



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115465090 B

(45) 授权公告日 2023. 08. 08

(21) 申请号 202111271041.0

(22) 申请日 2021.10.29

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 115465090 A

(43) 申请公布日 2022.12.13

(73) 专利权人 比亚迪股份有限公司

地址 518118 广东省深圳市坪山区比亚迪
路3009号

(72) 发明人 赵尚仲 张俊岩 彭意乘 覃兰东

(74) 专利代理机构 北京景闻知识产权代理有限公司 11742

专利代理师 朱鸿雁

(51) Int.Cl.

B60K 11/04 (2006.01)

B60H 1/00 (2006.01)

B60H 1/06 (2006.01)

B60H 1/32 (2006.01)

H01M 10/613 (2014.01)

H01M 10/615 (2014.01)

H01M 10/625 (2014.01)

H01M 10/663 (2014.01)

(56) 对比文件

CN 107351631 A, 2017.11.17

CN 208142314 U, 2018.11.23

CN 108482064 A, 2018.09.04

CN 113400890 A, 2021.09.17

CN 111231618 A, 2020.06.05

JP 2001355940 A, 2001.12.26

US 2015314669 A1, 2015.11.05

审查员 王林鑫

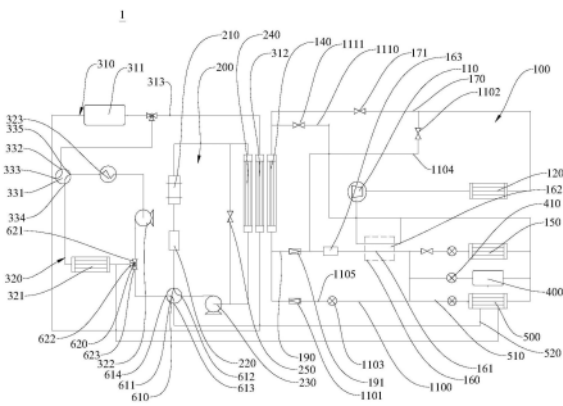
权利要求书3页 说明书11页 附图11页

(54) 发明名称

热管理系统和具有其的车辆

(57) 摘要

本发明公开了一种热管理系统和具有其的车辆,热管理系统包括热泵模块、电动总成水路、发动机水路、第一换热器、电池直冷板和控制阀组,第一换热器具有第一换热通路和第二换热通路,第一换热通路与热泵模块相连通,电池直冷板与热泵模块相连通;控制阀组分别与电动总成水路、发动机水路和第二换热通路连通,且控制阀组在第一状态和第二状态可切换。这样,通过使用所述控制阀组控制所述电动总成水路和所述发动机水路通过所述第一换热器与所述热泵模块进行换热,同时将所述电池直冷板集成在所述热泵模块上,热管理系统具有较高的集成度,且能够合理运用车辆内各个模块之间在运行过程中所产生的热量,提升用户驾驶车辆的舒适程度。



1. 一种热管理系统,其特征在于,包括:

热泵模块、电动总成水路和发动机水路;

第一换热器,所述第一换热器具有第一换热通路和第二换热通路,所述第一换热通路与所述热泵模块相连通;

电池直冷板,所述电池直冷板与所述热泵模块相连通;

控制阀组,所述控制阀组分别与所述电动总成水路、所述发动机水路和所述第二换热通路连通,且所述控制阀组在第一状态和第二状态可切换;

其中,所述控制阀组处于所述第一状态时,所述发动机水路与所述第二换热通路串联连通;

所述控制阀组处于所述第二状态时,所述电动总成水路和所述第二换热通路串联连通;

所述热泵模块包括:

压缩机;

舱内冷凝器,所述舱内冷凝器的一端与所述压缩机的一端连通;

第二换热器,所述第二换热器的一端通过制冷前支路与所述舱内冷凝器的另一端连通,且所述第二换热器的另一端通过制热前支路与所述舱内冷凝器的另一端连通;

舱内蒸发器,所述舱内蒸发器的一端通过制冷后支路与所述第二换热器的另一端连通;

气液分离器,所述气液分离器的一端通过制热后支路与所述第二换热器的一端连通,且所述气液分离器的一端与所述舱内蒸发器的另一端连通,所述气液分离器的另一端与所述压缩机的另一端连通,所述制冷前支路上设有第一二通阀;

所述制冷后支路上设有第一单向阀,所述第一单向阀允许所述第二换热器的冷媒流向所述舱内蒸发器;

所述制热前支路上设有第二二通阀、第一膨胀阀和第二单向阀,所述第二单向阀允许所述舱内冷凝器的冷媒流向所述第二换热器;

所述制热后支路上设有第三二通阀。

2. 根据权利要求1所述的热管理系统,其特征在于,还包括:暖风水路,所述暖风水路上设有暖风芯体,所述暖风水路通过所述控制阀组与所述发动机水路和所述第二换热通路连通;

所述控制阀组处于所述第一状态时,所述发动机水路、所述暖风水路与所述第二换热通路串联连通。

3. 根据权利要求2所述的热管理系统,其特征在于,所述控制阀组还具有第三状态,所述控制阀组处于第三状态时,所述发动机水路与所述暖风水路串联连通。

4. 根据权利要求2所述的热管理系统,其特征在于,所述控制阀组还具有第四状态,所述控制阀组处于第四状态时,所述暖风水路自循环连通。

5. 根据权利要求2所述的热管理系统,其特征在于,所述控制阀组还具有第五状态,所述控制阀组处于第五状态时,所述电动总成水路、所述暖风水路和所述第二换热通路串联连通。

6. 根据权利要求1所述的热管理系统,其特征在于,所述控制阀组还具有第六状态,所

述控制阀组处于所述第六状态时,所述发动机水路、所述电动总成水路和所述第二换热通路串联连通。

7. 根据权利要求1所述的热管理系统,其特征在于,所述控制阀组包括:

第一四通阀,所述第一四通阀具有第一阀口、第二阀口、第三阀口和第四阀口,所述第一阀口与所述电动总成水路的一端连通,所述第二阀口与所述电动总成水路的另一端连通,所述第三阀口与所述第二换热通路的一端连通;

第一三通阀,所述第一三通阀具有第五阀口、第六阀口和第七阀口,所述第五阀口与所述发动机水路的一端连通,所述第六阀口、所述发动机水路的另一端和所述第二换热通路的另一端相互连通,所述第七阀口与所述第四阀口连通;

其中,所述控制阀组处于所述第一状态时,所述第三阀口与所述第四阀口相连通,所述第五阀口和所述第七阀口相连通;

所述控制阀组处于所述第二状态时,所述第一阀口与所述第四阀口相连通,所述第二阀口和所述第三阀口相连通,所述第六阀口和所述第七阀口相连通。

8. 根据权利要求7所述的热管理系统,其特征在于,还包括:暖风水路,所述暖风水路上设有暖风芯体,所述控制阀组还包括第二四通阀,所述第二四通阀具有第八阀口、第九阀口、第十阀口和第十一阀口,所述第八阀口与所述发动机水路的一端连通,所述第九阀口与所述发动机水路的另一端连通,所述第十阀口与所述暖风水路的一端连通,所述暖风水路的另一端与所述第二换热通路的另一端连通,所述第十一阀口与所述第五阀口连通;

所述控制阀组处于第一状态时,第八阀口与第十一阀口相连通,第九阀口与第十阀口相连通,以使所述发动机水路、所述暖风水路与所述第二换热通路串联连通。

9. 根据权利要求8所述的热管理系统,其特征在于,所述控制阀组还包括第三状态,控制阀组处于第三状态时,所述第五阀口与所述第六阀口连通,所述第八阀口与所述第十一阀口相连通,所述第九阀口与所述第十阀口相连通,以使所述发动机水路与所述暖风水路串联连通。

10. 根据权利要求8所述的热管理系统,其特征在于,所述控制阀组还包括第四状态,所述控制阀组处于第四状态时,所述第五阀口与所述第六阀口连通,所述第十阀口与所述第十一阀口连通,以使所述暖风水路自循环连通。

11. 根据权利要求8所述的热管理系统,其特征在于,所述控制阀组还包括第五状态,所述控制阀组处于第五状态时,所述第一阀口与所述第四阀口连通,所述第二阀口与所述第三阀口连通,所述第六阀口与所述第七阀口连通,以使所述电动总成水路、所述暖风水路和所述第二换热通路串联连通。

12. 根据权利要求8所述的热管理系统,其特征在于,还包括:加热器,所述加热器设置在所述第五阀口和所述第十一阀口之间,或所述加热器设置在所述暖风水路上。

13. 根据权利要求7所述的热管理系统,其特征在于,所述控制阀组还包括第六状态,所述控制阀组处于第六状态时,所述第一阀口与所述第四阀口相连通,所述第二阀口和所述第三阀口相连通,所述第五阀口和所述第七阀口相连通。

14. 根据权利要求1所述的热管理系统,其特征在于,还包括:第一散热器水路,所述第一散热器水路上连接有第一散热器,所述发动机水路的一端与所述第一散热器水路的一端连通,所述发动机水路的另一端与所述第一散热器水路的另一端连通,且所述发动机水路

与所述第一换热器水路可选择性地串联连通或断开连通。

15. 根据权利要求1所述的热管理系统,其特征在于,所述电动总成水路包括:电动总成和第二散热器,所述电动总成和所述第二散热器串联连接。

16. 根据权利要求15所述的热管理系统,其特征在于,所述电动总成水路还包括:直连支路,所述第二散热器和所述直连支路并联连通,所述第二散热器与所述直连支路分别在所述电动总成串联连通的状态和与所述电动总成断开连通的状态之间切换。

17. 根据权利要求1所述的热管理系统,其特征在于,所述电池直冷板、所述第一换热通路和所述舱内蒸发器并联连通。

18. 根据权利要求1所述的热管理系统,其特征在于,所述制热前支路包括:

第一段,所述第一段的一端与所述舱内冷凝器的所述另一端连通,所述第一段的另一端分别与所述第一单向阀、所述舱内蒸发器的所述一端连通;

第二段,所述第二段的一端与所述第一段的另一端连通,所述第二段的另一端与所述第二换热器的所述另一端连通;

其中,所述第二三通阀设置在所述第一段上,所述第一膨胀阀和所述第二单向阀设置在第二段上。

19. 根据权利要求1所述的热管理系统,其特征在于,所述气液分离器包括:

第一流路,所述第一流路的一端与所述第一单向阀和所述第一段的所述另一端连通,所述第一流路的另一端与所述舱内蒸发器的所述一端和所述第二段的所述一端连通;

