



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110685789 A

(43)申请公布日 2020.01.14

(21)申请号 201910966414.2

(22)申请日 2019.10.12

(71)申请人 江苏徐工工程机械研究院有限公司

地址 221004 江苏省徐州市经济技术开发区
区驮蓝山路26号

(72)发明人 刘春蕾 耿彦波 张战文

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专
利商标事务所 11038

代理人 李浩

(51)Int.Cl.

F01P 7/16(2006.01)

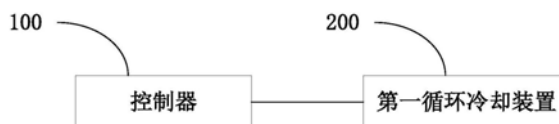
权利要求书3页 说明书13页 附图5页

(54)发明名称

冷却系统、工程车辆、控制方法和控制器

(57)摘要

本公开提供了一种冷却系统、工程车辆、控制方法和控制器,涉及工程车辆领域。该冷却系统包括控制器和第一循环冷却装置。控制器用于根据环境温度和换热器中的油液的温度向第一循环冷却装置发送控制信号。第一循环冷却装置用于根据控制信号执行相应的冷却循环模式,以利用第一循环冷却装置中的第一冷却液冷却换热器中的油液。



1. 一种用于工程车辆的冷却系统,包括:

控制器,用于根据环境温度和换热器中的油液的温度向第一循环冷却装置发送控制信号;以及

所述第一循环冷却装置,用于根据所述控制信号执行相应的冷却循环模式,以利用所述第一循环冷却装置中的第一冷却液冷却所述换热器中的油液。

2. 根据权利要求1所述的冷却系统,其中,所述控制器用于:

在所述环境温度 \geq 第一环境温度阈值且所述油液的温度 \geq 第一油温阈值的情况下,控制所述第一循环冷却装置执行第一冷却循环模式;

在所述环境温度 \leq 第二环境温度阈值且所述油液的温度 \leq 第二油温阈值的情况下,控制所述第一循环冷却装置执行第二冷却循环模式;以及

在所述第二环境温度阈值 $<$ 所述环境温度 $<$ 所述第一环境温度阈值或者所述第二油温阈值 $<$ 所述油液的温度 $<$ 所述第一油温阈值的情况下,控制所述第一循环冷却装置执行第三冷却循环模式。

3. 根据权利要求1或2所述的冷却系统,其中,

所述第一循环冷却装置包括:所述换热器、第一多位多通电磁阀、第二多位多通电磁阀、第一散热器、第二散热器和第一冷却水泵;

其中,所述换热器的第一端口通过第一管路连接至所述第一多位多通电磁阀的第一端口,

所述第一多位多通电磁阀的第二端口通过第二管路连接至所述第一散热器的第一端口,所述第一多位多通电磁阀的第三端口通过第三管路连接至所述第二多位多通电磁阀的第一端口,

所述第一散热器的第二端口通过第四管路连接至所述第二多位多通电磁阀的第一端口,

所述第二多位多通电磁阀的第二端口通过第五管路连接至所述第一冷却水泵的第一端口,所述第二多位多通电磁阀的第三端口通过第六管路连接至所述第二散热器的第一端口,

所述第二散热器的第二端口通过第七管路连接至所述第一冷却水泵的第一端口,

所述第一冷却水泵的第二端口通过第八管路连接至所述换热器的第二端口,

所述第一多位多通电磁阀的第一控制端和所述第二多位多通电磁阀的第二控制端分别电连接至所述控制器。

4. 根据权利要求3所述的冷却系统,其中,所述控制器用于:

在所述环境温度 \geq 第一环境温度阈值且所述油液的温度 \geq 第一油温阈值的情况下,分别向所述第一多位多通电磁阀和所述第二多位多通电磁阀发送控制信号,以使得所述第一多位多通电磁阀的第一端口与所述第一多位多通电磁阀的第二端口连通,以及所述第二多位多通电磁阀的第一端口与所述第二多位多通电磁阀的第三端口连通;

在所述环境温度 \leq 第二环境温度阈值且所述油液的温度 \leq 第二油温阈值的情况下,分别向所述第一多位多通电磁阀和所述第二多位多通电磁阀发送控制信号,以使得所述第一多位多通电磁阀的第一端口与所述第一多位多通电磁阀的第三端口连通,以及所述第二多位多通电磁阀的第一端口与所述第二多位多通电磁阀的第二端口连通;以及

在所述第二环境温度阈值<所述环境温度<所述第一环境温度阈值或者所述第二油温阈值<所述油液的温度<所述第一油温阈值的情况下,分别向所述第一多位多通电磁阀和所述第二多位多通电磁阀发送控制信号,以使得所述第一多位多通电磁阀的第一端口与所述第一多位多通电磁阀的第三端口连通,以及所述第二多位多通电磁阀的第一端口与所述第二多位多通电磁阀的第三端口连通。

5. 根据权利要求3所述的冷却系统,其中,

所述第一多位多通电磁阀和所述第二多位多通电磁阀均为二位三通电磁阀。

6. 根据权利要求3所述的冷却系统,其中,

所述第一散热器和所述第二散热器均为空气冷却散热器。

7. 根据权利要求6所述的冷却系统,其中,

所述第一散热器设置在工程车辆的驾驶室排风口的外侧。

8. 根据权利要求6所述的冷却系统,其中,

所述第二散热器与风扇相对设置,且所述风扇与发动机同轴连接。

9. 根据权利要求1所述的冷却系统,其中,

所述油液包括液压油、机油或变矩器油。

10. 根据权利要求1所述的冷却系统,还包括:

环境温度传感器,用于检测环境温度,并将所述环境温度传输至所述控制器;以及油温度传感器,安装在所述换热器的进油路的管路上,用于检测所述换热器中的油液的温度,并将所检测到的所述油液的温度传输至所述控制器。

11. 根据权利要求1所述的冷却系统,还包括:

第二循环冷却装置,用于使第二冷却液在包含发动机的回路中循环,以冷却所述发动机;

其中,所述第一循环冷却装置与所述第二循环冷却装置分离。

12. 根据权利要求11所述的冷却系统,其中,

所述第二循环冷却装置包括:所述发动机、第三散热器和第二冷却水泵;

其中,所述发动机的第一端口通过第九管路连接至所述第二冷却水泵的第一端口,

所述第二冷却水泵的第二端口通过第十管路连接至所述第三散热器的第一端口,

所述第三散热器的第二端口通过第十一管路连接至所述发动机的第二端口。

13. 根据权利要求12所述的冷却系统,其中,

所述第三散热器为空气冷却散热器;

