



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118442162 A

(43) 申请公布日 2024. 08. 06

(21) 申请号 202310080919.5

(22) 申请日 2023.02.03

(71) 申请人 广州汽车集团股份有限公司
地址 510030 广东省广州市越秀区东风中路448-458号成悦大厦23楼

(72) 发明人 林寅龙 罗雪丰 胡见 梁晓峰
黄英铭

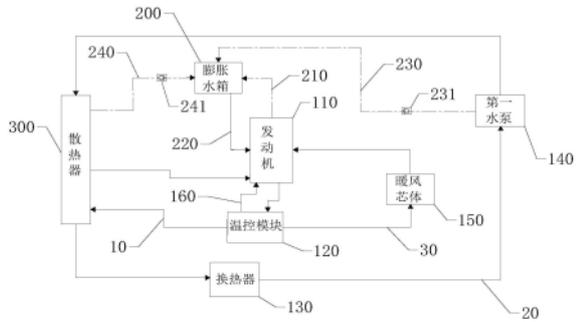
(74) 专利代理机构 深圳市联鼎知识产权代理有限公司 44232
专利代理师 孙龙龙

(51) Int. Cl.
F01P 3/20 (2006.01)
F01P 3/18 (2006.01)
F01P 11/02 (2006.01)
B60H 1/06 (2006.01)

权利要求书1页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称
车辆的冷却系统及车辆

(57) 摘要
本发明提供了一种车辆的冷却系统及车辆，包括依次串联形成第一冷却系统的发动机、温控模块以及散热器，依次串联形成第二冷却系统的换热器、第一水泵以及散热器，以及膨胀水箱，其中，第一冷却系统与膨胀水箱之间连接有第一溢气管路以及补水管路；第一冷却系统和第二冷却系统在散热器处连通，第二冷却系统与膨胀水箱之间连接有第二溢气管路，以使得第二冷却系统中的冷却液能进入膨胀水箱，膨胀水箱中的冷却液能够进入第一冷却系统中，在膨胀水箱温度过高时，将第二冷却系统中的冷却液引入膨胀水箱中，实现对膨胀水箱的冷却，避免膨胀水箱出现温度过高的现象，而且不需要增加结构，成本低。



1. 一种车辆的冷却系统,其特征在于,包括:

第一冷却系统,包括依次串联形成循环回路的发动机、温控模块以及散热器;

第二冷却系统,包括依次串联形成循环回路的换热器、第一水泵以及所述散热器;

膨胀水箱,所述第一冷却系统与所述膨胀水箱之间连接有第一溢气管路以及补水管路;所述第二冷却系统与所述膨胀水箱之间连接有第二溢气管路,以使得所述第二冷却系统中的冷却液能够进入所述膨胀水箱,以及所述膨胀水箱中的冷却液能够进入所述第一冷却系统中。

2. 根据权利要求1所述的冷却系统,其特征在于,

所述散热器包括进水通道、第一换热通道、第二换热通道以及出水通道,所述进水通道内部分隔形成第一腔体和第二腔体;

所述第一腔体、所述第一换热通道以及所述出水通道依次连通,所述第一腔体与温控模块连接;

所述第二腔体、所述第二换热通道以及所述出水通道依次连通,所述第二腔体与第一水泵连接。

3. 根据权利要求2所述的冷却系统,其特征在于,所述出水通道上设有用于与所述发动机的冷却液进口端连接的第一出水口以及用于与换热器的进口端连接的第二出水口,所述第二出水口设置在所述第一换热通道与所述第一出水口之间。

4. 根据权利要求3所述的冷却系统,其特征在于,所述第一溢气管路包括第一排气支路和第二排气支路,所述第一排气支路的一端与所述发动机连接,另一端与所述膨胀水箱连接;所述第二排气支路的一端与所述散热器连接,另一端与所述膨胀水箱连接。

5. 根据权利要求4所述的冷却系统,其特征在于,

所述第一腔体顶部设有排气出口,所述第二排气支路连接在所述排气出口上;及/或

所述第二溢气管路的一端与所述第一水泵连接,另一端与所述膨胀水箱连通;及/或

所述补水管路的一端连接在所述膨胀水箱上,另一端与所述发动机连通。

6. 根据权利要求5所述的冷却系统,其特征在于,

所述第二排气支路上设置有第一单向阀,以使得所述排气出口的蒸汽单向流向所述膨胀水箱;

所述第二溢气管路上设置有第二单向阀,以使得所述第一水泵的蒸汽单向流向所述膨胀水箱。

7. 根据权利要求1所述的冷却系统,其特征在于,还包括暖风芯体,所述暖风芯体的一端与所述温控模块连接,另一端与所述发动机连接,以使得所述暖风芯体、所述发动机以及所述温控模块形成暖风循环系统。

8. 根据权利要求7所述的冷却系统,其特征在于,所述温控模块与所述发动机之间还设置有回流管路。

9. 根据权利要求8所述的冷却系统,其特征在于,所述温控模块包括第二水泵以及换向阀,所述换向阀包括至少一个第三进水口以及至少三个控制阀出水口,所述第二水泵连接在所述第三进水口与所述发动机的冷却液出口端之间,三个所述控制阀出水口分别连接所述散热器、所述暖风芯体以及所述发动机的冷却液进口端。

10. 一种车辆,其特征在于,包括如权利要求1-9中任一项所述的冷却系统。

车辆的冷却系统及车辆

技术领域

[0001] 本发明涉及车辆领域,主要涉及一种车辆的冷却系统及车辆。

背景技术

[0002] 长时山路工况或高负荷低速工况下,由于发动机长期大负荷工作,缸盖、涡轮增压器等零件温度很高,持续加热冷却系统,而此时由于车速较低,冷却系统的冷却能力较弱,冷却水温较高,会达到 $100^{\circ}\text{C}\sim 120^{\circ}\text{C}$ 。若此时突然停车,缸盖或增压器等高温零件会直接进一步加热冷却液,使冷却液温度超过 120°C 甚至达到 $140^{\circ}\text{C}\sim 150^{\circ}\text{C}$,并通过发动机溢气管流向膨胀水箱,导致膨胀水箱的温度超过其允许的工作温度(120°C),产生失效。