第二流路,所述第二流路的一端与所述舱内蒸发器的所述另一端、所述制热后支路和所述第二换热器的所述一端连通,所述第二流路的另一端与所述压缩机的所述另一端连通。

20. 一种车辆,其特征在于,包括根据权利要求1-19中任一项所述的热管理系统。

热管理系统和具有其的车辆

技术领域

[0001] 本发明涉及车辆技术领域,尤其是涉及一种热管理系统和具有其的车辆。

背景技术

[0002] 相关技术中,将电动总成水路、电池模块、热泵模块和发动机水路进行集成控制,使各系统之间相互协调,降低整车能耗,或者实现混动模式下整车的热量管理及合理分配利用。

[0003] 但是,上述模块之间在运行中或者运行结束时会具有大量热量的冗余,这样会提升车辆的能耗,降低车辆的续航能力。

发明内容

[0004] 本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此,本发明的一个目的在于提出一种热管理系统,所述热管理系统能够合理利用车辆内的热量,提升车辆的续航能力。

[0005] 根据本发明实施例的热管理系统,包括:热泵模块、电动总成水路、发动机水路、第一换热器、电池直冷板和控制阀组,所述第一换热器具有第一换热通路和第二换热通路,所述第一换热通路与所述热泵模块相连通,所述电池直冷板与所述热泵模块相连通;所述控制阀组分别与所述电动总成水路、所述发动机水路和所述第二换热通路连通,且所述控制阀组在第一状态和第二状态可切换;其中,所述控制阀组处于所述第一状态时,所述发动机水路与所述第二换热通路串联连通;所述控制阀组处于所述第二状态时,所述发动机水路、所述电动总成水路和所述第二换热通路串联连通。

[0006] 根据本发明实施例的热管理系统,通过使用所述控制阀组控制所述电动总成水路和所述发动机水路通过所述第一换热器与所述热泵模块进行换热,同时将所述电池直冷板集成在所述热泵模块上,热管理系统具有较高的集成度,且能够合理运用车辆内各个模块之间在运行过程中所产生的热量,不仅可以提升用户驾驶车辆的舒适程度,还能让车辆的续航能力得到提升。

[0007] 在一些实施例中,还包括:暖风水路,所述暖风水路上设有暖风芯体,所述暖风水路通过所述控制阀组与所述发动机水路和所述第二换热通路连通;所述控制阀组处于所述第一状态时,所述发动机水路、所述暖风水路与所述第二换热通路串联连通。

[0008] 在一些实施例中,所述控制阀组还具有第三状态,所述控制阀组处于第三状态时,所述发动机水路与所述暖风水路串联连通。

[0009] 在一些实施例中,所述控制阀组还具有第四状态,所述控制阀组处于第四状态时,所述暖风水路自循环连通。

[0010] 在一些实施例中,所述控制阀组还具有第五状态,所述控制阀组处于第五状态时,所述电动总成水路、所述暖风水路和所述第二换热通路串联连通。

[0011] 在一些实施例中,所述控制阀组还具有第六状态,所述控制阀组处于所述第六状

态时,所述发动机水路、所述电动总成水路和所述第二换热通路串联连通。

[0012] 在一些实施例中,所述控制阀组包括:第一四通阀和第一三通阀,所述第一四通阀具有第一阀口、第二阀口、第三阀口和第四阀口,所述第一阀口与所述电动总成水路的一端连通,所述第二阀口与所述电动总成水路的另一端连通,所述第三阀口与所述第二换热通路的一端连通;所述第一三通阀具有第五阀口、第六阀口和第七阀口,所述第五阀口与所述发动机水路的一端连通,所述第六阀口、所述发动机水路的另一端和所述第二换热通路的另一端相互连通,所述第七阀口与所述第四阀口连通;其中,所述控制阀组处于所述第一状态时,所述第三阀口与所述第四阀口相连通,所述第五阀口和所述第七阀口相连通;所述控制阀组处于所述第二状态时,所述第一阀口与所述第四阀口相连通,所述第二阀口和所述第三阀口相连通,所述第六阀口和所述第七阀口相连通。

[0013] 在一些实施例中,还包括:暖风水路,所述暖风水路上设有暖风芯体,所述控制阀组还包括第二四通阀,所述第二四通阀具有第八阀口、第九阀口、第十阀口和第十一阀口,所述第八阀口与所述发动机水路的一端连通,所述第九阀口与所述发动机水路的另一端连通,所述第十阀口与所述暖风水路的一端连通,所述暖风水路的另一端与所述第二换热通路的另一端连通,所述第十一阀口与所述第五阀口连通;所述控制阀组处于第一状态时,第八阀口与第十一阀口相连通,第九阀口与第十阀口相连通,以使所述发动机水路、所述暖风水路与所述第二换热通路串联连通。

[0014] 在一些实施例中,所述控制阀组还包括第三状态,控制阀组处于第三状态时,所述第五阀口与所述第六阀口连通,所述第八阀口与所述第十一阀口相连通,所述第九阀口与所述第十阀口相连通,以使所述发动机水路与所述暖风水路串联连通。

[0015] 在一些实施例中,所述控制阀组还包括第四状态,所述控制阀组处于第四状态时,所述第五阀口与所述第六阀口连通,所述第十阀口与所述第十一阀口连通,以使所述暖风水路自循环连通。

[0016] 在一些实施例中,所述控制阀组还包括第五状态,所述控制阀组处于第五状态时,所述第一阀口与所述第四阀口连通,所述第二阀口与所述第三阀口连通,所述第六阀口与所述第七阀口连通,以使所述电动总成水路、所述暖风水路和所述第二换热通路串联连通。

[0017] 在一些实施例中,还包括:加热器,所述加热器设置在所述第五阀口和所述第十一阀口之间,或所述加热器设置在所述暖风水路上。

[0018] 在一些实施例中,所述控制阀组还包括第六状态,所述控制阀组处于第六状态时,所述第一阀口与所述第四阀口相连通,所述第二阀口和所述第三阀口相连通,所述第五阀口和所述第七阀口相连通。

[0019] 在一些实施例中,还包括:第一散热器水路,所述第一散热器水路上连接有第一散热器,所述发动机水路的一端与所述第一散热器水路的一端连通,所述发动机水路的另一端与所述第一散热器水路的另一端连通,且所述发动机水路与所述第一散热器水路可选择性地串联连通或断开连通。

[0020] 在一些实施例中,所述电动总成水路包括:电动总成和第二散热器,所述电动总成和所述第二散热器串联连接。

[0021] 在一些实施例中,所述电动总成水路还包括:直连支路,所述第二散热器和所述直连支路并联连通,所述第二散热器与所述直连支路分别在与所述电动总成串联连通的状态

和与所述电动总成断开连通的状态之间切换。

[0022] 在一些实施例中,所述热泵模块包括:压缩机、舱内冷凝器、第二换热器、舱内蒸发器和气液分离器,所述舱内冷凝器的一端与所述压缩机的一端连通;所述第二换热器的一端通过制冷前支路与所述舱内冷凝器的另一端连通,且所述第二换热器的另一端通过制热前支路与所述舱内冷凝器的另一端连通;所述舱内蒸发器的一端通过制冷后支路与所述第二换热器的另一端连通,所述气液分离器的一端通过制热后支路与所述第二换热器的一端连通,且所述气液分离器的一端与所述舱内蒸发器的另一端连通,所述气液分离器的另一端与所述压缩机的另一端连通。

[0023] 在一些实施例中,所述电池直冷板、所述第一换热通路和所述舱内蒸发器并联连通。

[0024] 在一些实施例中,所述制冷前支路上设有第一二通阀;所述制冷后支路上设有第一单向阀,所述第一单向阀允许所述第二换热器的冷媒流向所述舱内蒸发器;所述制热前支路上设有第二二通阀、第一膨胀阀和第二单向阀,所述第二单向阀允许所述舱内冷凝器的冷媒流向所述第二换热器;所述制热后支路上设有第三二通阀。

[0025] 在一些实施例中,所述制热前支路包括:第一段和第二段,所述第一段的一端与所述舱内冷凝器的所述另一端连通,所述第一段的另一端分别与所述第一单向阀、所述舱内蒸发器的所述一端连通;所述第二段的一端与所述第一段的另一端连通,所述第二段的另一端与所述第二换热器的所述另一端连通;其中,所述第二二通阀设置在所述第一段上,所述第一膨胀阀和所述第二单向阀设置在第二段上。

[0026] 在一些实施例中,所述气液分离器包括:第一流路和第二流路,所述第一流路的一端与所述第一单向阀和所述第一段的所述另一端连通,所述第一流路的另一端与所述舱内蒸发器的所述一端和所述第二段的所述一端连通;所述第二流路的一端与所述舱内蒸发器的所述另一端、所述制热后支路和所述第二换热器的所述一端连通,所述第二流路的另一端与所述压缩机的所述另一端连通。

[0027] 根据本发明实施例的车辆,包括如上任一项所述的热管理系统。

[0028] 根据本发明实施例的车辆,通过使用热管理系统对车辆所设有的热泵模块、电动总成水路、发动机水路和电池直冷板进行控制与调整,从而合理运用车辆在运行使用过程中的热量,使得车辆的续航能力得到提升。

[0029] 本发明的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0030] 本发明的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0031] 图1是本发明实施例的热管理系统的结构示意图;

[0032] 图2是本发明实施例的热管理系统的结构示意图;

[0033] 图3是本发明实施例的热管理系统的结构示意图;

[0034] 图4是本发明实施例的热管理系统的结构示意图;

[0035] 图5是本发明实施例的热管理系统的结构示意图;

- [0036] 图6是本发明实施例的热管理系统的结构示意图；
- [0037] 图7是本发明实施例的热管理系统的结构示意图；
- [0038] 图8是本发明实施例的热管理系统的结构示意图；
- [0039] 图9是本发明实施例的热管理系统的结构示意图；
- [0040] 图10是本发明实施例的热管理系统的结构示意图；
- [0041] 图11是本发明实施例的热管理系统的结构示意图。
- [0042] 附图标记：
- [0043] 热管理系统1，
- [0044] 热泵模块100，压缩机110，舱内冷凝器120，第二换热器140，舱内蒸发器150，气液分离器160，第一流路161，第二流路162，储液器163，制冷前支路170，第一二通阀171，制冷后支路190，第一单向阀191，制热前支路1100，第二单向阀1101，第二二通阀1102，第一膨胀阀1103，第一段1104，第二段1105，制热后支路1110，第三二通阀1111，
- [0045] 电动总成水路200，电机210，电机控制器220，电机水泵230，第二散热器240，直连支路250，
- [0046] 发动机水路310，发动机311，第一散热器312，第一散热器水路313，暖风水路320，暖风芯体321，暖风水泵322，加热器323，第二四通阀331，第八阀口332，第九阀口333，第十阀口334，第十一阀口335，
- [0047] 电池直冷板400，第二膨胀阀410，
- [0048] 第一换热器500，第一换热通路510，第二换热通路520，
- [0049] 控制阀组600，第一四通阀610，第一阀口611，第二阀口612，第三阀口613，第四阀口614，第一三通阀620，第五阀口621，第六阀口622，第七阀口623，
- [0050] 尾气换热器700。