所述第三散热器与风扇相对设置,且所述风扇与所述发动机同轴连接。

14. 一种工程车辆,包括:如权利要求1至13任意一项所述的冷却系统。

15. 一种用于如权利要求1至13任意一项所述的冷却系统的控制方法,包括:

获得环境温度和换热器中的油液的温度;以及

根据所述环境温度和所述油液的温度控制第一循环冷却装置执行相应的冷却循环模式。

16. 根据权利要求15所述的控制方法,其中,根据所述环境温度和所述油液的温度控制第一循环冷却装置执行相应的冷却循环模式的步骤包括:

在所述环境温度 \geq 第一环境温度阈值且所述油液的温度 \geq 第一油温阈值的情况下,控

制所述第一循环冷却装置执行第一冷却循环模式；

在所述环境温度 \leq 第二环境温度阈值且所述油液的温度 \leq 第二油温阈值的情况下，控制所述第一循环冷却装置执行第二冷却循环模式；以及

在所述第二环境温度阈值 $<$ 所述环境温度 $<$ 所述第一环境温度阈值或者所述第二油温阈值 $<$ 所述油液的温度 $<$ 所述第一油温阈值的情况下，控制所述第一循环冷却装置执行第三冷却循环模式。

17. 根据权利要求15所述的控制方法，其中，

所述第一循环冷却装置包括：所述换热器、第一多位多通电磁阀、第二多位多通电磁阀、第一散热器、第二散热器和第一冷却水泵；其中，所述换热器的第一端口通过第一管路连接至所述第一多位多通电磁阀的第一端口，所述第一多位多通电磁阀的第二端口通过第二管路连接至所述第一散热器的第一端口，所述第一多位多通电磁阀的第三端口通过第三管路连接至所述第二多位多通电磁阀的第一端口，所述第一散热器的第二端口通过第四管路连接至所述第二多位多通电磁阀的第一端口，所述第二多位多通电磁阀的第二端口通过第五管路连接至所述第一冷却水泵的第一端口，所述第二多位多通电磁阀的第三端口通过第六管路连接至所述第二散热器的第一端口，所述第二散热器的第二端口通过第七管路连接至所述第一冷却水泵的第一端口，所述第一冷却水泵的第二端口通过第八管路连接至所述换热器的第二端口；

根据所述环境温度和所述油液的温度控制第一循环冷却装置执行相应的冷却循环模式的步骤包括：

在所述环境温度 \geq 第一环境温度阈值且所述油液的温度 \geq 第一油温阈值的情况下，分别向所述第一多位多通电磁阀和所述第二多位多通电磁阀发送控制信号，以使得所述第一多位多通电磁阀的第一端口与所述第一多位多通电磁阀的第二端口连通，以及所述第二多位多通电磁阀的第一端口与所述第二多位多通电磁阀的第三端口连通；

在所述环境温度 \leq 第二环境温度阈值且所述油液的温度 \leq 第二油温阈值的情况下，分别向所述第一多位多通电磁阀和所述第二多位多通电磁阀发送控制信号，以使得所述第一多位多通电磁阀的第一端口与所述第一多位多通电磁阀的第三端口连通，以及所述第二多位多通电磁阀的第一端口与所述第二多位多通电磁阀的第二端口连通；以及

在所述第二环境温度阈值 $<$ 所述环境温度 $<$ 所述第一环境温度阈值或者所述第二油温阈值 $<$ 所述油液的温度 $<$ 所述第一油温阈值的情况下，分别向所述第一多位多通电磁阀和所述第二多位多通电磁阀发送控制信号，以使得所述第一多位多通电磁阀的第一端口与所述第一多位多通电磁阀的第三端口连通，以及所述第二多位多通电磁阀的第一端口与所述第二多位多通电磁阀的第三端口连通。

18. 一种控制器，包括：

存储器；以及

耦接至所述存储器的处理器，所述处理器被配置为基于存储在所述存储器的指令执行如权利要求15至17任意一项所述的方法。

19. 一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序指令，该指令被处理器执行时实现如权利要求15至17任意一项所述的方法的步骤。

冷却系统、工程车辆、控制方法和控制器

技术领域

[0001] 本公开涉及工程车辆领域，特别涉及一种冷却系统、工程车辆、控制方法和控制器。

背景技术

[0002] 目前，工程车辆工作环境多样，对整机的散热要求很高，发动机系统、液压系统及传动系统所产生的多余热量需要通过散热系统将其散掉，保证各系统在合适的温度下高效工作。因此，工程车辆的冷却系统在冷却发动机的同时还担负着进行液压系统液压油及传动系统变矩器油的散热任务，散热强度大。其冷却风扇一般采用传统驱动方式：发动机曲轴驱动或通过皮带定传动比驱动。

[0003] 目前，大部分工程车辆采用单个散热器的形式对液压油及变矩器油进行散热。油散与发动机水冷散热器布置在一起，共用一个冷却风扇。其散热能力的强弱受工作环境温度及发动机转速的影响很大。同时，由于散热器包含水冷散热器、空气冷却器、冷凝器等部件，其散热面积受到限制，进而散热性能也受到了一定的制约。例如，当液压油的温度超过85℃时，整机的工作效率会下降，严重时还可能造成发动机冒黑烟的现象，降低整机的使用寿命。

发明内容

[0004] 本公开的发明人发现，现有技术的冷却系统在对液压油等进行冷却时，冷却方式不灵活，从而不利于系统的启动或运行。

[0005] 鉴于此，本公开的实施例提供了一种用于工程车辆的冷却系统，以灵活地执行冷却操作。

[0006] 根据本公开实施例的一个方面，提供了一种用于工程车辆的冷却系统，包括：控制器，用于根据环境温度和换热器中的油液的温度向第一循环冷却装置发送控制信号；以及所述第一循环冷却装置，用于根据所述控制信号执行相应的冷却循环模式，以利用所述第一循环冷却装置中的第一冷却液冷却所述换热器中的油液。

[0007] 在一些实施例中，所述控制器用于：在所述环境温度 \geq 第一环境温度阈值且所述油液的温度 \geq 第一油温阈值的情况下，控制所述第一循环冷却装置执行第一冷却循环模式；在所述环境温度 \leq 第二环境温度阈值且所述油液的温度 \leq 第二油温阈值的情况下，控制所述第一循环冷却装置执行第二冷却循环模式；以及在所述第二环境温度阈值 $<$ 所述环境温度 $<$ 所述第一环境温度阈值或者所述第二油温阈值 $<$ 所述油液的温度 $<$ 所述第一油温阈值的情况下，控制所述第一循环冷却装置执行第三冷却循环模式。