发明内容

[0003] 鉴于上述现有技术的不足之处,本发明的目的在于提供一种车辆的冷却系统及车辆,解决发动机在长时间工作的情况而导致膨胀水箱的温度过高的问题。

[0004] 为了达到上述目的,本发明采取了以下技术方案:

[0005] 一种车辆的冷却系统,包括:第一冷却系统,包括依次串联形成循环回路的发动机、温控模块以及散热器;第二冷却系统,包括依次串联形成循环回路的换热器、第一水泵以及所述散热器;膨胀水箱,所述第一冷却系统与所述膨胀水箱之间连接有第一溢气管路以及补水管路;所述第二冷却系统与所述膨胀水箱之间连接有第二溢气管路,以使得所述第二冷却系统中的冷却液能够进入所述膨胀水箱,以及所述膨胀水箱中的冷却液能够进入所述第一冷却系统中。

[0006] 本申请的一些方案中,所述散热器包括进水通道、第一换热通道、第二换热通道以及出水通道,所述进水通道内部分隔形成第一腔体和第二腔体;所述第一腔体、所述第一换热通道以及所述出水通道依次连通,所述第一腔体与温控模块连接;所述第二腔体、所述第二换热通道以及所述出水通道依次连通,所述第二腔体与第一水泵连接。

[0007] 本申请的一些方案中,所述出水通道上设有用于与所述发动机的冷却液进口端连接的第一出水口以及用于与换热器的进口端连接的第二出水口,所述第二出水口设置在所述第一换热通道与所述第一出水口之间。

[0008] 本申请的一些方案中,所述第一溢气管路包括第一排气支路和第二排气支路,所述第一排气支路的一端与所述发动机连接,另一端与所述膨胀水箱连接;所述第二排气支路的一端与所述散热器连接,另一端与所述膨胀水箱连接。

[0009] 本申请的一些方案中,所述第一腔体顶部设有排气出口,所述第二排气支路连接在所述排气出口上;及/或所述第二溢气管路的一端与所述第一水泵连接,另一端与所述膨胀水箱连通;及/或所述补水管路的一端连接在所述膨胀水箱上,另一端与所述发动机连通。

[0010] 本申请的一些方案中,所述第二排气支路上设置有第一单向阀,以使得所述排气出口的蒸汽单向流向所述膨胀水箱;所述第二溢气管路上设置有第二单向阀,以使得所述

第一水泵的蒸汽单向流向所述膨胀水箱。

[0011] 本申请的一些方案中,所述的冷却系统还包括暖风芯体,所述暖风芯体的一端与所述温控模块连接,另一端与所述发动机连接,以使得所述暖风芯体、所述发动机以及所述温控模块形成暖风循环系统。

[0012] 本申请的一些方案中,所述温控模块与所述发动机之间还设置有回流管路。

[0013] 本申请的一些方案中,所述温控模块包括第二水泵以及换向阀,所述换向阀包括至少一个第三进水口以及至少三个控制阀出水口,所述第二水泵连接在所述第三进水口与所述发动机的冷却液出口端之间,三个所述控制阀出水口分别连接所述散热器、所述暖风芯体以及所述发动机的冷却液进口端。

[0014] 一种车辆,包括所述的冷却系统。

[0015] 有益效果:本申请的冷却系统包括依次串联形成第一冷却系统的发动机、温控模块以及散热器,依次串联形成第二冷却系统的换热器、第一水泵以及散热器,以及膨胀水箱,其中,第一冷却系统与膨胀水箱之间连接有第一溢气管路以及补水管路;第一冷却系统和第二冷却系统在散热器处,第二冷却系统与膨胀水箱之间连接有第二溢气管路,以使得第二冷却系统中的冷却液能够进入膨胀水箱,膨胀水箱中的冷却液能够进入第一冷却系统中,在膨胀水箱温度过高时,将第二冷却系统中的冷却液引入膨胀水箱中,实现对膨胀水箱的冷却,避免膨胀水箱出现温度过高的现象,而且不需要增加结构,成本低。

附图说明

[0016] 图1是冷却系统的结构示意图,箭头指示冷却液的流向。

[0017] 图2是第一冷却系统工作时的结构示意图,箭头指示冷却液的流向。

[0018] 图3是第二冷却系统工作时的结构示意图,箭头指示冷却液的流向。

[0019] 图4是小循环系统工作时的结构示意图,箭头指示冷却液的流向。

[0020] 图5是暖风循环系统工作时的结构示意图,箭头指示冷却液的流向。

[0021] 图6是膨胀水箱冷却原理示意图,箭头指示冷却液的流向。

[0022] 图7是散热器的结构示意图。

[0023] 图8是温控模块的结构示意图。

[0024] 主要元件符号说明:10、第一冷却系统;20、第二冷却系统;30、暖风循环系统;110、发动机;120、温控模块;121、第二水泵;122、控制阀;1221、第三进水口;1222、第三出水口;1223、第四出水口;1224、第五出水口;130、换热器;140、第一水泵;150、暖风芯体;160、回流管路;200、膨胀水箱;210、第一排气支路;220、补水管路;230、第二溢气管路;231、第二单向阀;240、第二排气支路;241、第一单向阀;300、散热器;310、进水通道;311、第一腔体;312、第二腔体;313、排气出口;314、隔板;315、第一进水口;316、第二进水口;320、第一换热通道;330、第二换热通道;340、出水通道;341、第一出水口;342、第二出水口。

具体实施方式

[0025] 本发明提供一种车辆的冷却系统及车辆,为使本发明的目的、技术方案及效果更加清楚、明确,以下参照附图并举实施例对本发明进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明,并不用于限定本发明的保护范围。

[0026] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”、“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。

[0027] 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,也可以是电连接或可以相互通讯;可以是直接连接,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或两个元件的相互作用关系。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。

[0028] 在车辆的冷却系统中,用于对发动机进行冷却的回路包括发动机大循环系统,发动机大循环系统中,用于对发动机进行冷却的冷却液的工作温度会达到80℃以上。用于对驱动电机进行冷却的冷却液的工作温度会达到40-80℃,因此用于对驱动电机进行冷却的回路形成中温冷却系统。用于对车内进行取暖以及对电池进行冷却的冷却液的工作温度会达到40℃以下,因此用于对车内进行取暖、电池进行冷却等进行冷却的回路形成低温冷却系统。