具体实施方式

[0051] 下面详细描述本发明的实施例，参考附图描述的实施例是示例性的，下面详细描述本发明的实施例。

[0052] 下面参考图1-图11描述根据本发明实施例的热管理系统1。如图1所示，热管理系统1包括：热泵模块100、电动总成水路200、发动机水路310、第一换热器500、电池直冷板400和控制阀组600。其中，电动总成水路200上连接有电动总成（包括电机210和电机控制器220），且电动总成与电动总成水路200的冷却液进行换热；发动机水路310上连接有发动机311，且发动机311与发动机水路310的冷却液进行换热；电池直冷板400设置在车辆的电池上，且电池与流经电池直冷板400的冷媒进行换热。

[0053] 具体来说，第一换热器500具有第一换热通路510和第二换热通路520，电池直冷板400与热泵模块100相连通；控制阀组600分别与电动总成水路200、发动机水路310和第二换热通路520连通，且控制阀组600在第一状态和第二状态可切换；其中，控制阀组600处于第一状态时，发动机水路310与第二换热通路520串联连通；控制阀组600处于第二状态时，发动机水路310、电动总成水路200和第二换热通路520串联连通。

[0054] 需要说明的是，第一换热器500可以是板式换热器，板式换热器能够让冷却液或者冷媒进行换热。在控制阀组600处于第一状态时发动机水路310与第一换热器500上的第二

换热通路520连通,以使热泵模块100得以吸收发动机311的余热,另外在控制阀组600处于第二状态时电动总成水路200与第一换热器500上的第二换热通路520连通,以使热泵模块100得以吸收电动总成的余热,从而提高了热管理系统1的能量利用效率,同时将发动机水路310、电动总成水路200和热泵模块100通过第一换热器500集成在一起,使得热管理系统1具有更高的集成度。

[0055] 同时,热管理系统1内各个部分具有独立运行的功能,也就是说,热泵模块100、电池直冷板400、发动机水路310和电动总成水路200都能够进行独立循环的制冷模式或者制热模式以进行工作与使用。

[0056] 根据本发明实施例的热管理系统1,通过使用控制阀组600控制电动总成水路200和发动机水路310通过第一换热器500与热泵模块100进行换热,同时将电池直冷板400集成在热泵模块100上,使得热管理系统1内进行循环的能量,能够根据使用需求调整流电路径,从而让热管理系统1具有更高的能量利用效率,同时还能让热管理系统1具有较高的集成度,能够合理运用车辆内各个部分在运行过程中所产生的热量,从而改善用户驾驶车辆的舒适程度,提升车辆的续航能力。

[0057] 在一些实施例中,如图1至图11所示,控制阀组600包括:第一四通阀610和第一三通阀620,第一四通阀610具有第一阀口611、第二阀口612、第三阀口613和第四阀口614,第一阀口611与电动总成水路200的一端连通,第二阀口612与电动总成水路200的另一端连通,第三阀口613与第二换热通路520的一端连通;第一三通阀620具有第五阀口621、第六阀口622和第七阀口623,第五阀口621与发动机水路310的一端连通,第六阀口622、发动机水路310的另一端和第二换热通路520的另一端相互连通,第七阀口623与第四阀口614连通。

[0058] 可以理解的是,控制阀组600在使用过程中可以选择第一四通阀610和第一三通阀620的连通情况,以控制电动总成水路200和发动机水路310的使用模式,包括电动总成水路200能够进行独立循环以进行制热或者制冷(如图2所示),或者让电动总成水路200与第二换热通路520进行连通以进行制热或者制冷(如图4所示),又或者发动机水路310能够进行独立循环以进行制热或者制冷(如图2所示),又或者让发动机水路310与第二换热通路520进行连通以进行制热或者制冷(如图5所示),以使第一换热器500能够参与到电动总成水路200或者发动机水路310的循环过程中,从而使得热泵模块100对发动机311或电动总成的余热进行吸收利用,提高了热管理系统1的能量利用效率。

[0059] 控制阀组600处于第一状态时,如图5和图6所示,第三阀口613与第四阀口614相连通,第五阀口621和第七阀口623相连通;控制阀组600处于第二状态时,第一阀口611与第四阀口614相连通,第二阀口612和第三阀口613相连通,第六阀口622和第七阀口623相连通。

[0060] 具体来说,在控制阀组600处于第一状态的情况下,发动机水路310的一端与第二换热通路520的一端连通,第二换热通路520的另一端与第三阀口613连通,第三阀口613与第四阀口614相连通,第四阀口614与第七阀口623相连通,第七阀口623与第五阀口621相连通,第五阀口621与发动机水路310的另一端连通,即实现了发动机水路310与第二换热通路520的串联连通。此时,还可以让第一四通阀610内的第一阀口611与第二阀口612进行连通,使得电动总成水路200以独立循环的形式进行工作,便于精确地控制电动总成水路200的散热。

[0061] 在将控制阀组600处于第二状态时,如图4所示,电动总成水路200的一端与第一阀

口611相连通,第一阀口611与第四阀口614相连通,第四阀口614与第七阀口623相连通,第七阀口623与第六阀口622相连通,第六阀口622与第二换热通路520的另一端相连通,第二换热通路520的一端与第三阀口613相连通,第三阀口613与第二阀口612相连通,第二阀口612与电动总成水路200的另一端相连通,即实现了电动总成水路200与第二换热通路520的串联连通。通过设置控制阀组600的第一四通阀610和第一三通阀620并控制第一四通阀610和第一三通阀620在多种模式之间切换,简单、有效、可控地使得热管理系统1具有较高的集成度,且能够合理运用车辆内各个模块之间在运行过程中所产生的热量,不仅可以提升用户驾驶车辆的舒适程度,还能让车辆的续航能力得到提升。

[0062] 在一些实施例中,如图1至图11所示,热管理系统1还包括:暖风水路320,暖风水路320上设有暖风芯体321,暖风水路320通过控制阀组600与发动机水路310和第二换热通路520连接。如图5和图6所示,控制阀组600处于第一状态时,发动机水路310、暖风水路320与第二换热通路520串联连通。可以理解的是,暖风水路320内还可以有暖风水泵322,暖风水泵322适用于驱动暖风水路320内冷却液进行循环,以使冷却液能够在暖风芯体321上进行散热,从而实现暖风芯体321对乘员舱的制热功能,以提升车辆进行驾驶的舒适性。

[0063] 具体来说,热管理系统1还包括:暖风水路320,暖风水路320上设有暖风芯体321,控制阀组600还包括第二四通阀331,第二四通阀331具有第八阀口332、第九阀口333、第十阀口334和第十一阀口335,第八阀口332与发动机水路310的一端连通,第九阀口333与发动机水路310的另一端连通,第十阀口334与暖风水路320的一端连通,暖风水路320的另一端与第二换热通路520的另一端连通,第十一阀口335与第五阀口621连通。如图5和图6所示,控制阀组600处于第一状态时,第八阀口332与第十一阀口335相连通,第九阀口333与第十阀口334相连通,以使发动机水路310、暖风水路320与第二换热通路520串联连通。

[0064] 当然,暖风水路320可以进行独立循环以为车辆内乘员舱提供热量,也可以根据车辆的使用情况,与发动机水路310或者第一换热器500连通,从而提升热管理系统1的能量利用效率,使得车辆的续航能力能够得到提升。

[0065] 在一些实施例中,控制阀组600还具有第三状态,控制阀组600处于第三状态时,如图8和图9所示,发动机水路310与暖风水路320串联连通。由此,通过将控制阀组600调整成第三状态,使得发动机水路310与暖风水路320进行连通,以使发动机311上多余的热量能够通过冷却液传递到暖风芯体321上,以实现暖风芯体321对乘员舱的制热功能。

[0066] 具体来说,控制阀组600处于第三状态时,如图8和图9所示,第五阀口621与第六阀口622连通,第八阀口332与第十一阀口335相连通,第九阀口333与第十阀口334相连通,以使发动机水路310与暖风水路320串联连通。

[0067] 这样的话,发动机水路310与暖风水路320在控制阀组600的控制下进行连通,在发动机311上的热量能够通过冷却液的循环供给暖风水路320进行使用,不仅可以提升暖风芯体321的制热性能,使得暖风水路320能够更为迅速的将车辆内部加热到用户所需温度,提升暖风水路320的工作效率,而且还能让暖风水路320对发动机311的余热进行利用,以实现热管理系统1对车辆内热量的合理运用,从而让车辆的续航能力得到提升。

[0068] 在一些实施例中,控制阀组600还具有第四状态,控制阀组600处于第四状态时,如图7所示,暖风水路320自循环连通。这样的话,控制阀组600在第四状态下,暖风水路320独立进行循环以实现制暖功能。

[0069] 具体来说,控制阀组600还包括第四状态,控制阀组600处于第四状态时,如图7所示,第五阀口621与第六阀口622连通,第十阀口334与第十一阀口335连通,以使暖风水路320自循环连通。

[0070] 这样的话,在控制阀组600处于第四状态时,第十阀口334与第十一阀口335连通,以使发动机水路310处于独立进行运转的使用状态下,便于精确地对发动机311进行热管理,以使发动机311在高效的状态下工作。。而此时第九阀口333与第十阀口334连通,暖风水路320也能够进行独立运转,可以起到制热的作用,以改善车辆的舒适性。

[0071] 在一些实施例中,控制阀组600还具有第五状态,控制阀组600处于第五状态时,如图11所示,电动总成水路200与暖风水路320串联连通。由此,通过将控制阀组600调整成第五状态,使得电动总成水路200与暖风水路320进行连通,以使电动总成上多余的热量能够冷却液传递到暖风芯体321上,以实现暖风芯体321对乘员舱的制热功能。

[0072] 具体来说,控制阀组600处于第五状态时,如图11所示,第一阀口611与第四阀口614连通,第二阀口612与第三阀口613连通,第六阀口622与第七阀口623连通,以使电动总成水路200和暖风水路320串联连通。

[0073] 在一些实施例中,控制阀组600还具有第六状态,控制阀组600处于第六状态时,如图10所示,发动机水路310、电动总成水路200和第二换热通路520串联连通。