[0008] 在一些实施例中，所述第一循环冷却装置包括：所述换热器、第一多位多通电磁阀、第二多位多通电磁阀、第一散热器、第二散热器和第一冷却水泵；其中，所述换热器的第一端口通过第一管路连接至所述第一多位多通电磁阀的第一端口，所述第一多位多通电磁阀的第二端口通过第二管路连接至所述第一散热器的第一端口，所述第一多位多通电磁阀

的第三端口通过第三管路连接至所述第二多位多通电磁阀的第一端口,所述第一散热器的第二端口通过第四管路连接至所述第二多位多通电磁阀的第一端口,所述第二多位多通电磁阀的第二端口通过第五管路连接至所述第一冷却水泵的第一端口,所述第二多位多通电磁阀的第三端口通过第六管路连接至所述第二散热器的第一端口,所述第二散热器的第二端口通过第七管路连接至所述第一冷却水泵的第一端口,所述第一冷却水泵的第二端口通过第八管路连接至所述换热器的第二端口,所述第一多位多通电磁阀的第一控制端和所述第二多位多通电磁阀的第二控制端分别电连接至所述控制器。

[0009] 在一些实施例中,所述控制器用于:在所述环境温度 \geq 第一环境温度阈值且所述油液的温度 \geq 第一油温阈值的情况下,分别向所述第一多位多通电磁阀和所述第二多位多通电磁阀发送控制信号,以使得所述第一多位多通电磁阀的第一端口与所述第一多位多通电磁阀的第二端口连通,以及所述第二多位多通电磁阀的第一端口与所述第二多位多通电磁阀的第三端口连通;在所述环境温度 \leq 第二环境温度阈值且所述油液的温度 \leq 第二油温阈值的情况下,分别向所述第一多位多通电磁阀和所述第二多位多通电磁阀发送控制信号,以使得所述第一多位多通电磁阀的第一端口与所述第一多位多通电磁阀的第三端口连通,以及所述第二多位多通电磁阀的第一端口与所述第二多位多通电磁阀的第二端口连通;以及在所述第二环境温度阈值 $<$ 所述环境温度 $<$ 所述第一环境温度阈值或者所述第二油温阈值 $<$ 所述油液的温度 $<$ 所述第一油温阈值的情况下,分别向所述第一多位多通电磁阀和所述第二多位多通电磁阀发送控制信号,以使得所述第一多位多通电磁阀的第一端口与所述第一多位多通电磁阀的第三端口连通,以及所述第二多位多通电磁阀的第一端口与所述第二多位多通电磁阀的第三端口连通。

[0010] 在一些实施例中,所述第一多位多通电磁阀和所述第二多位多通电磁阀均为二位三通电磁阀。

[0011] 在一些实施例中,所述第一散热器和所述第二散热器均为空气冷却散热器;

[0012] 在一些实施例中,所述第一散热器设置在工程车辆的驾驶室排风口的外侧。

[0013] 在一些实施例中,所述第二散热器与风扇相对设置,且所述风扇与发动机同轴连接。

[0014] 在一些实施例中,所述油液包括液压油、机油或变矩器油。

[0015] 在一些实施例中,所述冷却系统还包括:环境温度传感器,用于检测环境温度,并将所述环境温度传输至所述控制器;以及油温度传感器,安装在所述换热器的进油路的管路上,用于检测所述换热器中的油液的温度,并将所检测到的所述油液的温度传输至所述控制器。

[0016] 在一些实施例中,所述冷却系统还包括:第二循环冷却装置,用于使第二冷却液在包含发动机的回路中循环,以冷却所述发动机;其中,所述第一循环冷却装置与所述第二循环冷却装置分离。

[0017] 在一些实施例中,所述第二循环冷却装置包括:所述发动机、第三散热器和第二冷却水泵;其中,所述发动机的第一端口通过第九管路连接至所述第二冷却水泵的第一端口,所述第二冷却水泵的第二端口通过第十管路连接至所述第三散热器的第一端口,所述第三散热器的第二端口通过第十一管路连接至所述发动机的第二端口。

[0018] 在一些实施例中,所述第三散热器为空气冷却散热器;所述第三散热器与风扇相

对设置,且所述风扇与所述发动机同轴连接。

[0019] 根据本公开实施例的另一个方面,提供了一种工程车辆,包括:如前所述的冷却系统。

[0020] 根据本公开实施例的另一个方面,提供了一种用于如前所述的冷却系统的控制方法,包括:获得环境温度和换热器中的油液的温度;以及根据所述环境温度和所述油液的温度控制第一循环冷却装置执行相应的冷却循环模式。

[0021] 在一些实施例中,根据所述环境温度和所述油液的温度控制第一循环冷却装置执行相应的冷却循环模式的步骤包括:在所述环境温度 \geq 第一环境温度阈值且所述油液的温度 \geq 第一油温阈值的情况下,控制所述第一循环冷却装置执行第一冷却循环模式;在所述环境温度 \leq 第二环境温度阈值且所述油液的温度 \leq 第二油温阈值的情况下,控制所述第一循环冷却装置执行第二冷却循环模式;以及在所述第二环境温度阈值 $<$ 所述环境温度 $<$ 所述第一环境温度阈值或者所述第二油温阈值 $<$ 所述油液的温度 $<$ 所述第一油温阈值的情况下,控制所述第一循环冷却装置执行第三冷却循环模式。