[0029] 参阅图1,本申请中,第一冷却系统10包括发动机大循环系统,第二冷却系统20包括中温冷却系统和低温冷却系统。

[0030] 参阅图2,第一冷却系统10包括依次串联形成循环回路的发动机110、温控模块120以及散热器300。发动机110工作中所产生的热量通过第一冷却系统10进行散热,即发动机110工作中所产生的热量与发动机110中的冷却液换热,然后冷却液经过温控模块120以及散热器300,并在散热器300进行散热,接着散热后的低温冷却液回到发动机110进行下一次循环,因此实现对发动机110进行冷却。

[0031] 参阅图3,第二冷却系统20包括依次串联形成循环回路的换热器130、第一水泵140以及散热器300。换热器130用于与电机、电池、中温系统(即是发动机水冷涡轮增压系统)和采暖设备中的一者或多者进行换热,以使得电机、电池、中温系统或者采暖设备的热量能够通过第二冷却系统20进行散热。也就是说,电机、电池、中温系统或者采暖设备的热量与换热器130中的冷却液进行换热后,冷却液经过第一水泵140并在散热器300处进行散热,散热后的冷却液流回至换热器130中并进行下一次循环,因此实现对电机、电池、中温系统或者采暖设备进行冷却。

[0032] 参阅图1,车辆的冷却系统还包括膨胀水箱200,第一冷却系统10与膨胀水箱200之间连接有第一溢气管路210以及补水管路220,第一冷却系统10中的冷却液在工作中温度升高,而第一的冷却液会产生的蒸汽等气体,气体能够通过第一溢气管路210进入膨胀水箱200内部,使得第一冷却系统10中的气体排出,而膨胀水箱200内部的冷却液能够从补水管路220补充至第一冷却系统10中。

[0033] 同样的,第二冷却系统20与膨胀水箱200之间连接有第二溢气管路230,使得第二冷却系统20所产生的气体能够通过第二溢气管路230进入膨胀水箱200内部,以将第二冷却系统20中的气体排出。当气体排出后,需要补充冷却液,本申请的第一冷却系统10和第二冷却系统20共用同一个散热器300,即第一冷却系统10和第二冷却系统20在散热器300处连通,使得膨胀水箱200冷却液能够通过第一冷却系统10进入第二冷却系统20中,补充第二

冷却系统20中的冷却液。

[0034] 本申请中,第二冷却系统20与第一冷却系统10共用一个膨胀水箱200,还共用同一个散热器300,使得减少膨胀水箱200和散热器300的数量,减少体积。第二冷却系统20与膨胀水箱200之间连接有第二溢气管路230,使得第二冷却系统20内部的冷却液能够通过第二溢气管路230进入膨胀水箱200内部,实现对膨胀水箱200以及发动机降温。

[0035] 在车辆处于正常工况时,第一冷却系统10中冷却液经过散热器300散热后,形成低温的冷却液,第二冷却系统20中的冷却液经过散热器300散热后同样形成低温的冷却液,因此,第一冷却系统10中的冷却液降温后能够用于对与电机、电池、中温系统和采暖设备中的一者或多者进行冷却。也就是说,第一冷却系统10内的冷却液在散热器300处散热后,然后进入第二冷却系统20内,也不会导致第二冷却系统20内的冷却液温度过高,进而不影响换热器130用于与电机、电池、中温系统或者采暖设备进行换热,还使得第二冷却系统20中的冷却液能够从第一冷却系统10中得到补充。

[0036] 在特殊工况下,例如:发动机110在长时间工作中,散热器300不能将第一冷却系统10中的冷却液中的全部热量排出,会导致第一冷却系统10中的冷却液的温度较高。又例如:在爬坡过程中,发动机110处于低速状态,温控模块120中的水泵转速低(温控模块120中的水泵由发动机110带动转动),导致第一冷却系统10的冷却能力较弱,导致第一冷却系统10中的冷却液的温度较高,会达到 $100^{\circ}\text{C}\sim 120^{\circ}\text{C}$ 。

[0037] 第一冷却系统10中的冷却液的温度升高后,从第一冷却系统10进入膨胀水箱200内的高温冷却液增多,也会导致膨胀水箱200的温度增高,当膨胀水箱200的温度超过其允许的工作温度(120°C)时,会导致膨胀水箱200失效。特别在长时间爬坡后停车,车辆长时间爬坡后发动机110的温度处于高温状态,停车后温控模块120中的水泵停止转动,第一冷却系统10中的冷却液也因此停止流动,而发动机110则继续与冷却液换热,导致发动机110内的冷却液的温度进一步升高,并通过第一溢气管路210进入膨胀水箱200,进而导致膨胀水箱200失效。

[0038] 参阅图1和图6,本申请中,当第一冷却系统10或者膨胀水箱200的温度升高时,由于第一冷却系统10和第二冷却系统20共用同一个散热器300,因此流经第二冷却系统20的冷却液温度也会升高,以使得通过第二溢气管路230进入膨胀水箱200的冷却液增加。其中,第二冷却系统20中的冷却液温度低于第一冷却系统10中的冷却液温度,因此能够起到对膨胀水箱200进行冷却的效果,避免膨胀水箱200失效。在对膨胀水箱200进行冷却后,冷却液通过第一冷却系统10向第二冷却系统20补充冷却液,进而也可以对第一冷却系统10中的冷却液降温,使得发动机降温。

[0039] 在一实施例中,停车后,第一水泵140继续工作,即第二冷却系统20继续工作,此时第二冷却系统20内的冷却水依然能够通过第二溢气管路230进入膨胀水箱200内部,实现对膨胀水箱200的冷却。

[0040] 第一溢气管路210以及第二溢气管路230内部流动的除了气体外,还会存在液体,即第一溢气管路210以及第二溢气管路230内部流通的是气液混合的冷却液。

[0041] 第二冷却系统20中的冷却液温度比第一冷却系统10中冷却液的温度低至少 40°C ,因此将第二冷却系统20中的冷却液引入膨胀水箱200中,能够很好地解决了膨胀水箱200因高温而出现失效的问题。而且,不需要增加其它结构,成本低。