[0074] 具体来说,控制阀组600处于第六状态时,如图10所示,第一阀口611与第四阀口614相连通,第二阀口612和第三阀口613相连通,第五阀口621和第七阀口623相连通。在一些实施例中,控制阀组600处于第六状态时,如图10所示,发动机水路310、暖风水路320、电动总成水路200和第二换热通路520串联连通,第一阀口611与第四阀口614相连通,第二阀口612与第三阀口613相连通,第五阀口621与第七阀口623相连通,第八阀口332与第十一阀口335相连通,第九阀口333与第十阀口334相连通。

[0075] 需要说明的是,当发动机水路310、电动总成水路200与第二换热通路520进行连通的时候,使发动机311的余热既能够传递给电动总成以对电动总成进行加热,还能够通过第二换热通路520传递到热泵模块100上,以使热泵模块100的制暖性能得到提升。

[0076] 在一些实施例中,如图1至图11所示,热管理系统1还包括:加热器323,加热器323设置在第五阀口621和第十一阀口335之间,或加热器323设置在暖风水路320上。

[0077] 可以理解的是,加热器323在启动后能够提供较多热量,热量能够通过暖风水路320的循环流动到暖风芯体321上,以使暖风芯体321的制热性能得到提升。具体来说,在一些实施例中,如图1至图11所示。加热器323可以为PTC加热器,PTC加热器323可以与暖风水泵322串联连通。这样的话,在车辆需要进行较高温度的制热时,可以根据情况将选择将PTC加热器323打开,以提供更多的热量参与到冷却液循环中,以使暖风芯体321的使用性能得到提升,从而让车辆内进行制热时效率更高。

[0078] 另外,在电动总成具有较大的加热需求时,可以将控制阀组600设置成处于第五状态,即将电动总成水路200、暖风水路320、第二换热通路520串联连通,并启动加热器323,从而实现对电动总成的加热;在发动机311具有暖机需求时,可以将控制阀组600设置成处于第三状态,即将发动机水路310和暖风水路320串联连通,并启动加热器323,从而实现对发动机311的暖机。

[0079] 在一些实施例中,如图1至图11所示,热管理系统1还包括:第一散热器水路313,第

一散热器水路313上连接有第一散热器312,发动机水路310的一端与第一散热器水路313的一端连通,发动机水路310的另一端与第一散热器水路313的另一端连通,且发动机水路310与第一散热器水路313可选择性地串联连通或断开连通。

[0080] 需要说明的是,发动机311内进行流通的冷却液能够通过与第一散热器水路313进行连通,从而起到对发动机311进行散热。这样的话,通过使用第一散热器水路313与发动机水路310连通,以使发动机水路310的散热效果得到提升,从而让发动机311的使用更为稳定、高效。

[0081] 在一些具体的实施例中,如图1至图11所示,电动总成水路200还包括第二散热器240,其中电动总成和第二散热器240串联连接。需要说明的是,如图1至图11所示,电动总成水路200包括:电机210、电机控制器220、电机水泵230和第二散热器240,电机210、电机控制器220、电机水泵230和第二散热器240串联。可以理解的是,电机水泵230能够驱动冷却液进行循环,以使冷却液能够沿着电机水泵230、电机控制器220、电机210、第二散热器240的顺序进行循环,从而通过第二散热器240对电机210和电机控制器220进行散热。

[0082] 在一些实施例中,如图1至图11所示,电动总成水路200还包括直连支路250,其中第二散热器240和直连支路250并联连通,第二散热器240与直连支路250分别在与电动总成串联连通的状态和与电动总成断开连通的状态之间切换。

[0083] 这样,当直连支路250进行连通时,冷却液进行循环的过程中并不经过第二散热器240进行连通,从而避免在需要对电动总成进行加热的工况时,热量被第二散热器240散去。

[0084] 在一些实施例中,如图1至图11所示,热泵模块100包括:压缩机110、舱内冷凝器120、第二换热器140、舱内蒸发器150和气液分离器160,舱内冷凝器120的一端与压缩机110的一端连通;第二换热器140的一端通过制冷前支路170与舱内冷凝器120的另一端连通,且第二换热器140的另一端通过制热前支路1100与舱内冷凝器120的另一端连通;舱内蒸发器150的一端通过制冷后支路190与第二换热器140的另一端连通,气液分离器160的一端通过制热后支路1110与第二换热器140的一端连通,且气液分离器160的一端与舱内蒸发器150的另一端连通,气液分离器160的另一端与压缩机110的另一端连通。

[0085] 也就是说,压缩机110、舱内冷凝器120、第二换热器140、舱内蒸发器150和气液分离器160串联连接,另外,电池直冷板400、第一换热通路510和舱内蒸发器150并联连接。另外,热泵模块100在进行使用的过程中,还能让电池直冷板400、第一换热通路510和舱内蒸发器150并联连通,从而让进入压缩机110的冷媒得以吸收电池、发动机311、电动总成等部件的热量,能够更为合理的运用车辆在运行使用过程中所产生的热量,让车辆具有较高的集成度,从而提升车辆的续航能力。

[0086] 在一些实施例中,如图1至图11所示,制冷前支路170上设有第一二通阀171;制冷后支路190上设有第一单向阀191,第一单向阀191允许第二换热器140的冷媒流向舱内蒸发器150;制热前支路1100上设有第二二通阀1102、第一膨胀阀1103和第二单向阀1101,第二单向阀1101允许舱内冷凝器120的冷媒流向第二换热器140;制热后支路1110上设有第三二通阀1111。

[0087] 可以理解的是,第一二通阀171控制冷媒是否流通到制冷前支路170上进行循环,第一单向阀191控制制冷后支路190内的冷媒的流通,从而控制冷媒是否能够通过第二换热器140后流通到舱内蒸发器150内且不会反向流通,以实现热泵模块100的制冷功能;而第二

二通阀1102、第一膨胀阀1103、第二单向阀1101控制制热前支路1100内冷媒的流通,以控制冷媒是否通过制热前支路1100进行流通,而第三二通阀1111控制冷媒是否通过制热后支路1110进行流通且不会反向流通,以实现热泵模块100的制热功能。

[0088] 在一些实施例中,制热前支路1100包括:第一段1104和第二段1105,第一段1104的一端与舱内冷凝器120的另一端连通,第一段1104的另一端分别与第一单向阀191、舱内蒸发器150的一端连通;第二段1105的一端与第一段1104的另一端连通,第二段1105的另一端与第二换热器140的另一端连通;其中,第二二通阀1102设置在第一段1104上,第一膨胀阀1103和第二单向阀1101设置在第二段1105上。这样,使用第一段1104和第二段1105构成制热前支路1100,使得制热前支路1100内进行流通的冷媒能够根据控制流动到不同的结构内进行换热使用,从而实现热泵模块100在不同工况下的多种工作模式。

[0089] 在一些实施例中,如图1至图11所示,气液分离器160包括第一流路161和第二流路162,第一流路161的一端连通于第二换热器140和舱内蒸发器150之间,第一流路161设置有储液器163,第二流路162连通于舱内蒸发器150和压缩机110之间。这样的话,气液分离器160上所具有的第一流路161与第二流路162在使用过程中能够使冷媒进行气液分离,从而让参与循环的冷媒更为干燥,以使冷媒进入压缩机110时不影响压缩机110的正常工作,以提升热泵模块100的安全性和可靠性。

[0090] 根据本发明实施例的车辆,包括如上任一项的热管理系统1。在车辆的使用过程中,为了提升用户驾驶车辆的舒适性,可以在车辆内打开制冷模式或者制热模式以改善车辆驾驶室的舒适性。

[0091] 这样的话,运用本申请中所提及的热管理系统1,能够合理运用车辆在行驶过程中所产生的热量,以提升车辆进行驾驶时的续航能力,且能够让车辆在进行制冷模式或者制热模式下的作用效果得到提升,从而降低车辆在使用过程中的能耗比,使得车辆具有更高的续航能力。

[0092] 下面结合图2~图10对热管理系统1中热泵模块100、电动总成水路200、发动机水路310、暖风水路320和电池直冷板400之间交互的多种工作模式进行具体描述。

[0093] 乘员舱制冷模式:如图2所示,在夏季乘员舱需要降温时,将冷媒从压缩机110内进行压缩并从压缩机110的一端进行输出,以将冷媒沿着舱内冷凝器120(不工作,仅允许冷媒通过)、第二换热器140、舱内蒸发器150和气液分离器160的顺序进行循环,并最终回到压缩机110内完成循环,在这个过程中低温冷媒在舱内蒸发器150处蒸发吸热,对乘员舱进行降温,而高温冷媒在第二换热器140处冷凝放热,将热量散入空气中,具体的,第二换热器140为设置在车辆前舱(发动机舱)的风冷换热器。

[0094] 电池冷却模式:如图2所示,在需要对电池进行制冷时,将第二膨胀阀410打开,以使热泵模块100内的低温冷媒进入电池直冷板400,以使冷媒在进行循环的时候,能够通过电池直冷板400,让冷媒能够吸收电池的热量,既实现了对电池的冷却,同时还吸收利用了电池的余热以降低热管理系统1的能耗。

[0095] 电动总成冷却模式:如图2所示,在需要对电机210部分进行冷却时,冷却液在电动总成水路200内进行独立循环,该模式下第二散热器240与电动总成串联连通、直连支路250与电动总成之间断开连通,即沿着电机控制器220、电机210、第二散热器240的顺序进行循环,完成第二散热器240对电机210和电机控制器220的冷却,其中,第二散热器240为设置在

车辆前舱(发动机舱)的风冷散热器。

[0096] 发动机冷却模式:如图2所示,在需要对发动机311进行冷却且冷却需求较大时,冷却液在发动机水路310和第一散热器水路313内串联连通进行冷却大循环,即冷却液在发动机311和第一散热器312之间循环,完成第一散热器312对发动机311的冷却,其中,第一散热器312为设置在车辆前舱(发动机舱)的风冷散热器。

[0097] 另外,在需要对发动机311进行冷却且冷却需求较小时,冷却液在发动机水路310内连通进行冷却小循环,即断开第一散热器水路313与发动机水路310之间的连通,利用冷却液本身对发动机311进行冷却。

[0098] 乘员舱制热模式一:如图3所示,在寒冷环境下需要对车辆的乘员舱进行制热时,制热前支路1100与制热后支路1110打开,在将冷媒从压缩机110内进行压缩并从压缩机110的一端进行输出后,以将冷媒沿着舱内冷凝器120、第二三通阀1102、第一膨胀阀1103、第二单向阀1101、第二换热器140、第三三通阀1111、气液分离器160后回到压缩机110内,在这个过程中高温冷媒在舱内冷凝器120处冷凝放热,对乘员舱进行制热,而低温冷媒在第二换热器140处蒸发吸热,吸收空气中的热量。