[0022] 在一些实施例中,所述第一循环冷却装置包括:所述换热器、第一多位多通电磁阀、第二多位多通电磁阀、第一散热器、第二散热器和第一冷却水泵;其中,所述换热器的第一端口通过第一管路连接至所述第一多位多通电磁阀的第一端口,所述第一多位多通电磁阀的第二端口通过第二管路连接至所述第一散热器的第一端口,所述第一多位多通电磁阀的第三端口通过第三管路连接至所述第二多位多通电磁阀的第一端口,所述第一散热器的第二端口通过第四管路连接至所述第二多位多通电磁阀的第一端口,所述第二多位多通电磁阀的第二端口通过第五管路连接至所述第一冷却水泵的第一端口,所述第二多位多通电磁阀的第三端口通过第六管路连接至所述第二散热器的第一端口,所述第二散热器的第二端口通过第七管路连接至所述第一冷却水泵的第一端口,所述第一冷却水泵的第二端口通过第八管路连接至所述换热器的第二端口;根据所述环境温度和所述油液的温度控制第一循环冷却装置执行相应的冷却循环模式的步骤包括:在所述环境温度 \geq 第一环境温度阈值且所述油液的温度 \geq 第一油温阈值的情况下,分别向所述第一多位多通电磁阀和所述第二多位多通电磁阀发送控制信号,以使得所述第一多位多通电磁阀的第一端口与所述第一多位多通电磁阀的第二端口连通,以及所述第二多位多通电磁阀的第一端口与所述第二多位多通电磁阀的第三端口连通;在所述环境温度 \leq 第二环境温度阈值且所述油液的温度 \leq 第二油温阈值的情况下,分别向所述第一多位多通电磁阀和所述第二多位多通电磁阀发送控制信号,以使得所述第一多位多通电磁阀的第一端口与所述第一多位多通电磁阀的第三端口连通,以及所述第二多位多通电磁阀的第一端口与所述第二多位多通电磁阀的第二端口连通;以及在所述第二环境温度阈值 $<$ 所述环境温度 $<$ 所述第一环境温度阈值或者所述第二油温阈值 $<$ 所述油液的温度 $<$ 所述第一油温阈值的情况下,分别向所述第一多位多通电磁阀和所述第二多位多通电磁阀发送控制信号,以使得所述第一多位多通电磁阀的第一端口与所述第一多位多通电磁阀的第三端口连通,以及所述第二多位多通电磁阀的第一端口与所述第二多位多通电磁阀的第三端口连通。

[0023] 根据本公开实施例的另一个方面,提供了一种控制器,包括:存储器;以及耦接至所述存储器的处理器,所述处理器被配置为基于存储在所述存储器的指令执行如前所述的方法。

[0024] 根据本公开实施例的另一个方面,提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序指令,该指令被处理器执行时实现如前所述的方法的步骤。

[0025] 在上述冷却系统中,控制器根据环境温度和换热器中的油液的温度向第一循环冷却装置发送控制信号;以及第一循环冷却装置根据控制信号执行相应的冷却循环模式,以利用第一循环冷却装置中的第一冷却液冷却换热器中的油。这样,该冷却系统可以根据环境温度和换热器中的油液的温度灵活地执行冷却操作,从而有利于相关机械结构或系统的启动或运行。

[0026] 通过以下参照附图对本公开的示例性实施例的详细描述,本公开的其它特征及其优点将会变得清楚。

附图说明

[0027] 构成说明书的一部分的附图描述了本公开的实施例,并且连同说明书一起用于解释本公开的原理。

[0028] 参照附图,根据下面的详细描述,可以更加清楚地理解本公开,其中:

[0029] 图1是示出根据本公开一些实施例的用于工程车辆的冷却系统的结构示意图;

[0030] 图2是示出根据本公开另一些实施例的用于工程车辆的冷却系统的结构示意图;

[0031] 图3是示出根据本公开另一些实施例的用于工程车辆的冷却系统的结构示意图;

[0032] 图4是示出根据本公开一些实施例的冷却系统的第二循环冷却装置的循环示意图;

[0033] 图5是示出根据本公开一些实施例的用于冷却系统的控制方法的流程图;

[0034] 图6是示出根据本公开另一些实施例的用于冷却系统的控制方法的流程图;

[0035] 图7是示出根据本公开一些实施例的 controllers 的结构示意图;

[0036] 图8是示出根据本公开另一些实施例的 controllers 的结构示意图;

[0037] 图9是示出根据本公开另一些实施例的 controllers 的结构示意图。

[0038] 应当明白,附图中所示出的各个部分的尺寸并不是按照实际的比例关系绘制的。此外,相同或类似的参考标号表示相同或类似的构件。

具体实施方式

[0039] 现在将参照附图来详细描述本公开的各种示例性实施例。对示例性实施例的描述仅仅是说明性的,决不作为对本公开及其应用或使用的任何限制。本公开可以以许多不同的形式实现,不限于这里所述的实施例。提供这些实施例是为了使本公开透彻且完整,并且向本领域技术人员充分表达本公开的范围。应注意到:除非另外具体说明,否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、材料的组分、数字表达式和数值应被解释为仅仅是示例性的,而不是作为限制。

[0040] 本公开中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性,而只是用来区分不同的部分。“包括”或者“包含”等类似的词语意指在该词前的要素涵盖在该词后列举的要素,并不排除也涵盖其他要素的可能。“上”、“下”、“左”、“右”等仅用于表示相对位置关系,当被描述对象的绝对位置改变后,则该相对位置关系也可能相应地改变。

[0041] 在本公开中,当描述到特定器件位于第一器件和第二器件之间时,在该特定器件与第一器件或第二器件之间可以存在居间器件,也可以不存在居间器件。当描述到特定器件连接其它器件时,该特定器件可以与所述其它器件直接连接而不具有居间器件,也可以不与所述其它器件直接连接而具有居间器件。

[0042] 本公开使用的所有术语(包括技术术语或者科学术语)与本公开所属领域的普通技术人员理解的含义相同,除非另外特别定义。还应当理解,在诸如通用字典中定义的术语应当被解释为具有与它们在相关技术的上下文中的含义相一致的含义,而不应理想化或极度形式化的意义来解释,除非这里明确地这样定义。

[0043] 对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论,但在适当情况下,所述技术、方法和设备应当被视为说明书的一部分。

[0044] 本公开的发明人发现,现有技术的冷却系统在对液压油等进行冷却时,冷却方式不灵活,从而不利于系统的启动或运行。例如,不管怎样的环境温度等条件,现有的冷却系统都采用单一的冷却方式冷却液压系统的液压油,导致在有些情况下(例如环境温度非常低时),系统(例如,液压系统)可能启动过慢或运行过慢。

[0045] 鉴于此,本公开的实施例提供了一种用于工程车辆的冷却系统,以灵活地执行冷却操作。

[0046] 图1是示出根据本公开一些实施例的用于工程车辆的冷却系统的结构示意图。如图1所示,该冷却系统可以包括控制器100和第一循环冷却装置200。

[0047] 控制器100用于根据环境温度和换热器(图1中未示出)中的油液的温度向第一循环冷却装置200发送控制信号。

[0048] 第一循环冷却装置200用于根据该控制信号执行相应的冷却循环模式,以利用第一循环冷却装置中的第一冷却液冷却换热器中的油液。例如,该油液可以包括液压油、机油或变矩器油等。例如,第一循环冷却装置中的第一冷却液的工作温度范围可以为45℃至90℃。又例如,第一冷却液在不工作或整机启动时,其温度可以低于上述温度范围。在该实施例中,第一循环冷却装置通过第一冷却液与换热器中的液压油(或机油、变矩器油等)交换热量。