[0042] 图1所示的实施例中,换热器130用于与电机换热,实现对电机的降温。例如,将冷却系统应用于混合动力车辆上时,换热器130用于驱动电机的降温。

[0043] 在其他实施例中,换热器130用于与电池或者中温系统换热。因此其适用于燃油车辆或者混合动力车辆上。

[0044] 在其他实施例中,换热器130可以并列设置有多条支路,多条支路分别用于电机、电池、中温系统(发动机水冷涡轮增压系统)以及采暖设备进行换热。

[0045] 参阅图7,散热器300包括进水通道310、第一换热通道320、第二换热通道330以及出水通道340,进水通道310内部通过隔板314分隔形成第一腔体311和第二腔体312。第一腔体311、第一换热通道320以及出水通道340依次连通,第二腔体312、第二换热通道330以及出水通道340依次连通。因此,第一冷却系统10和第二冷却系统20在共用出水通道340,因此实现第二冷却系统20与第一冷却系统10连通。

[0046] 如图7所示,进水通道310和出水通道340的长度方向均沿竖向设置,进水通道310沿长度方向的中部通过隔板314分隔成两个独立的腔体,位于上方的腔体为第一腔体311,位于下方的腔体为第二腔体312。第一换热通道320的数量为多个,多个第一换热通道320平行设置,第一换热通道320的一端连通第一腔体311,另一端连通出水通道340。第二换热通道330的数量为多个,多个第二换热通道330平行设置,第二换热通道330的一端连通第二腔体312,另一端连通出水通道340,第二换热通道330还与第一换热通道320平行。

[0047] 该散热器300中,第一腔体311与温控模块120连接,第二腔体312与第一水泵140连接,以使得第一换热通道320和第二换热通道330独立工作。在车辆处于正常工况下,第一冷却系统10中冷却液经过第一换热通道320散热后,形成低温的冷却液,第二冷却系统20中的冷却液经过第二换热通道330散热后同样形成低温的冷却液,因此,第一冷却系统10中的冷却液降温后能够用于对与电机、电池、中温系统和采暖设备中的一者或多者进行冷却。也就是说,第一冷却系统10与第二冷却系统20在出水通道340处连通,并不影响换热器130用于与电机、电池、中温系统或者采暖设备进行换热,还使得第二冷却系统20中的冷却液能够从第一冷却系统10中得到补充,而第一冷却系统10中的冷却液则通过补水管路220进行补充。

[0048] 其中,第一冷却系统10和第二冷却系统20在出水通道340处连通,因此,第一冷却系统10内的冷却液在第一换热通道320内换热,第二冷却系统20内的冷却液在第二换热通道330内换热,以减少在第一冷却系统10对第二冷却系统20内的干扰。

[0049] 出水通道340上设有用于与发动机110的冷却液进口端连接的第一出水口341以及用于与换热器130的进口端连接的第二出水口342。其中,第二出水口342设置在第一换热通道320与第一出水口341之间,如图7所示,第一出水口341设置在出水通道340的下部,第二出水口342设置在第一出水口341的上方,第一换热通道320内的冷却液进入第一出水口341之前,需要经过第二出水口342的位置,以使得第一冷却系统10中的冷却液与第二冷却系统20中的冷却液在出水通道340靠近第二出水口342处混合,因此,当车辆处于停车状态时,第一冷却系统10中冷却液的热量能够通过第二冷却系统20中的冷却液进行散热。

[0050] 通常情况下,换热器130的管径小于第一冷却系统10的管径,即第一出水口341的横截面面积大于第二出水口342的横截面面积,会导致第二出水口342的阻力大于第一出水口341的阻力。本申请将第二出水口342设置在第一换热通道320与第一出水口341之间,即是将第一出水口341设置在第二出水口342的下方,保证位于出水通道340中的一定比例的

冷却液进入换热器130进行换热,剩下的冷却液进入发动机110中进行换热,而不会导致几乎所有的冷却液都从第一出水口341排出。

[0051] 另外,由于通常第一水泵140功率小于温控模块120中的第二水泵的功率,因此将第一出水口341设置在第二出水口342的下方,保证位于出水通道340中的一定比例的冷却液进入换热器130进行换热,剩下的冷却液进入发动机110中进行换热。

[0052] 如图7所示的散热器300中,第一腔体311上设置有用于与温控模块120连接的第一进水口315,第一进水口315设置在第一腔体311的中部或上部,第一腔体311下部的横截面面积小于上部的横截面面积,以使得进入第一腔体311内部的冷却液均匀分配到各个第一换热通道320中。

[0053] 同样的,第一腔体311上设有用于与第一水泵140的出水端连接的第二进水口316,第二出水口342设置在第二腔体312的下部。其中,第二腔体312的上部横截面面积小于下部的横截面面积,以使得进入第二腔体312内部的冷却液均匀分配到各个第二换热通道330中。

[0054] 由于经过第一换热通道320和第二换热通道330内的冷却液在出水通道340自上向下汇集在一起,因此,出水通道340下端所经过的冷却液比出水通道340上端所经过的冷却液多,在图7所示的实施例中,出水通道340的横截面面积自上端向下端逐渐增大,以使得冷却液在每个第一换热通道320和每个第二换热通道330内部的压力相同或接近,进而使得冷却液经过每个第一换热通道320和每个第二换热通道330时的流速相同或接近,能够充分利用每个第一换热通道320和每个第二换热通道330进行散热,提高散热器300的散热效果。

[0055] 第一溢气管路包括第一排气支路210和第二排气支路240。第一排气支路210的一端与发动机110连接,另一端与膨胀水箱200连接。发动机110中的冷却液用于对发动机进行降温,因此发动机110中的冷却液容易气化,第一排气支路210的一端与发动机110连接,使得发动机110的气体快速排出。

[0056] 第二排气支路240的一端与散热器300连接,另一端与膨胀水箱200连接,以使得散热器300内部的气体能够快速排出至膨胀水箱200内。其中,第一腔体311顶部设有排气出口313,第二排气支路240连接在排气出口313上。

[0057] 第二溢气管路230的一端与第一水泵140连接,另一端与膨胀水箱200连通。因此需要将换热器130内的冷却液引入膨胀水箱200时,第一水泵140能够提供冷却液流动的動力。

[0058] 第一溢气管路210和第二溢气管路230均连接在膨胀水箱200的顶部,方便第一溢气管路210和第二溢气管路230内的气体排出。

[0059] 补水管路220的一端连接在膨胀水箱200上,另一端与发动机110连通。发动机的工作温度比电机、电池、中温系统或者采暖设备的工作温度高,因此冷却液气化量大,将补水管路220连接在发动机110上,以减短补水的路径,实现快速补水。

