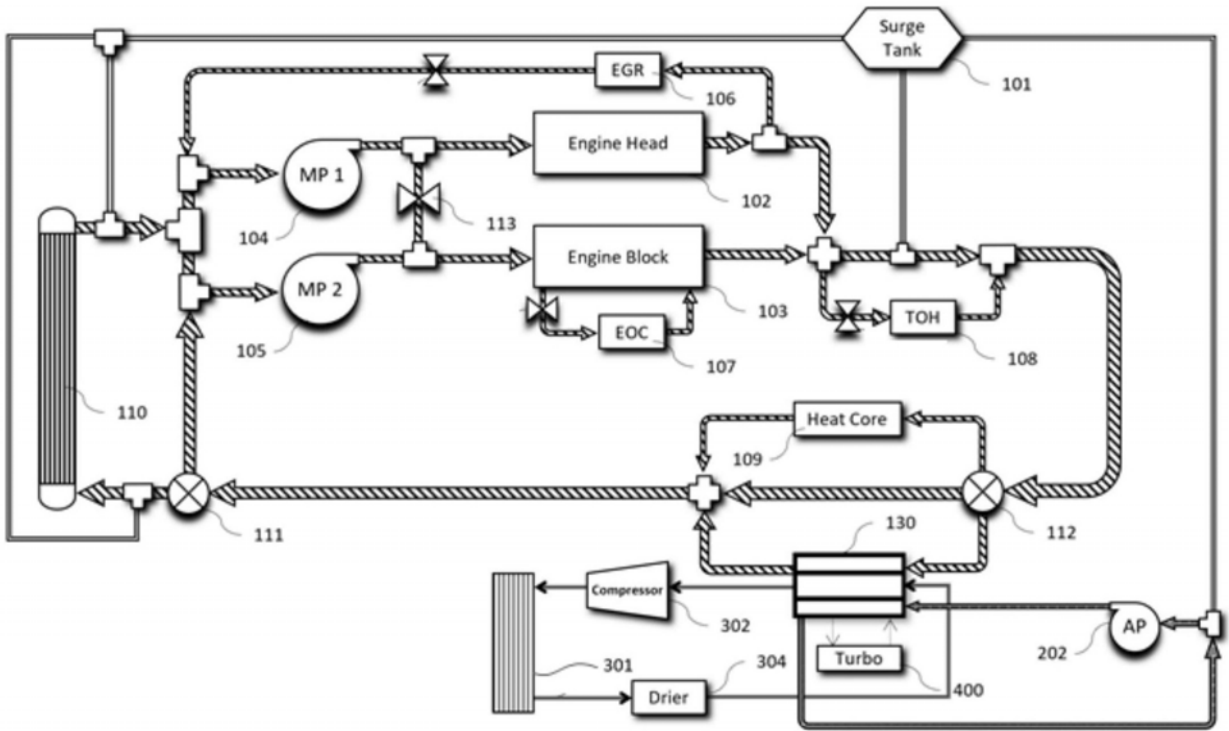


图5

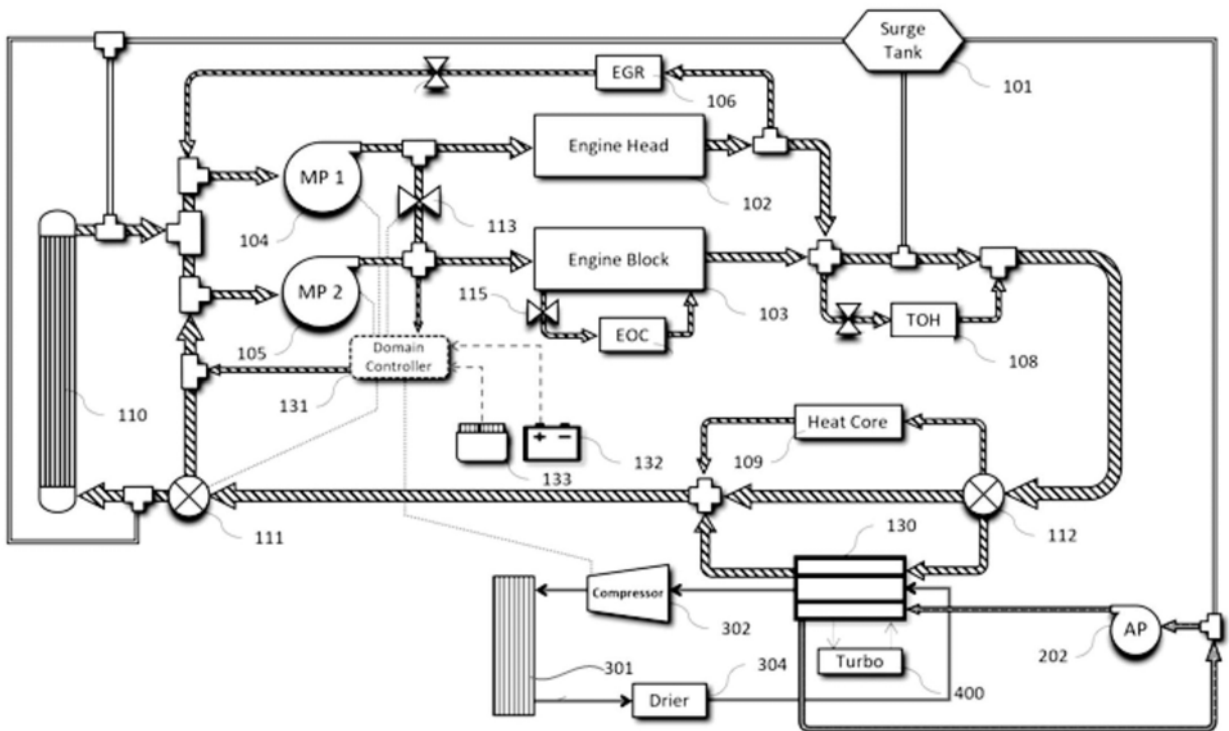


图6