[0049] 在该实施例的冷却系统中,控制器根据环境温度和换热器中的油液的温度向第一循环冷却装置发送控制信号;以及第一循环冷却装置根据控制信号执行相应的冷却循环模式,以利用第一循环冷却装置中的第一冷却液冷却换热器中的油液。这样,该冷却系统可以根据环境温度和换热器中的油液的温度灵活地执行对油液进行冷却,从而有利于相关系统(例如液压系统或传动系统)的启动或运行。另外,在上述冷却系统中,换热器的位置可以灵活布置,而且可以冷却不同的油液。

[0050] 在一些实施例中,控制器100可以用于在环境温度 $T_0 \geq$ 第一环境温度阈值且油液的温度 $T_1 \geq$ 第一油温阈值的情况下,控制第一循环冷却装置执行第一冷却循环模式。例如,第一环境温度阈值可以为30℃,第一油温阈值可以为70℃。当然,本领域技术人员能够理解,该第一环境温度阈值和该第一油温阈值并不仅限于此,可以根据实际需要或实际情况来设定。第一冷却循环模式也可以称为夏季模式。

[0051] 在一些实施例中,该控制器100还可以用于在环境温度 $T_0 \leq$ 第二环境温度阈值且油液的温度 $T_1 \leq$ 第二油温阈值的情况下,控制第一循环冷却装置执行第二冷却循环模式。

例如,第二环境温度阈值可以为 5°C ,第二油温阈值可以为 35°C 。当然,本领域技术人员能够理解,该第二环境温度阈值和该第二油温阈值并不仅限于此,可以根据实际需要或实际情况来设定。该第二冷却循环模式也可以称为冬季模式。

[0052] 在一些实施例中,该控制器100还可以用于在第二环境温度阈值 \langle 环境温度 $T_0\langle$ 第一环境温度阈值或者第二油温阈值 \langle 油液的温度 $T_1\langle$ 第一油温阈值的情况下,控制第一循环冷却装置执行第三冷却循环模式。例如,在 $5^{\circ}\text{C}\langle$ 环境温度 $T_0\langle 30^{\circ}\text{C}$ 或者 $35^{\circ}\text{C}\langle$ 油液的温度 $T_1\langle 70^{\circ}\text{C}$ 的情况下,控制第一循环冷却装置执行第三冷却循环模式。该第三冷却循环模式也可以称为常温模式。

[0053] 在上述实施例中,第二环境温度阈值小于第一环境温度阈值,第二油温阈值小于第一油温阈值。控制器可以根据环境温度和换热器中的油液的温度控制第一循环冷却装置分别执行三种冷却循环模式,即第一冷却循环模式、第二冷却循环模式和第三冷却循环模式。因此,上述冷却系统可以针对不同的条件或环境灵活地执行冷却操作,从而有利于相关系统(例如液压系统或传动系统)的启动或运行。

[0054] 图2是示出根据本公开另一些实施例的用于工程车辆的冷却系统的结构示意图。与图1所示的冷却系统类似,图2所示的冷却系统包括控制器100和第一循环冷却装置200。

[0055] 在一些实施例中,如图2所示,第一循环冷却装置200可以包括:换热器210、第一多位多通电磁阀220、第二多位多通电磁阀240、第一散热器230、第二散热器260和第一冷却水泵250。

[0056] 如图2所示,换热器210的第一端口通过第一管路401连接至第一多位多通电磁阀220的第一端口2201。第一多位多通电磁阀220的第二端口2202(例如第一多位多通电磁阀的右位)通过第二管路402连接至第一散热器230的第一端口。该第一多位多通电磁阀220的第三端口2203(例如第一多位多通电磁阀的左位)通过第三管路403连接至第二多位多通电磁阀240的第一端口2401。第一散热器230的第二端口通过第四管路404连接至该第二多位多通电磁阀240的第一端口2401。第二多位多通电磁阀240的第二端口2402(例如第二多位多通电磁阀的右位)通过第五管路405连接至第一冷却水泵250的第一端口。该第二多位多通电磁阀240的第三端口2403(例如第二多位多通电磁阀的左位)通过第六管路406连接至第二散热器260的第一端口。该第二散热器260的第二端口通过第七管路407连接至第一冷却水泵250的第一端口。该第一冷却水泵250的第二端口通过第八管路408连接至换热器210的第二端口。另外,第一多位多通电磁阀220的第一控制端2204和第二多位多通电磁阀240的第二控制端2404分别电连接至控制器100。

[0057] 该控制器100被配置为分别向第一多位多通电磁阀220和第二多位多通电磁阀240发送控制信号,从而控制第一多位多通电磁阀220的各个端口的连通情况以及控制第二多位多通电磁阀240的各个端口的连通情况。

[0058] 在一些实施例中,控制器100可以用于在环境温度 $T_0\geq$ 第一环境温度阈值且油液的温度 $T_1\geq$ 第一油温阈值的情况下,分别向第一多位多通电磁阀220和第二多位多通电磁阀240发送控制信号,以使得第一多位多通电磁阀220的第一端口2201与该第一多位多通电磁阀220的第二端口2202连通,以及第二多位多通电磁阀240的第一端口2401与该第二多位多通电磁阀240的第三端口2403连通。例如,第一多位多通电磁阀220位于右位,第二多位多通电磁阀240位于左位。这样,第一循环冷却装置200中的第一冷却液依次经过换热器210、

第一多位多通电磁阀220、第一散热器230、第二多位多通电磁阀240、第二散热器260和第一冷却水泵250来实现循环,即该第一循环冷却装置执行第一冷却循环模式。例如在环境温度过高时,由于在该第一冷却循环模式下,第一冷却液在第一散热器和第二散热器处均散热,因此可以实现冷却系统对油液的快速冷却。

[0059] 在一些实施例中,控制器100还可以用于在环境温度 $T_0 \leq$ 第二环境温度阈值且油液的温度 $T_1 \leq$ 第二油温阈值的情况下,分别向第一多位多通电磁阀220和第二多位多通电磁阀240发送控制信号,以使得该第一多位多通电磁阀220的第一端口2201与该第一多位多通电磁阀220的第三端口2203连通,以及该第二多位多通电磁阀240的第一端口2401与该第二多位多通电磁阀240的第二端口2402连通。例如,第一多位多通电磁阀220位于左位,第二多位多通电磁阀240位于右位。这样,第一循环冷却装置200中的第一冷却液依次经过换热器210、第一多位多通电磁阀220、第二多位多通电磁阀240和第一冷却水泵250来实现循环,即该第一循环冷却装置执行第二冷却循环模式。例如在环境温度过低时,由于在该第二冷却循环模式下,第一冷却液不经过第一散热器和第二散热器,因此可以使得相关系统(例如液压系统或传动系统)快速热起来,有利于该相关系统的启动或运行。