[0060] 参阅图5,冷却系统还包括暖风芯体150,暖风芯体150的一端与温控模块120连接,另一端与发动机110连接,以使得暖风芯体150、发动机110以及温控模块120形成暖风循环系统30。当需要给车内供暖时,温控模块120切换至发动机110与暖风芯体150连通的状态,以使得发动机的热量能够通过暖风芯体150实现对车内供暖。

[0061] 参阅图4,温控模块120与发动机110之间还设置有回流管路160,发动机110、温控

模块120与回流管路160依次串接形成小循环系统。在发动机温度较低时,温控模块120切换至与回流管路160连通的状态,使得发动机所产生的热量用于发动机的加热,使发动机快速达到最优的工作温度。

[0062] 如图8所示,温控模块120包括第二水泵121以及换向阀122,换向阀包括至少一个第三进水口1221以及至少三个控制阀出水口(1222、1223、1224),第二水泵121连接在第三进水口1221与发动机110的冷却液出水口之间,至少三个控制阀出水口包括第三出水口1222、第四出水口1223和第五出水口1224,第三出水口1222用于与散热器300连接,第四出水口1223用于与暖风芯体150连接,第五出水口1224用于与发动机110的冷却液进口端连接。其中,换向阀122可以切换至第三进水口1221与任何一个控制阀出水口连通的状态,以控制发动机110内的冷却液流向散热器300、暖风芯体150以及发动机110的冷却液进口端。

[0063] 换向阀122还可以切换至第三进水口1221与多个控制阀出水口连通的状态,例如:第三进水口1221与第三出水口1222以及第三进水口1221与第四出水口1223同时处于连通状态,即暖风循环系统以及第一冷却系统10同时处于工作状态。

[0064] 第二排气支路240上设置有第一单向阀241,使得排气出口313的蒸汽单向流向膨胀水箱200,以防止膨胀水箱200内的气体倒流至散热器300内。第二溢气管路230上设置有第二单向阀231,使得第一水泵140的蒸汽单向流向膨胀水箱200,防止膨胀水箱200内的气体倒流至换热器130内。

[0065] 其中,通过第一单向阀241的设置,当小循环系统或者暖风循环系统30处于工作状态时,能够避免冷却液从第二排气支路240逆流通过散热器300冷却降温,从而降低发动机暖机的能力。

[0066] 冷却系统在正常工况时的工作原理:当发动机运行时,带动温控模块120运转(温控模块120中的第二水泵由发动机驱动),冷却液在发动机110内流动,并将发动机110工作产生的热量带走。根据温控模块120的切换,从发动机110流出的冷却液可以流至散热器300、暖风芯体150或者直接回到发动机110内。第一水泵140运行时,即第二冷却系统20处于工作状态时,换热器130中的冷却液经过第一水泵140后进入散热器300。其中,第一水泵140和发动机110可以同时运行,以及第一水泵140和发动机110单独运行。

[0067] 当发动机110中的冷却液温度较低时,温控模块120切换至与回流管路160连通的状态,进入小循环系统进行工作的模式。冷却液不会经过散热器300散热,发动机110内的冷却液温度迅速上升。

[0068] 当发动机110中的冷却液温度上升到一定程度时,温控模块120切换至与散热器300连通的状态,进入第一冷却系统10进行工作的模式。随着冷却液温度增加而造成压力上升,产生高温的气液两相流体,分别会从第一排气支路和第一排气支路进入膨胀水箱200,在膨胀水箱200排气及冷却后再流回发动机。

[0069] 当需要给车内供暖时,温控模块120切换至与暖风芯体150连通的状态,以使得暖风芯体150与车内换热,实现对车内供暖。其中,温控模块120能够切换至与散热器300连通的状态以及与暖风芯体150连通的状态,实现发动机110的部分热量通过散热器300排出,部分热量用于车内供暖。

[0070] 冷却系统在特殊工况时:发动机110的冷却液温度处于高温状态,控制第一水泵140处于运行状态,以使得第二冷却系统20中的冷却液进入膨胀水箱200中,实现对膨胀水

箱200降温,避免膨胀水箱200失效。由于膨胀水箱200内的冷却液通过补水管路220、发动机110以及散热器300回到第二冷却系统20中。

[0071] 一种车辆,包括上述任一实施例中的冷却系统。

[0072] 可以理解的是,对本领域普通技术人员来说,可以根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,而所有这些改变或替换都应属于本发明的保护范围。