[0099] 乘员舱制热模式二:在室外环境过冷时,只靠第二换热器140吸收空气中的热量不足以满足制热需求,而电动总成水路200内具有多余的热量,可以将该热量进行吸收并利用,以对室内空间进行制热。如图4所示,将制热前支路1100的第一段1104上的第二三通阀1102打开,并将制热前支路1100的第一段1104与第一换热通路510连通,同时将控制阀组600设置在第二状态以将电动总成水路200和第二换热通路520串联连通,该模式下直连支路250与电动总成串联连通、第二散热器240与电动总成之间断开连通,这样的话,电动总成水路200内多余的热量通过冷却液流通的形式传递到第一换热器500上,使得热泵模块100在进行循环的过程中,能够吸收第一换热器500上的热量,以提升热泵模块100的制热性能。

[0100] 乘员舱制热模式三:在室外环境过冷时,只靠第二换热器140吸收空气中的热量不足以满足制热需求,而在车辆进行混合动力运动时,发动机311部分也具有相对较高的热量,也可以将该热量进行吸收并利用,以对室内空间进行制热。如图5所示,将制热前支路1100的第一段1104上的第二三通阀1102打开,并将制热前支路1100的第一段1104与第一换热通路510连通,同时将控制阀组600设置在第一状态以将发动机水路310和第二换热通路520串联连通,该模式下发动机水路310与第一散热器水路313断开连通,这样的话,发动机水路310内多余的热量通过冷却液流通的形式传递到第一换热器500上,使得热泵模块100在进行循环的过程中,能够吸收第一换热器500上的热量,以提升热泵模块100的制热性能。在另一些实施例中,如图6所示,车辆尾气也具有一定的热量,可以设置尾气换热器700并与发动机水路310并联以回收尾气内的热量,并通过第二换热通路520传递到第一换热器500上。

[0101] 乘员舱制热模式四:在室外环境过冷时,只靠热泵模块100的第二换热器140吸收空气中的热量不足以满足制热需求,如图7所示,此时将控制阀组600设置在第四状态以让暖风水路320自循环,并启动加热器323对冷却液进行加热,同时启动暖风芯体321将冷却液的热量传递到乘员舱,从而起到对热泵模块100的制热进行补充的效果,以提高热管理系统1整体的制热性能。

[0102] 乘员舱制热模式五:在室外环境过冷时,只靠热泵模块100的第二换热器140吸收

空气中的热量不足以满足制热需求,如图8所示,此时将控制阀组600设置在第三状态以将暖风水路320和发动机水路310串联连通,启动暖风芯体321将发动机311的热量传递到乘员舱,从而起到对热泵模块100的制热进行补充的效果,以提高热管理系统1整体的制热性能。

[0103] 在另一些实施例中,如图9所示,车辆尾气也具有一定的热量,可以设置尾气换热器700并与发动机水路310并联以回收尾气内的热量,并通过暖风芯体321将尾气的热量传递到乘员舱。

[0104] 电动总成加热模式一:为了让电动总成处于合适的温度以保证其高效工作,在环境温度较低时需要对电动总成进行加热。如图10所示,此时将控制阀组600设置在第六状态以将电动总成水路200、发动机水路310和第二换热通路520串联连通,该模式下直连支路250与电动总成串联连通、第二散热器240与电动总成之间断开连通,这样的话,发动机水路310内多余的热量通过冷却液流通的形式传递到电动总成水路200上,实现利用发动机311的余热对电动总成进行加热,提高了热管理系统1的能量利用效率。

[0105] 电动总成加热模式二:为了让电动总成处于合适的温度以保证其高效工作,在环境温度较低时需要对电动总成进行加热。如图11所示,此时将控制阀组600设置在第五状态以将电动总成水路200、暖风水路320和第二换热通路520串联连通,该模式下直连支路250与电动总成串联连通、第二散热器240与电动总成之间断开连通,同时启动加热器323,加热器323产生的热量通过冷却液流通的形式传递到电动总成水路200上,适用于发动机311热量无法满足电动总成的加热需求的情况,实现对电动总成的有效加热。

[0106] 发动机加热模式:为了让发动机311在启动后快速地达到合适的温度以保证其高效工作,需要对发动机311进行暖机。如图8所示,此时将控制阀组600设置在第三状态以将暖风水路320和发动机水路310串联连通,启动加热器323,加热器323产生的热量通过冷却液流通的形式传递到发动机311上,实现对发动机311的有效加热。

[0107] 另外,当电池需要加热时,可以选择在电池上设置PI加热膜对电池进行加热,从而简单可靠地满足电池的加热需求。

[0108] 综上所述,在车辆的使用过程中,通过使用热管理系统1对车辆所设有的热泵模块100、电动总成水路200、发动机水路310和电池直冷板400进行控制与调整,从而合理运用车辆在运行使用过程中的热量,使得车辆的续航能力得到提升,且具有较高的集成度。

[0109] 根据本发明实施例的车辆的其他构成以及操作对于本领域普通技术人员而言都是已知的,这里不再详细描述。

[0110] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示意性实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。

[0111] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,本领域的普通技术人员可以理解:在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