[0060] 在一些实施例中,控制器100还可以用于在第二环境温度阈值 $<$ 环境温度 $T_0 <$ 第一环境温度阈值或者第二油温阈值 $<$ 油液的温度 $T_1 <$ 第一油温阈值的情况下,分别向第一多位多通电磁阀220和第二多位多通电磁阀240发送控制信号,以使得该第一多位多通电磁阀220的第一端口2201与该第一多位多通电磁阀220的第三端口2203连通,以及该第二多位多通电磁阀240的第一端口2401与该第二多位多通电磁阀240的第三端口2403连通。例如,第一多位多通电磁阀220位于左位,第二多位多通电磁阀240位于左位。这样,第一循环冷却装置200中的第一冷却液依次经过换热器210、第一多位多通电磁阀220、第二多位多通电磁阀240、第二散热器260和第一冷却水泵250来实现循环,即该第一循环冷却装置执行第三冷却循环模式。由于在该第三冷却循环模式下,第一冷却液仅在第二散热器处散热,因此可以实现冷却系统在常温下对油液的冷却。

[0061] 在一些实施例中,第一多位多通电磁阀220和第二多位多通电磁阀240可以均为二位三通电磁阀。当然,本领域技术人员能够理解,该第一多位多通电磁阀220和该第二多位多通电磁阀240也可以采用其他类型的多位多通电磁阀。因此,本公开实施例的范围并不仅限于此。

[0062] 需要说明的是,第一多位多通电磁阀220和第二多位多通电磁阀240的位置可以灵活布置。例如,第一多位多通电磁阀220和第二多位多通电磁阀240可以布置在发动机舱、车架、或者其他位置上。

[0063] 在一些实施例中,第一散热器230和第二散热器260可以均为空气冷却散热器。

[0064] 例如,如图2所示,该第一散热器230可以设置在工程车辆的驾驶室排风口372的外侧。这里,“外侧”是指第一散热器位于驾驶室之外。如图2所示,驾驶室370可以包括驾驶室进风口371和驾驶室排风口372。驾驶室的新风气流360从驾驶室进风口371进入驾驶室,然后从驾驶室排风口372排出。这里,第一散热器230布置于驾驶室排风口外侧,利用经过驾驶室进风口空调蒸发器、驾驶室后的新风气流进行冷却。此时的新风气流温度比驾驶室进风口空调蒸发器后的气流温度高,比外界环境温度低,仍有较强的冷却能力。由于该第一散热器并不是直接利用车载空调对该散热器散热,因此不增加车载空调的功率负担。

[0065] 在一些实施例中,如图2所示,第二散热器260与风扇332相对设置,且该风扇332与发动机330同轴连接。在该实施例中,可以利用发动机330带动风扇332转动以产生冷却气流380,从而对第二散热器260散热。

[0066] 在一些实施例中,换热器为油换热器。该换热器的数量可以是1个,也可以是2个或者更多个。例如,该换热器可以是板式换热器,也可以是其他形式的液-液换热器。

[0067] 在本公开一些实施例中,在第一循环冷却装置中不仅可以设置液压油换热器,还可以设置机油换热器、变矩器油换热器,实现同一冷却回路中多个换热器同时冷却的目的。例如,可以将多个换热器串联。这里,多个换热器串联是指第一冷却液经过该多个换热器,但是各个换热器中的油液只在各自换热器中循环。

[0068] 当第一循环冷却装置中包括多个换热器时,可以测量该多个换热器的每一个中的油液的温度,从而所测量的油液温度并不仅限于上述实施例中的油液温度T1,例如还可以包括其他的油液温度T2、T3等。

[0069] 需要说明的是,换热器中的油液可以是液压油、机油或变矩器油等,这些油液通过管路350进入换热器,然后进入油箱340。因此,液压油(或机油、变矩器油等)经过换热器210,第一冷却液反向流过换热器210,实现充分的热交换,冷却后的油液回流到油箱340中。

[0070] 在本公开的实施例中,冷却系统包括换热器(例如板式换热器),该换热器可以自由布置。由于在驾驶室排风口外侧设置了第一散热器,因此可以使得固定于风扇位置的第二散热器的尺寸减小,布置也更自由。本公开实施例的冷却系统可以提高热交换速度。

[0071] 在一些实施例中,如图2所示,该冷却系统还可以包括环境温度传感器310和油温度传感器320。

[0072] 例如,环境温度传感器310可以安装在风扇的吸风侧,例如风扇332的左侧。该环境温度传感器332用于检测环境温度,并将该环境温度传输至控制器100。

[0073] 例如,油温度传感器320可以安装在换热器210的进油路的管路350上。该油温度传感器320用于检测换热器210中的油液的温度,并将所检测到的油液的温度传输至控制器100。

[0074] 通过在冷却系统中设置环境温度传感器和油温度传感器,从而实现了对环境温度和油温度的采集。

[0075] 在一些实施例中,油温度传感器的数量可以由换热器的数量决定。例如,可以在每种换热器所在回路里布置至少一个油温度传感器。

[0076] 在上述实施例中,控制器通过自动控温策略,采集温度信号,控制第一多位多通电磁阀和第二多位多通电磁阀,实现夏季模式、常温模式、冬季模式等3种冷却模式。该冷却系统实现了油冷却器的自由布置,整机空间利用更高效;实现了液压油(或机油、变矩器油等)与发动机冷却液的独立调温及自动控温;实现了驾驶室冷风的二次高效利用。

[0077] 图3是示出根据本公开另一些实施例的用于工程车辆的冷却系统的结构示意图。如图3所示,该冷却系统包括控制器100、第一循环冷却装置200、环境温度传感器310和油温度传感器320等。与图2所示的冷却系统相同或相似的结构或部件,这里不再赘述。

[0078] 在一些实施例中,如图3所示,该冷却系统还可以包括第二循环冷却装置500。该第二循环冷却装置500用于使第二冷却液在包含发动机330的回路中循环,以冷却该发动机。第一循环冷却装置200与该第二循环冷却装置500分离。在该第二循环冷却装置中,冷却介