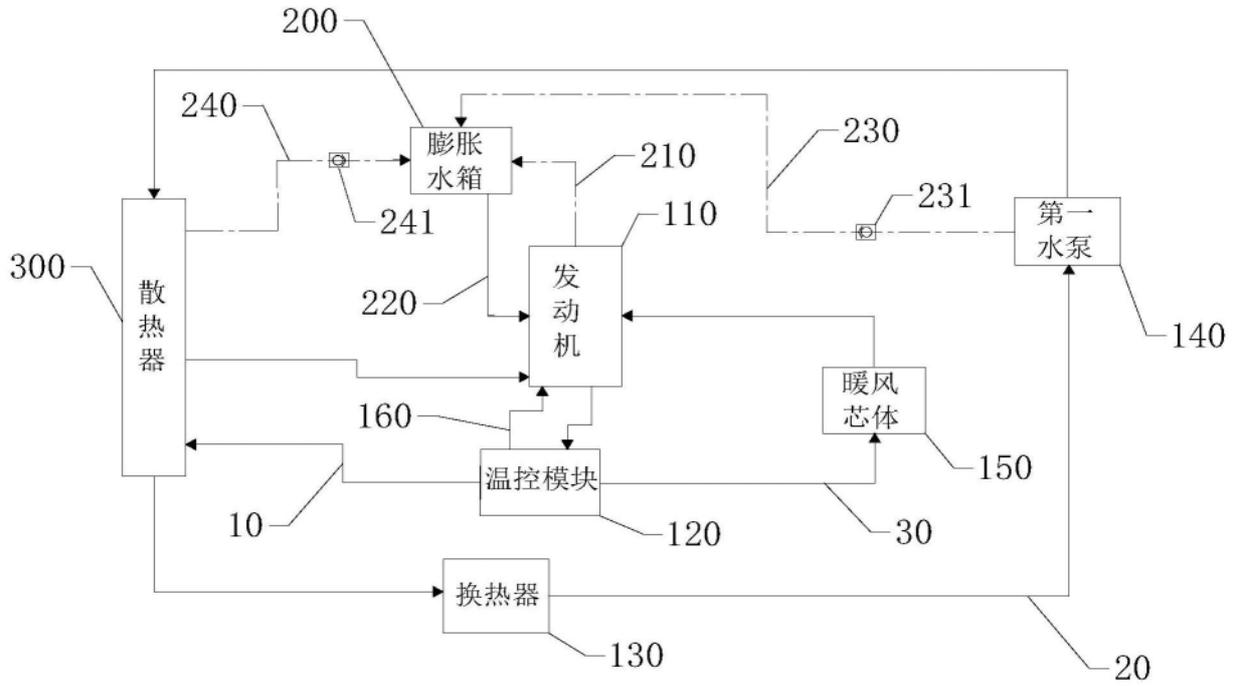


图1

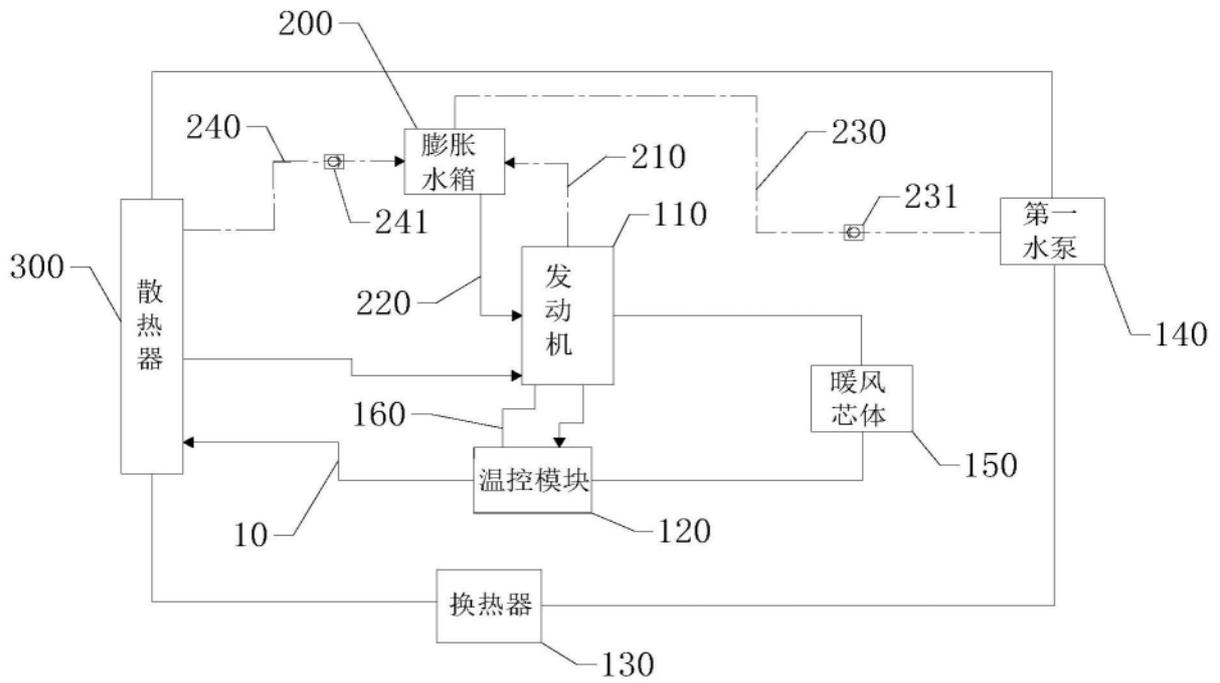


图2

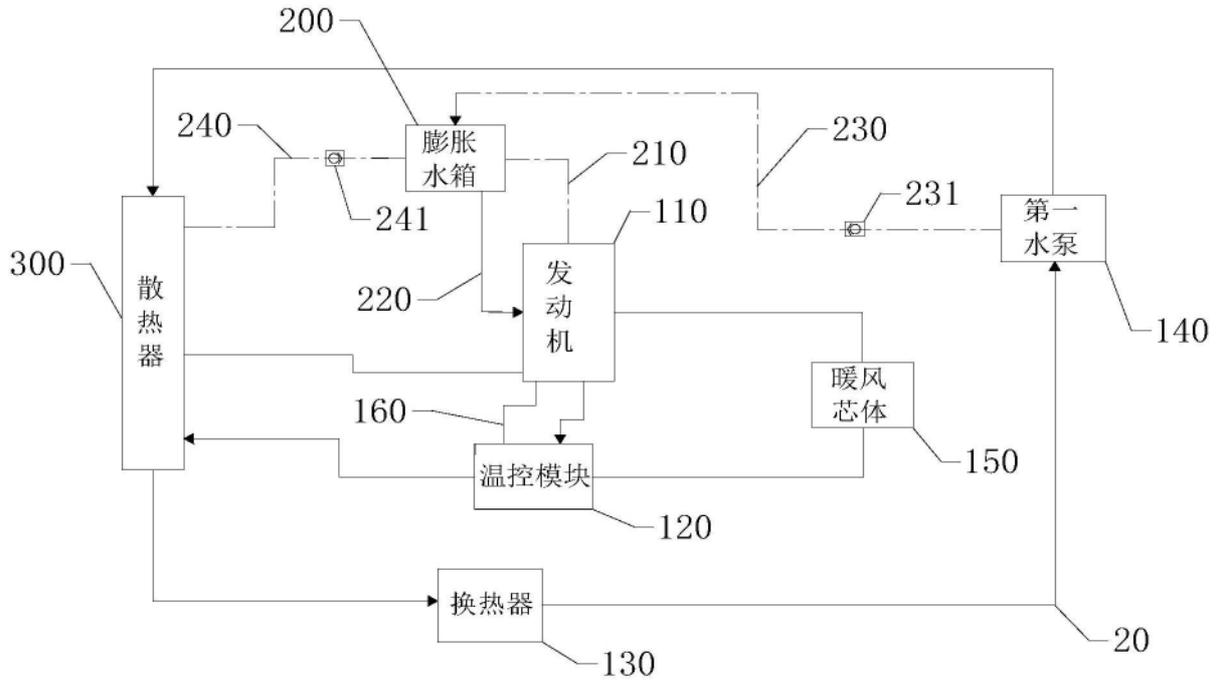