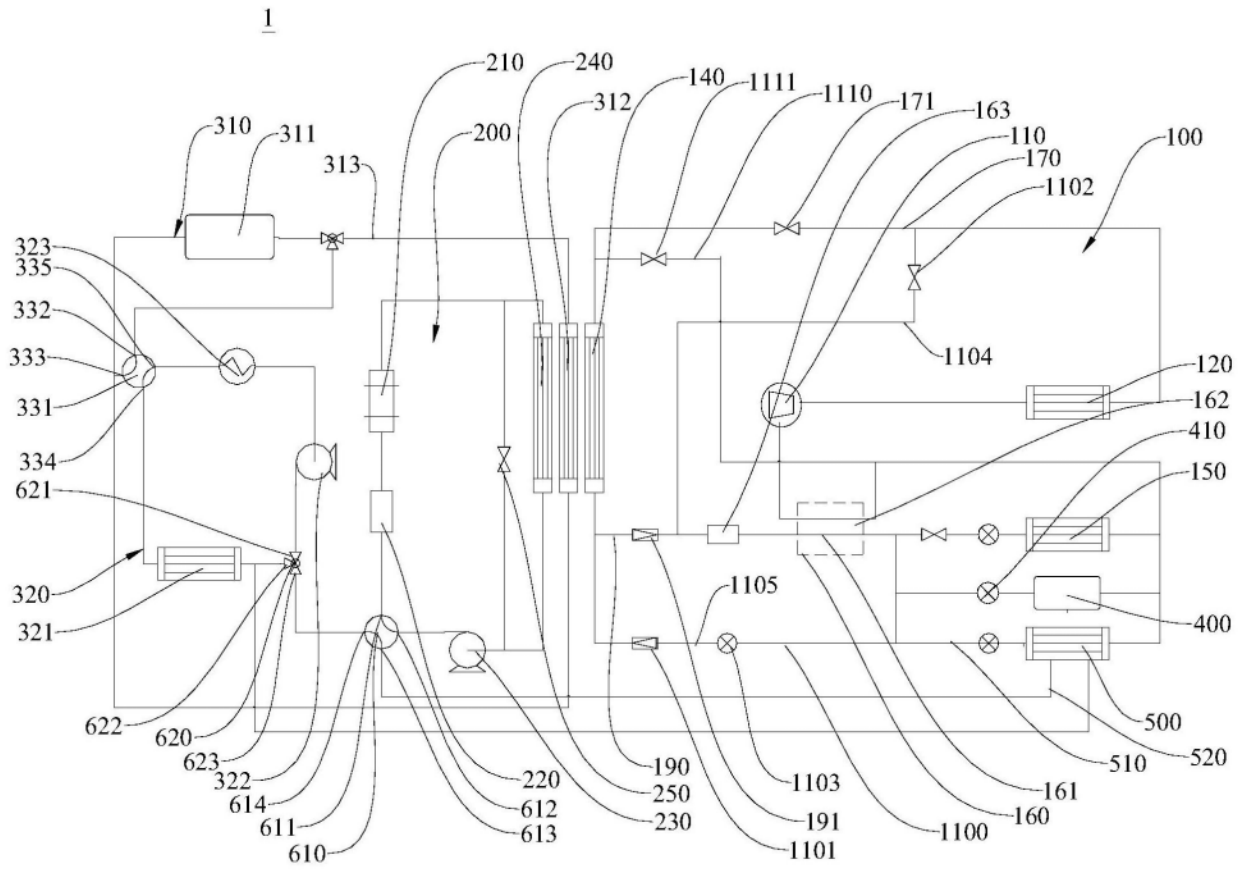


图1

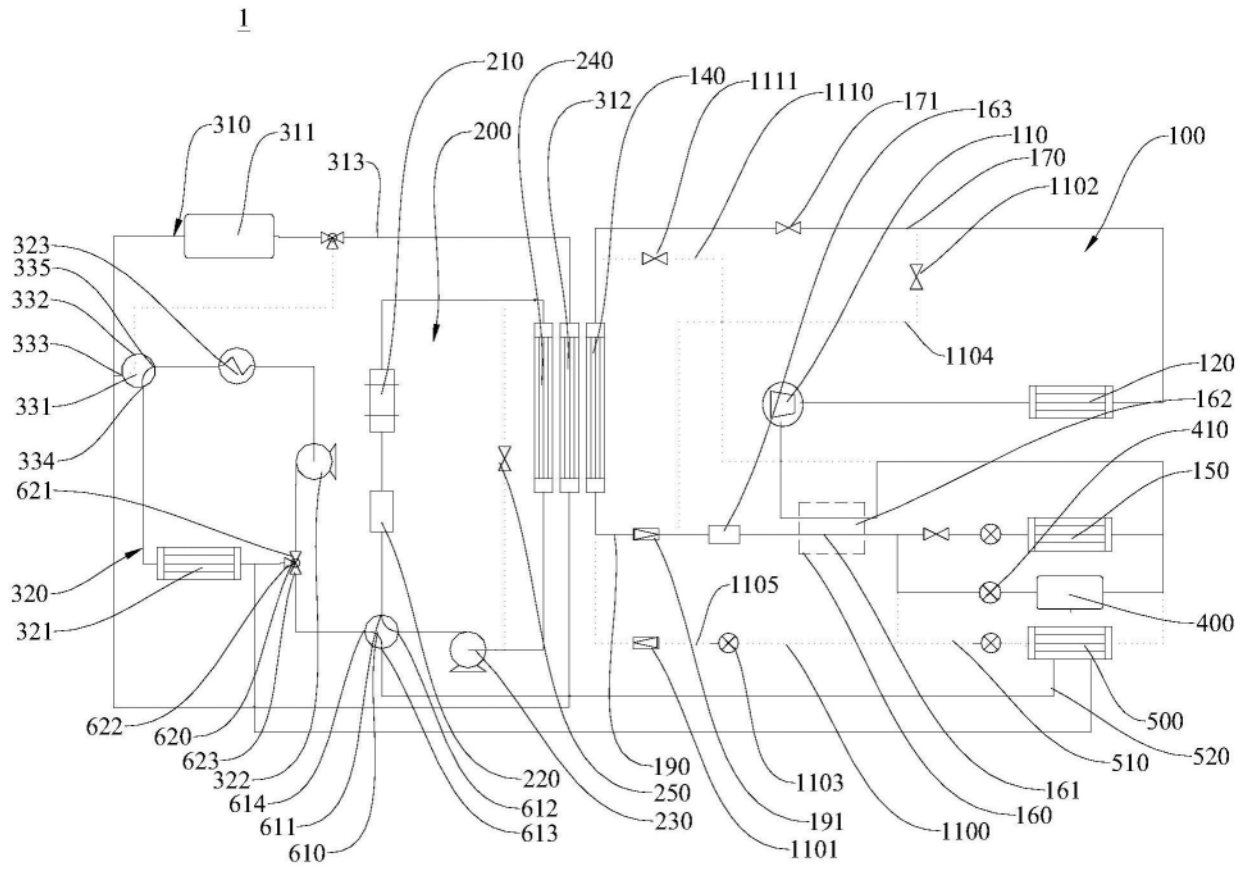


图2

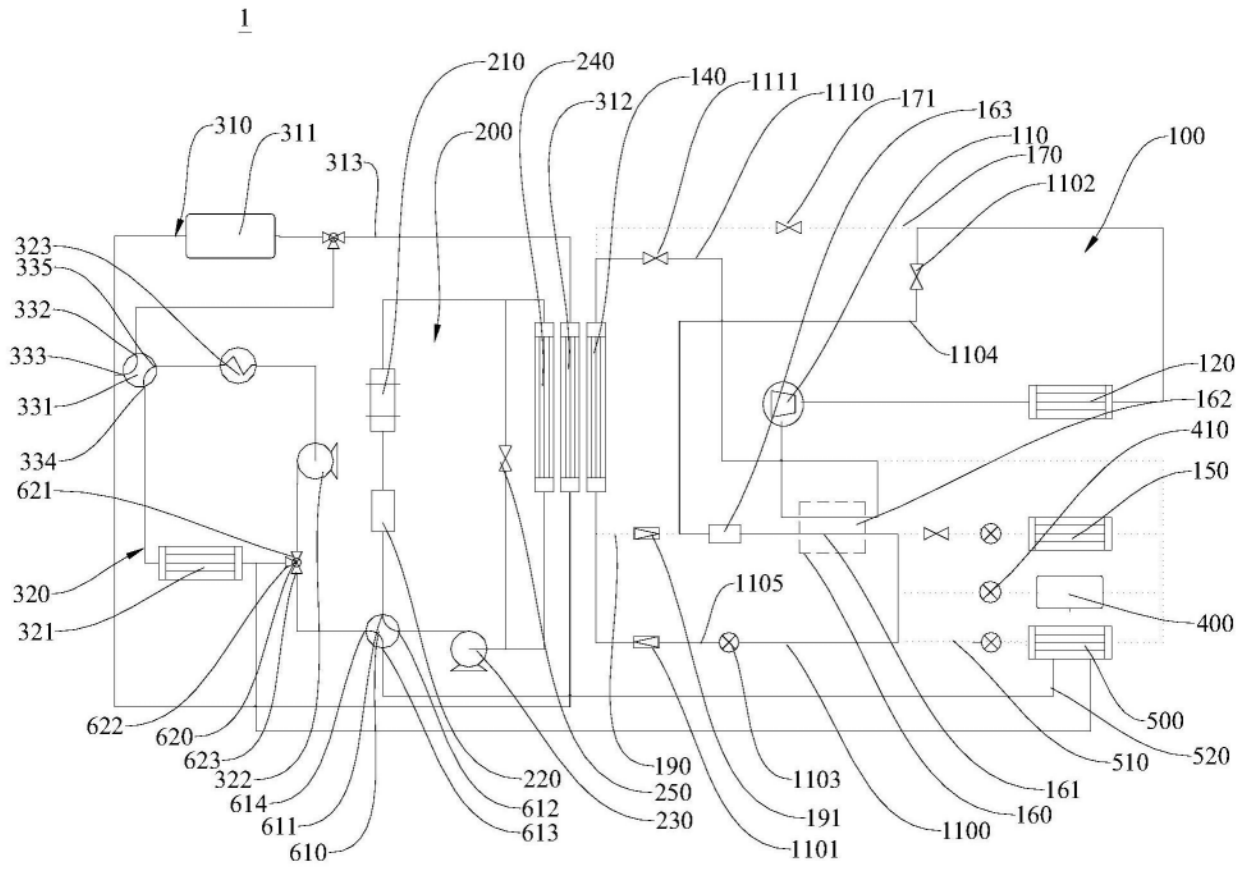


图3

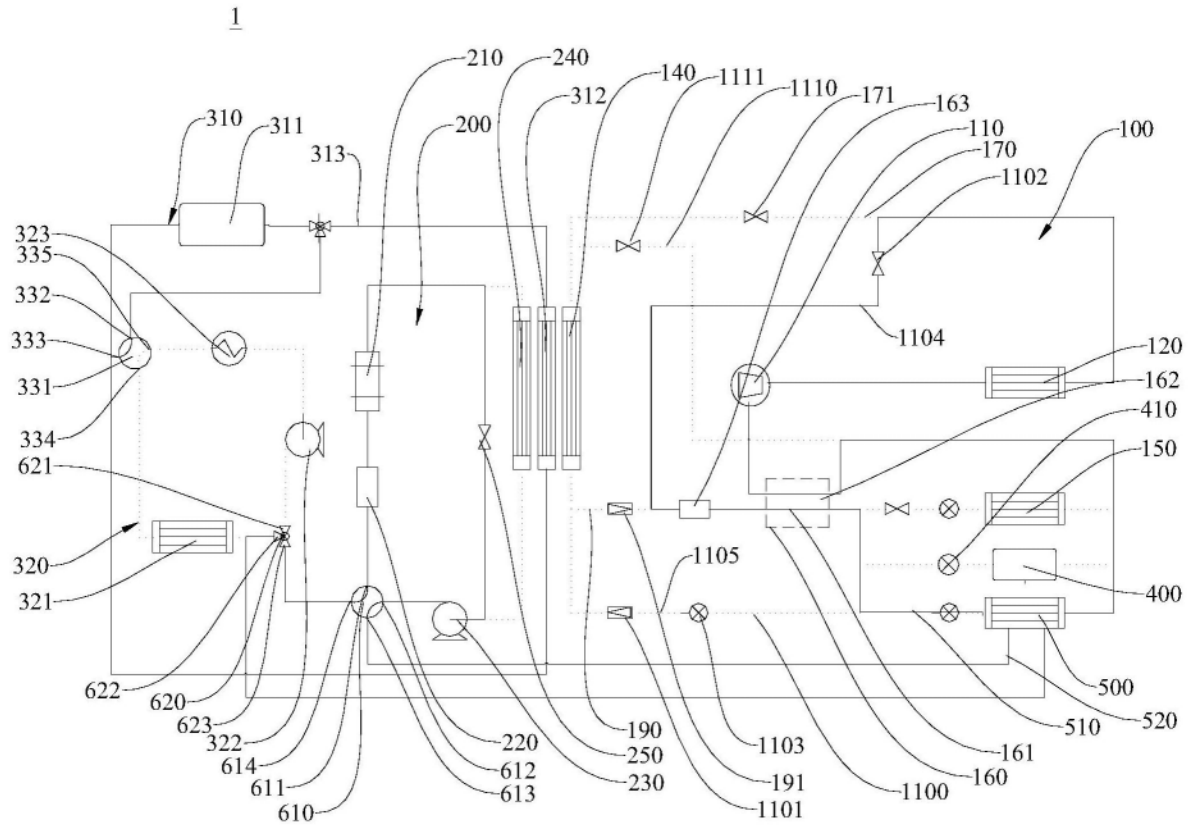