质为第二冷却液。例如,该第二循环冷却装置中的第二冷却液的工作温度范围可以为85℃至110℃。该第二循环冷却装置可以实现对发动机系统的冷却。

[0079] 在一些实施例中,如图3所示,第二循环冷却装置500可以包括:发动机330、第三散热器510和第二冷却水泵520。发动机330的第一端口通过第九管路409连接至第二冷却水泵520的第一端口。该第二冷却水泵520的第二端口通过第十管路410连接至第三散热器510的第一端口。该第三散热器510的第二端口通过第十一管路411连接至发动机330的第二端口。第二冷却液经过发动机330、第二冷却水泵520和第三散热器510实现循环,从而降低发动机系统的温度。

[0080] 在一些实施例中,第三散热器510可以为空气冷却散热器。如图3所示,第三散热器510与风扇(或者称为冷却风扇)332相对设置,且该风扇332与发动机330同轴连接。通过风扇332产生气流380使第三散热器510中的第二冷却液与空气进行强制热交换。

[0081] 在一些实施例中,第二散热器260和第三散热器510在同一位置,可以是串联布置,也可以是并联布置。这里,串联布置是指两个散热器位于风扇转轴的轴向方向上且与风扇的距离不同。例如,图3中所示的第二散热器260和第三散热器510的布置方式即为串联布置。另外,并联布置是指两个散热器与风扇的轴向距离相同。这里,轴向距离是指散热器所在平面与风扇的旋转平面之间的距离。

[0082] 需要说明的是,虽然图3示出了第二散热器260和第三散热器510与同一风扇相对设置的方式,但是本公开实施例的范围并不仅限于此。例如,第二散热器260和第三散热器510可以分别独立地与不同的风扇相对设置。

[0083] 在一些实施例中,该第二循环冷却装置500可以具有第一子循环(也可以称为大循环)状态和第二子循环(也可以称为小循环)状态。下面结合图4详细描述这里的第一子循环状态和第二子循环状态。

[0084] 图4是示出根据本公开一些实施例的冷却系统的第二循环冷却装置的循环示意图。图4中示出了第三散热器510、第二冷却水泵520、分水管333、节温器334、气缸盖水套335和机体水套336。这里,可以采用本领域技术人员已知的技术,将分水管333、节温器334、气缸盖水套335和机体水套336设置在发动机上,用于对发动机进行冷却处理。

[0085] 如图4所示,第二循环冷却装置可以是强制循环水冷系,即利用第二冷却水泵提高冷却液的压力,强制冷却液在发动机中循环流动。第二循环冷却装置可以具有第一子循环状态和第二子循环状态。在节温器未开启的情况下,第二循环冷却装置执行第二子循环(即小循环),第二冷却液经过第二冷却水泵520、分水管333、机体水套336、气缸盖水套335和节温器334实现第二子循环。第二冷却液在经过机体水套336和气缸盖水套335的过程中吸热。随着温度上升,节温器逐渐开启,第二子循环逐步关闭,第一子循环开始工作。第二冷却液经过第三散热器后,可以降低温度(例如可以降低6℃左右)。在一些实施例中,节温器的开启温度可以大于80℃,例如,该节温器的开启温度可以大约是82℃。在一些实施例中,节温器的全开温度可以大于90℃,例如,该节温器的全开温度可以大约是93℃。

[0086] 上述第二子循环状态可以尽量保证发动机在冬季冷启动后,冷却液快速升温,保证发动机的正常工作温度,防止冷却液温度过低。在发动机过热的情况下,可以采用第一子循环来对发动机系统降温。例如,第一子循环中的冷却液的温度范围为85℃至110℃。

[0087] 在本公开的一些实施例中,还提供了一种工程车辆。该工程车辆可以包括如前所

述的冷却系统(例如图2或图3所示的冷却系统)。

[0088] 图5是示出根据本公开一些实施例的用于冷却系统的控制方法的流程图。如图5所示,该控制方法可以包括步骤S5002至S5004。

[0089] 在步骤S5002,获得环境温度和换热器中的油液的温度。

[0090] 在步骤S5004,根据环境温度和油液的温度控制第一循环冷却装置执行相应的冷却循环模式。

[0091] 在上述实施例的控制方法中,可以根据环境温度和换热器中的油液的温度灵活地执行冷却操作,从而有利于相关系统(例如液压系统或传动系统等)的启动或运行。另外,利用冷却液冷却油液,可以使得换热器的位置灵活布置,而且可以冷却不同的油液。

[0092] 在一些实施例中,上述步骤S5004可以包括:在环境温度 \geq 第一环境温度阈值且油液的温度 \geq 第一油温阈值的情况下,控制第一循环冷却装置执行第一冷却循环模式;在环境温度 \leq 第二环境温度阈值且油液的温度 \leq 第二油温阈值的情况下,控制第一循环冷却装置执行第二冷却循环模式;以及在第二环境温度阈值 $<$ 环境温度 $<$ 第一环境温度阈值或者第二油温阈值 $<$ 油液的温度 $<$ 第一油温阈值的情况下,控制第一循环冷却装置执行第三冷却循环模式。在该实施例中,可以根据环境温度和换热器中的油液的温度控制第一循环冷却装置分别执行三种冷却循环模式,从而可以针对不同的条件或环境灵活地执行冷却操作,从而有利于相关系统(例如液压系统或传动系统等)的启动或运行。

[0093] 在一些实施例中,第一循环冷却装置可以包括:换热器、第一多位多通电磁阀、第二多位多通电磁阀、第一散热器、第二散热器和第一冷却水泵。换热器的第一端口通过第一管路连接至第一多位多通电磁阀的第一端口。该第一多位多通电磁阀的第二端口通过第二管路连接至第一散热器的第一端口。该第一多位多通电磁阀的第三端口通过第三管路连接至第二多位多通电磁阀的第一端口。该第一散热器的第二端口通过第四管路连接至第二多位多通电磁阀的第一端口。该第二多位多通电磁阀的第二端口通过第五管路连接至第一冷却水泵的第一端口。该第二多位多通电磁阀的第三端口通过第六管路连接至第二散热器的第一端口。该第二散热器的第二端口通过第七管路连接至第一冷却水泵的第一端口。该第一冷却水泵的第二端口通过第八管路连接至换热器的第二端口。