图3

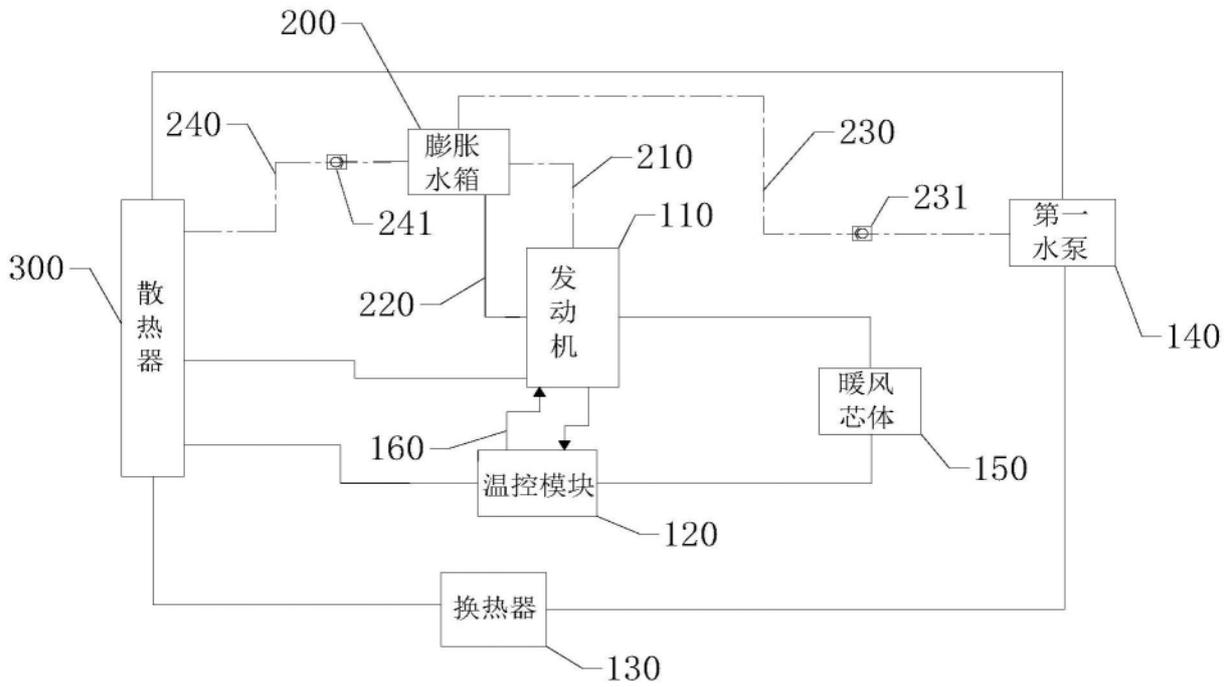


图4

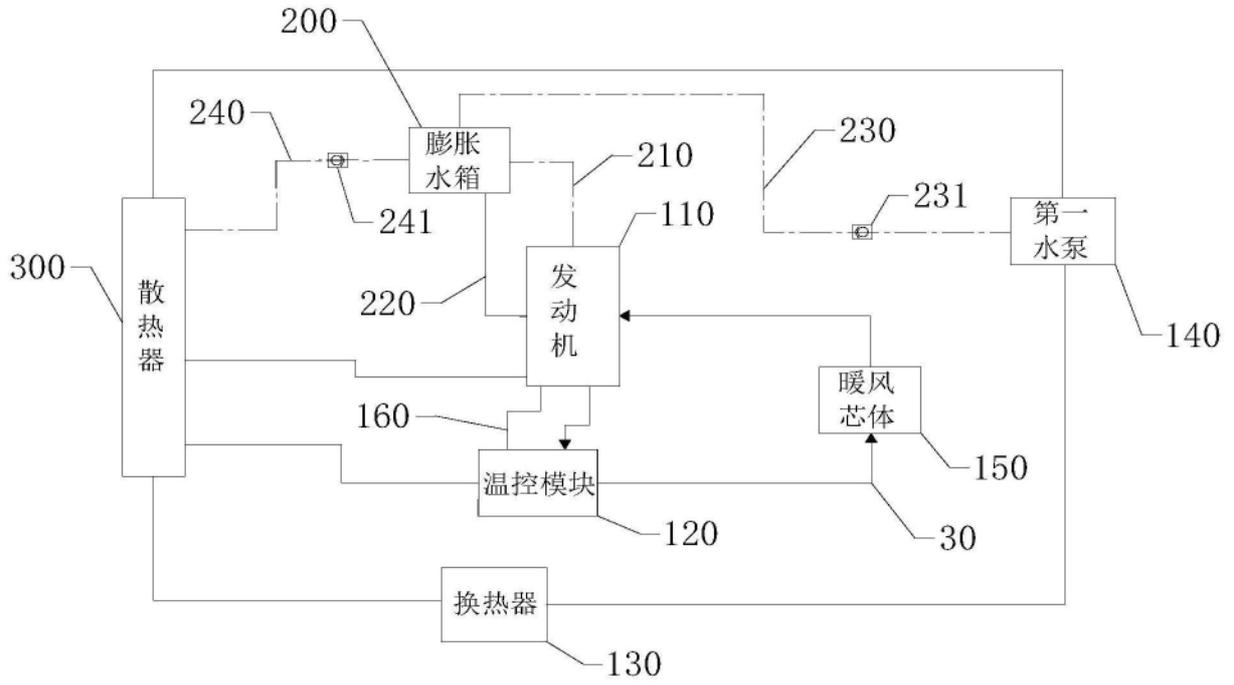


图5