图4

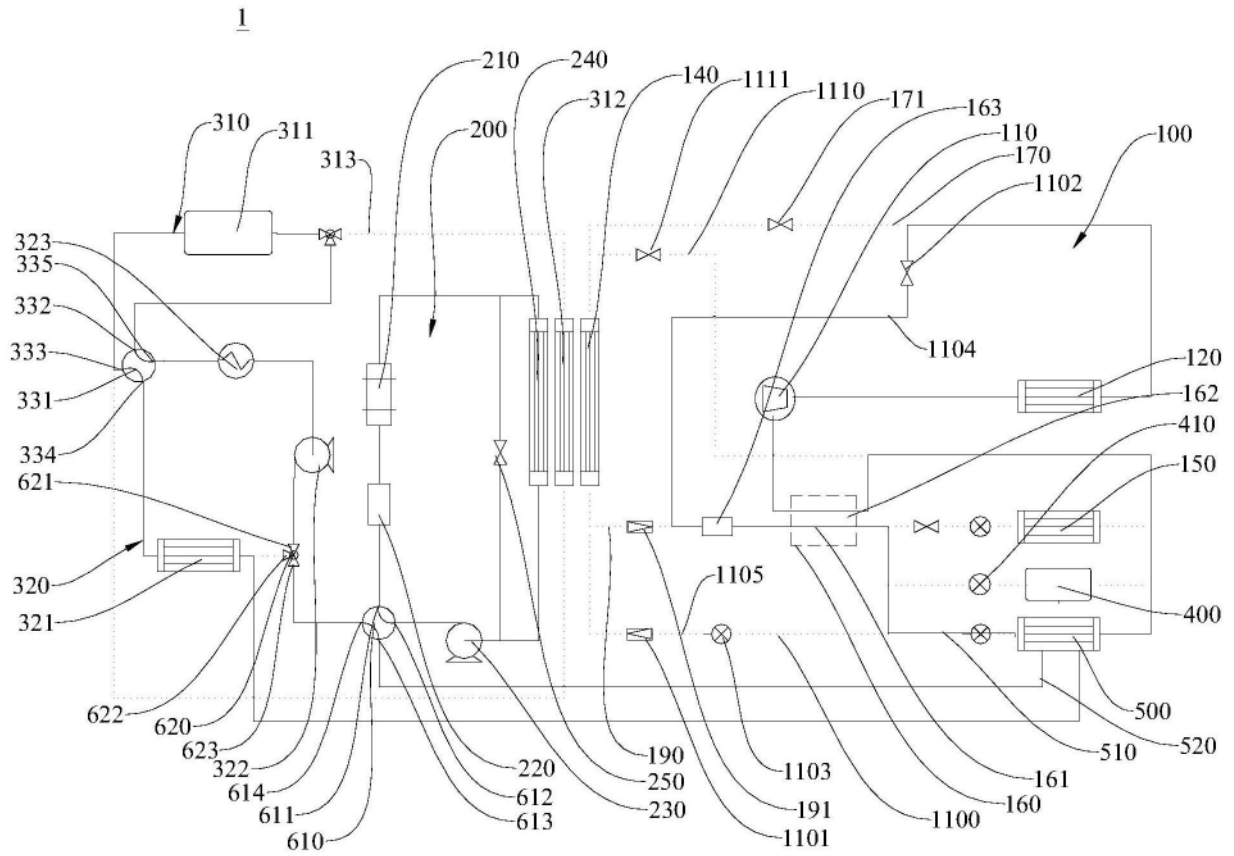


图5

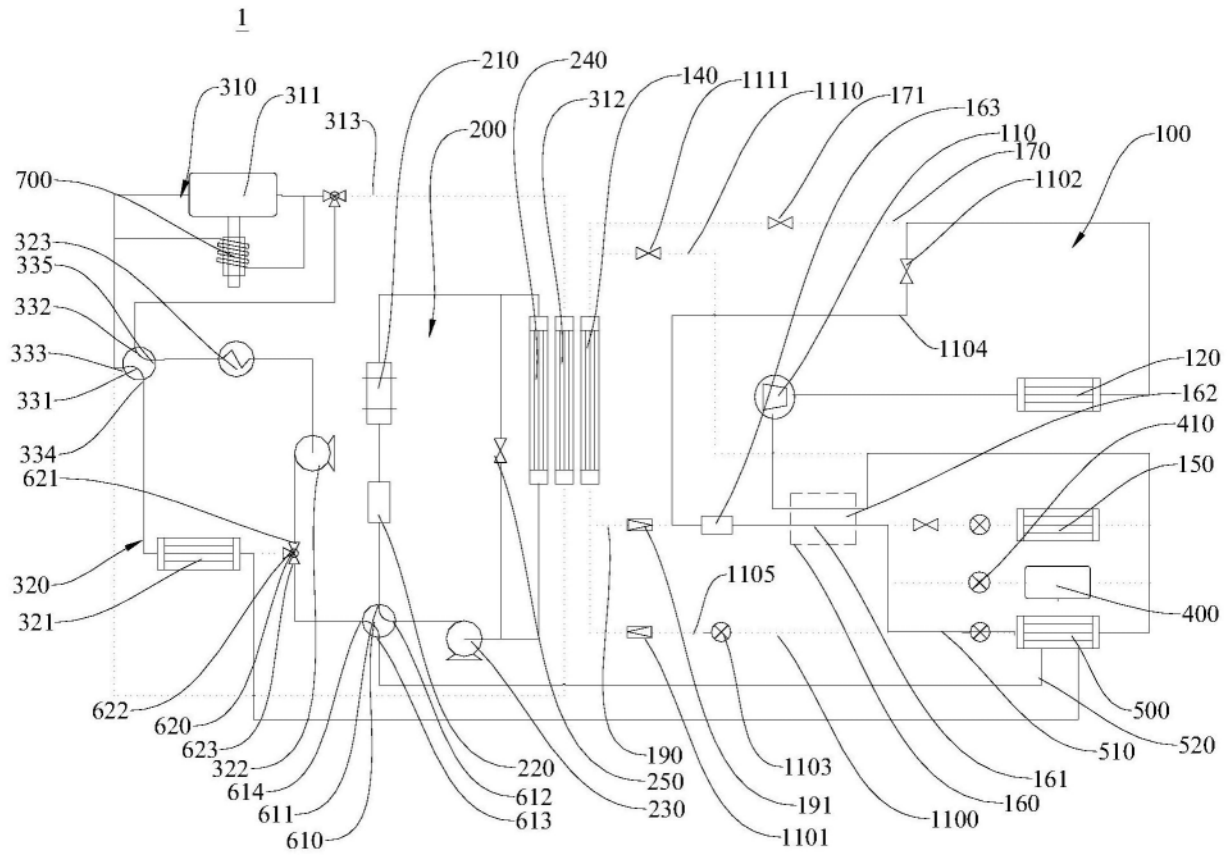


图6

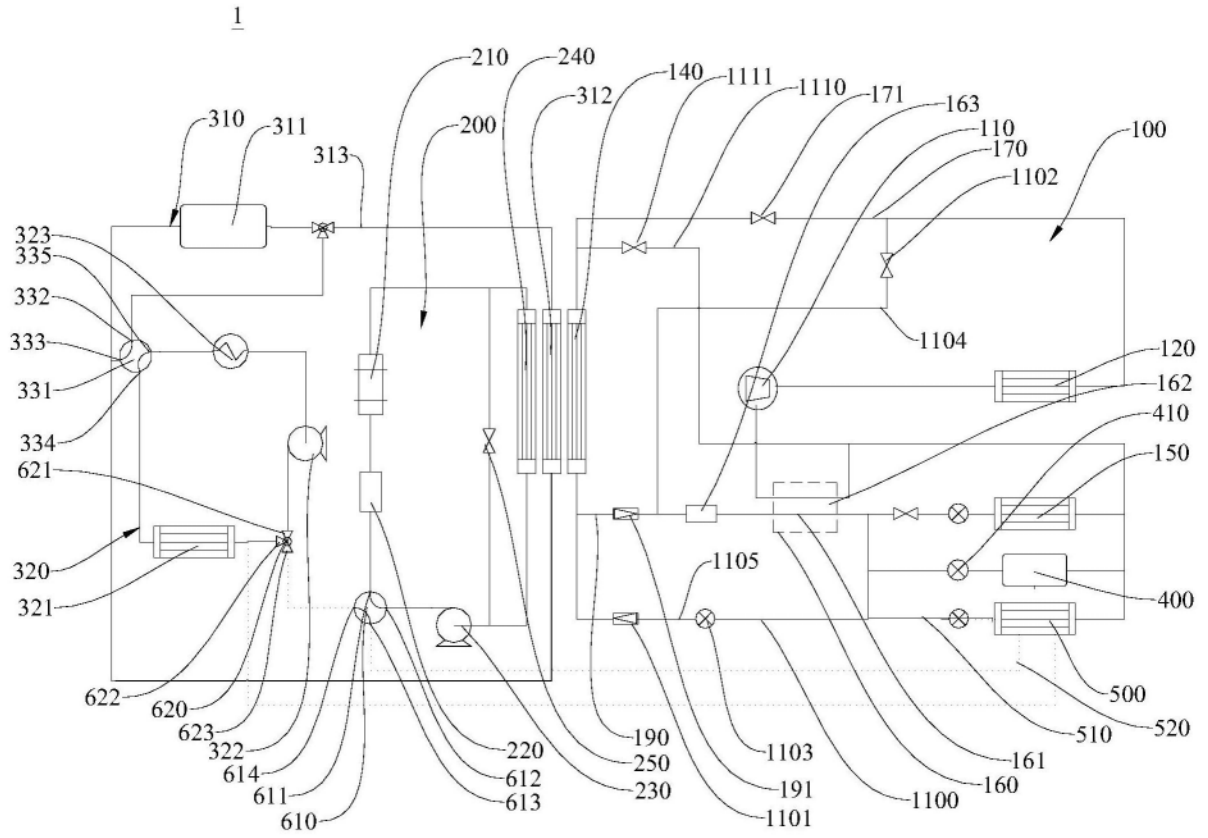


图7