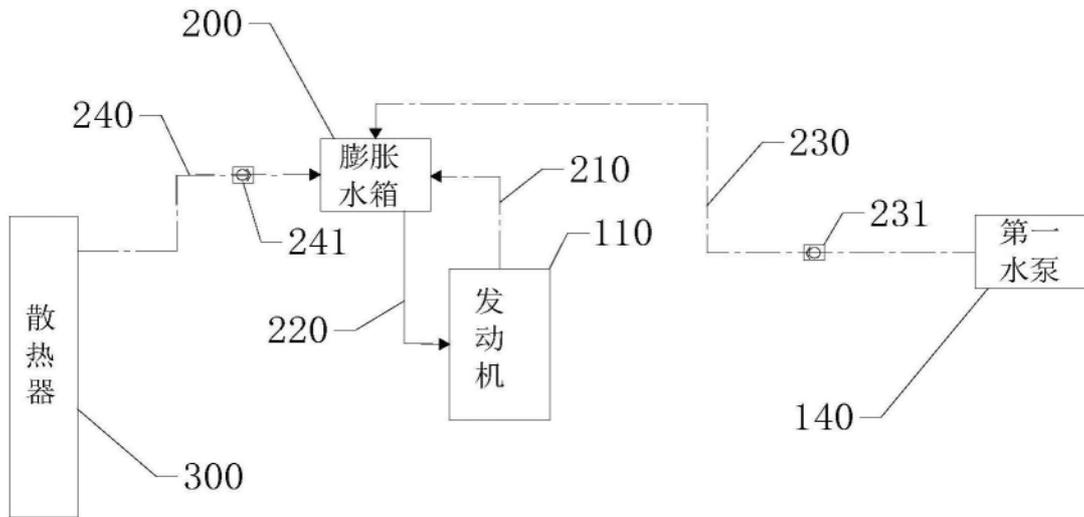


图6

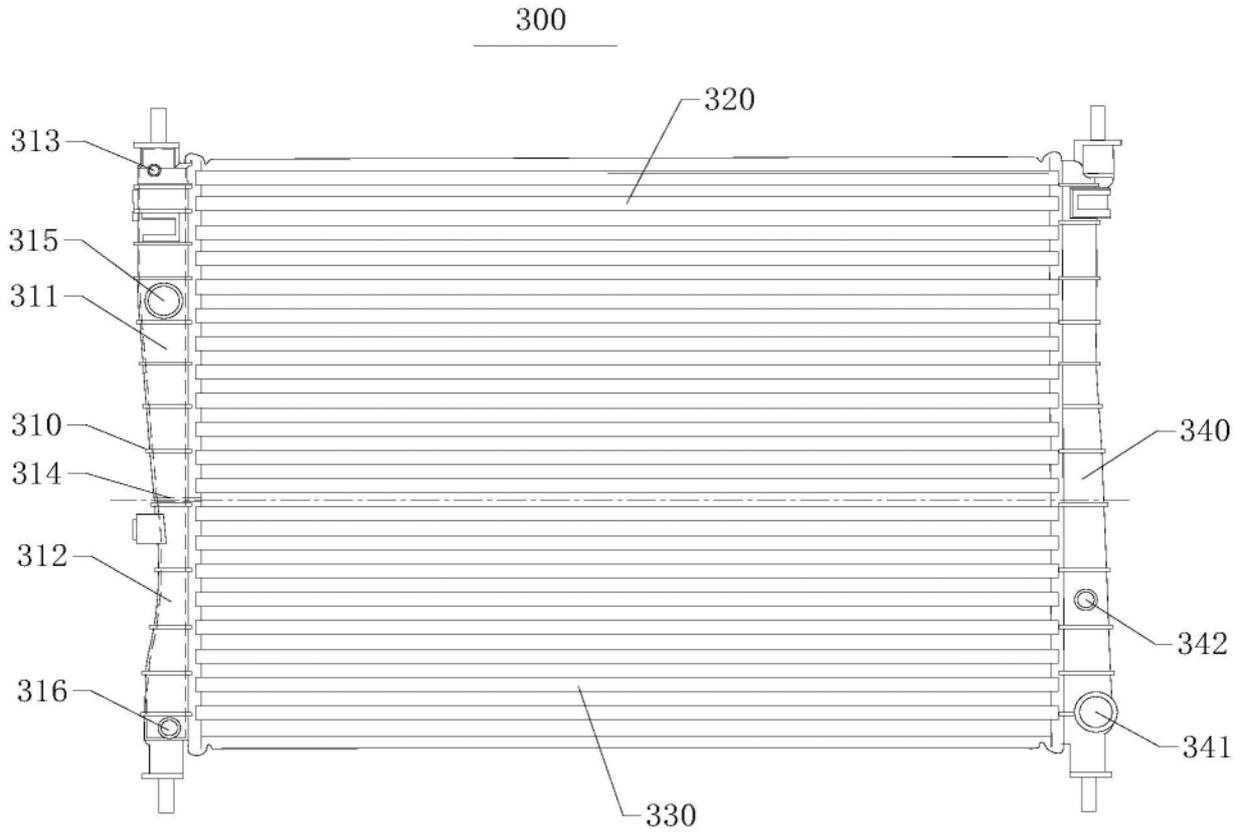


图7

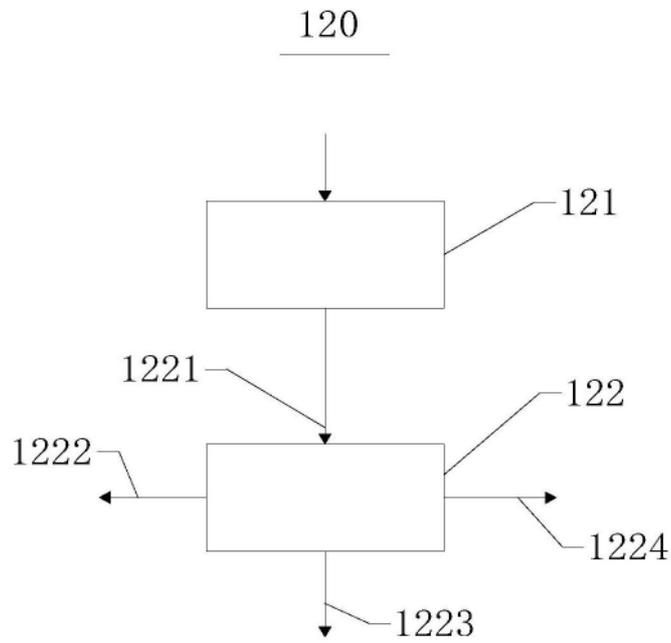


图8