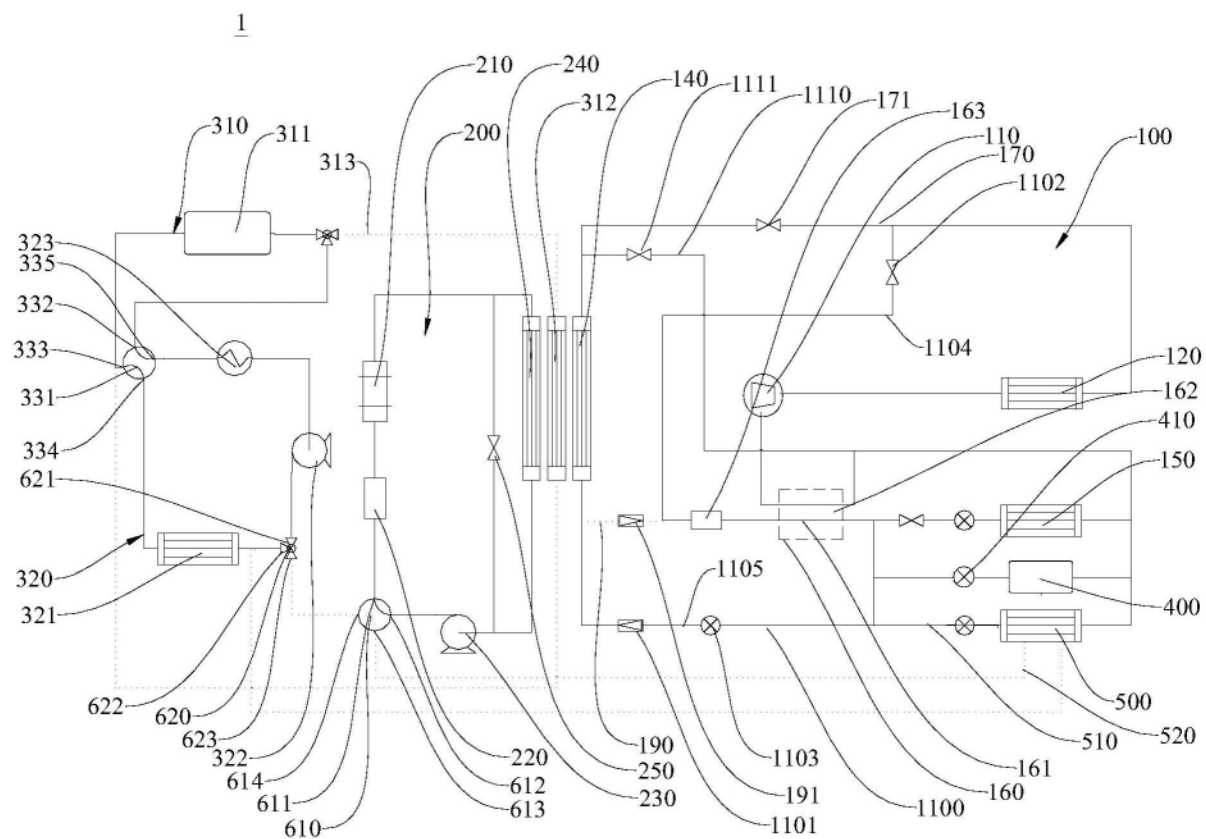


图8

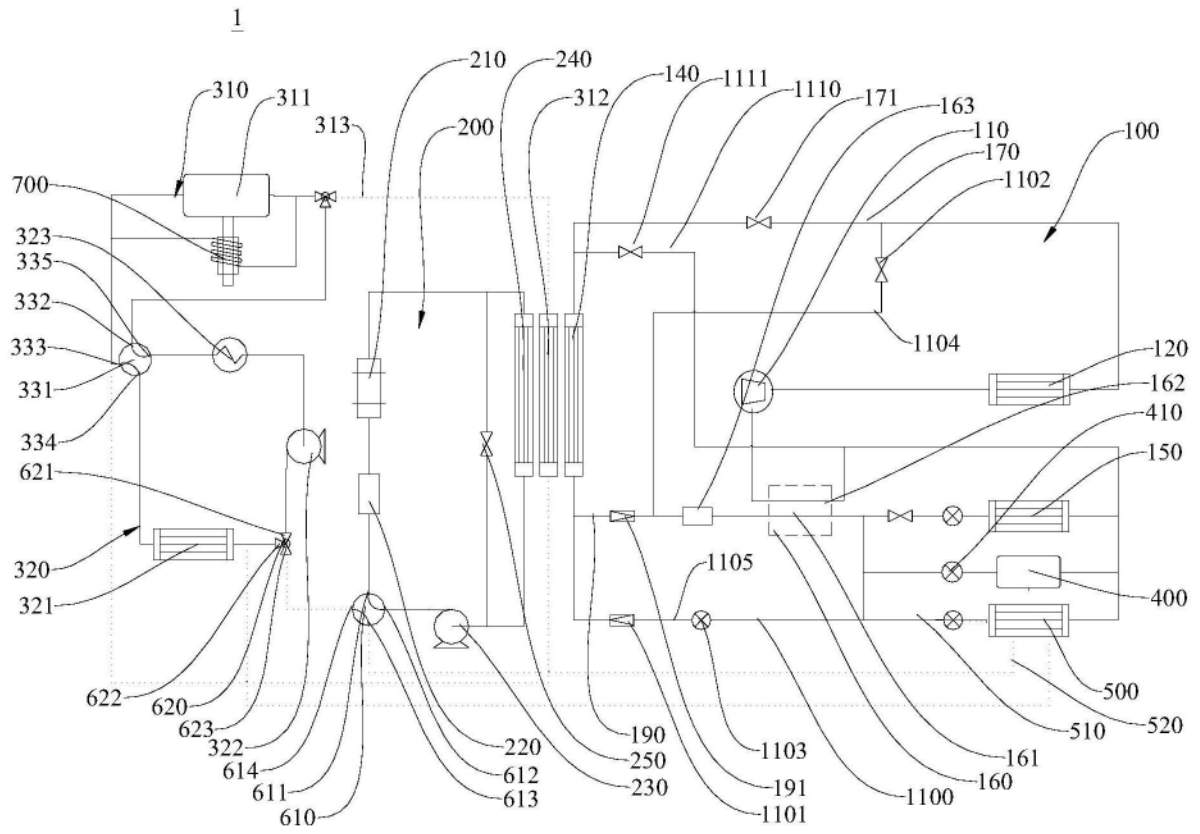


图9

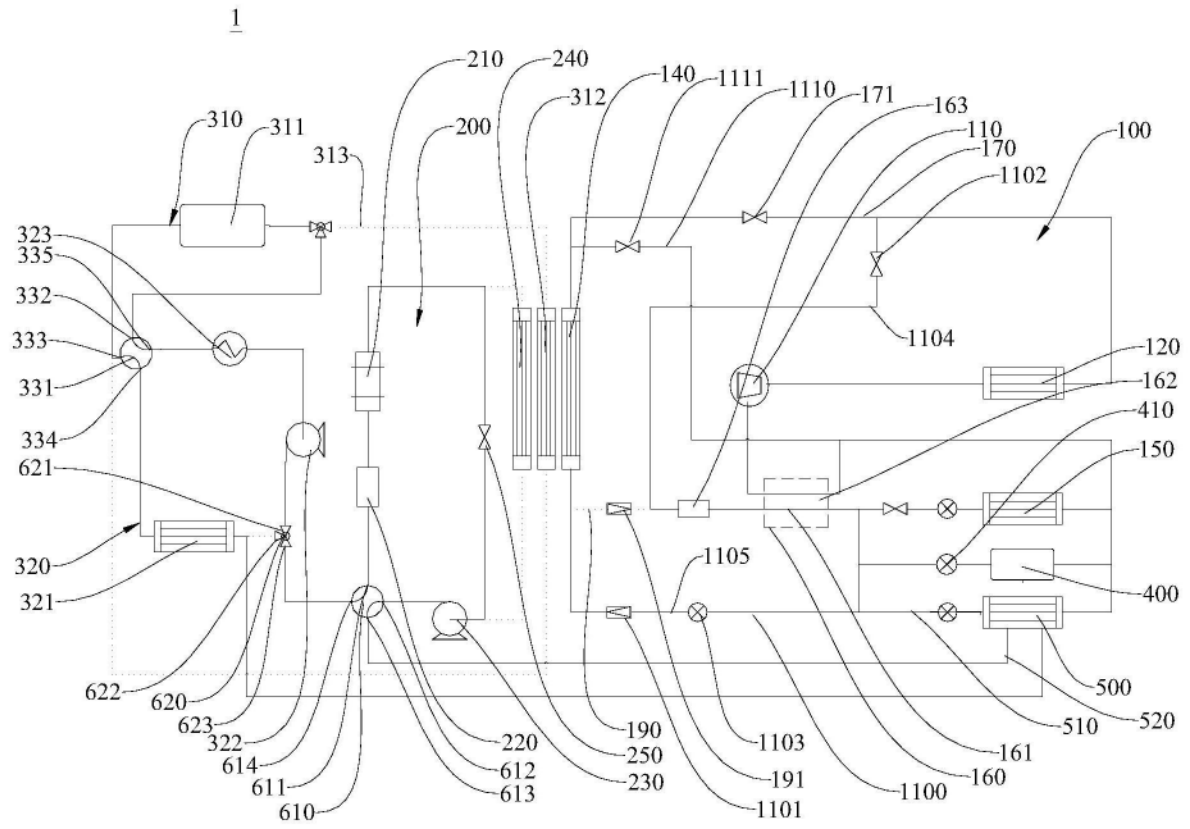


图10

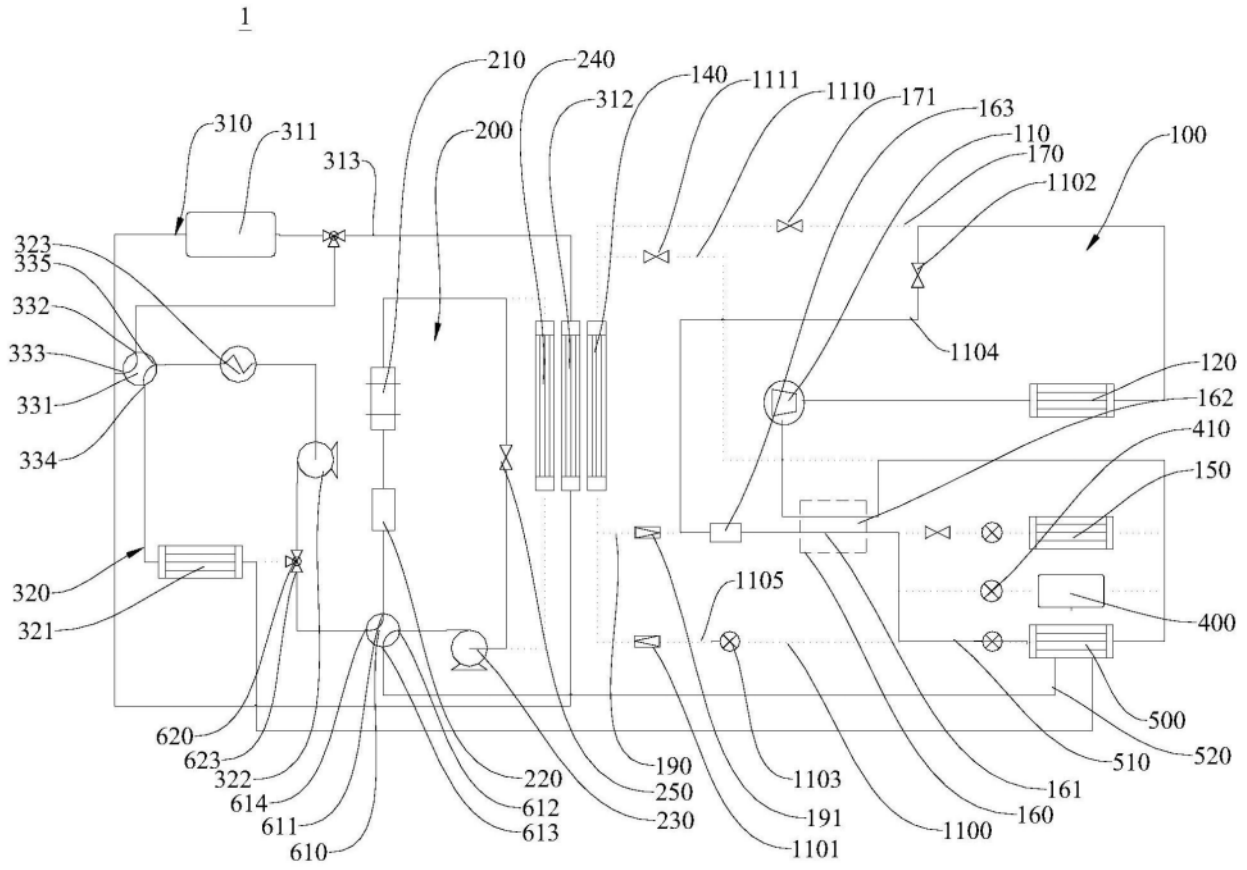


图11