[0094] 在一些实施例中,上述步骤S5004可以包括:在环境温度 \geq 第一环境温度阈值且油液的温度 \geq 第一油温阈值的情况下,分别向第一多位多通电磁阀和第二多位多通电磁阀发送控制信号,以使得第一多位多通电磁阀的第一端口与第一多位多通电磁阀的第二端口连通,以及第二多位多通电磁阀的第一端口与第二多位多通电磁阀的第三端口连通;在环境温度 \leq 第二环境温度阈值且油液的温度 \leq 第二油温阈值的情况下,分别向第一多位多通电磁阀和第二多位多通电磁阀发送控制信号,以使得第一多位多通电磁阀的第一端口与第一多位多通电磁阀的第三端口连通,以及第二多位多通电磁阀的第一端口与第二多位多通电磁阀的第二端口连通;以及在第二环境温度阈值 $<$ 环境温度 $<$ 第一环境温度阈值或者第二油温阈值 $<$ 油液的温度 $<$ 第一油温阈值的情况下,分别向第一多位多通电磁阀和第二多位多通电磁阀发送控制信号,以使得第一多位多通电磁阀的第一端口与第一多位多通电磁阀的第三端口连通,以及第二多位多通电磁阀的第一端口与第二多位多通电磁阀的第三端口连通。

[0095] 图6是示出根据本公开另一些实施例的用于冷却系统的控制方法的流程图。如图6

所示,该控制方法可以包括步骤S6002至S6020。

[0096] 在步骤S6002,整机启动。例如,整个工程车辆启动,因此,冷却系统也启动。

[0097] 在步骤S6004,冷却系统处于第三冷却循环模式(即常温模式)。例如,在该第三冷却循环模式下,第一多位多通电磁阀220位于左位,第二多位多通电磁阀240也位于左位。这样,第一多位多通电磁阀220的第一端口与第一多位多通电磁阀220的第三端口连通,第二多位多通电磁阀240的第一端口与第二多位多通电磁阀240的第三端口连通。

[0098] 在步骤S6006,测量环境温度T0和换热器中的油液的温度T1。

[0099] 在步骤S6008,将环境温度T0和油液的温度T1分别与相应的阈值比较,从而进行温度调节判断。

[0100] 在步骤S6010,确定环境温度 $T0 \geq$ 第一环境温度阈值且油液的温度 $T1 \geq$ 第一油温阈值。例如, $T0 \geq 30^{\circ}\text{C}$ 且 $T1 \geq 70^{\circ}\text{C}$ 。

[0101] 在步骤S6012,确定第二环境温度阈值 $<$ 环境温度 $T0 <$ 第一环境温度阈值或者第二油温阈值 $<$ 油液的温度 $T1 <$ 第一油温阈值。例如, $5^{\circ}\text{C} < T0 < 30^{\circ}\text{C}$ 或者 $35^{\circ}\text{C} < T1 < 70^{\circ}\text{C}$ 。

[0102] 在步骤S6014,确定环境温度 $T0 \leq$ 第二环境温度阈值且油液的温度 $T1 \leq$ 第二油温阈值。例如, $T0 \leq 5^{\circ}\text{C}$ 且 $T1 \leq 35^{\circ}\text{C}$ 。

[0103] 在步骤S6016,冷却系统(具体为冷却系统的第一循环冷却装置)执行第一冷却循环模式(即夏季模式)。例如,在该第一冷却循环模式下,第一多位多通电磁阀220位于右位,第二多位多通电磁阀240位于左位。这样,第一多位多通电磁阀220的第一端口与第一多位多通电磁阀220的第二端口连通,第二多位多通电磁阀240的第一端口与第二多位多通电磁阀240的第三端口连通。

[0104] 在步骤S6018,冷却系统(具体为冷却系统的第一循环冷却装置)执行第三冷却循环模式(即常温模式)。例如,在该第三冷却循环模式下,第一多位多通电磁阀220位于左位,第二多位多通电磁阀240也位于左位。这样,第一多位多通电磁阀220的第一端口与第一多位多通电磁阀220的第三端口连通,第二多位多通电磁阀240的第一端口与第二多位多通电磁阀240的第三端口连通。

[0105] 在步骤S6020,冷却系统(具体为冷却系统的第一循环冷却装置)执行第二冷却循环模式(即冬季模式)。例如,在该第二冷却循环模式下,第一多位多通电磁阀220位于左位,第二多位多通电磁阀240位于右位。这样,第一多位多通电磁阀220的第一端口与第一多位多通电磁阀220的第三端口连通,第二多位多通电磁阀240的第一端口与第二多位多通电磁阀240的第二端口连通。

[0106] 至此,提供了根据本公开另一些实施例的用于冷却系统的控制方法。在该控制方法中,可以根据环境温度和换热器中的油液的温度控制第一循环冷却装置分别执行三种冷却循环模式,从而可以针对不同的条件或环境灵活地对油液执行冷却操作,从而有利于相关系统(例如液压系统或传动系统等)的启动或运行。

[0107] 图7是示出根据本公开一些实施例的控制器结构示意图。如图7所示,该控制器可以包括获取单元7002和控制处理单元7004。

[0108] 获取单元7002用于获得环境温度和换热器中的油液的温度。

[0109] 控制处理单元7004用于根据环境温度和油液的温度控制第一循环冷却装置执行相应的冷却循环模式。例如,控制处理单元7004可以根据环境温度和油液的温度控制第一

循环冷却装置执行第一冷却循环模式、第二冷却循环模式或第三冷却循环模式。又例如,控制处理单元7004可以根据环境温度和油液的温度分别向第一多位多通电磁阀和第二多位多通电磁阀发送控制信号以控制第一多位多通电磁阀的各个端口的连通情况和第二多位多通电磁阀的各个端口的连通情况,从而使得第一循环冷却装置执行第一冷却循环模式、第二冷却循环模式或第三冷却循环模式。

[0110] 图8是示出根据本公开另一些实施例的控制器结构示意图。该控制器包括存储器810和处理器820。其中:

[0111] 存储器810可以是磁盘、闪存或其它任何非易失性存储介质。存储器用于存储图5和/或图6所对应实施例中的指令。

[0112] 处理器820耦接至存储器810,可以作为一个或多个集成电路来实施,例如微处理器或微控制器。该处理器820用于执行存储器中存储的指令,根据环境温度和换热器中的油液的温度使得冷却系统灵活地执行冷却操作,从而有利于相关系统(例如液压系统或传动系统等)的启动或运行。

[0113] 在一些实施例中,还可以如图9所示,该控制器900包括存储器910和处理器920。处理器920通过BUS总线930耦合至存储器910。该控制器900还可以通过存储接口940连接至外部存储装置950以便调用外部数据,还可以通过网络接口960连接至网络或者另外一台计算机系统(未标出),此处不再进行详细介绍。

[0114] 在该实施例中,通过存储器存储数据指令,再通过处理器处理上述指令,根据环境温度和换热器中的油液的温度使得冷却系统灵活地执行冷却操作,从而有利于相关系统(例如液压系统或传动系统等)的启动或运行。

[0115] 在另一些实施例中,本公开还提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序指令,该指令被处理器执行时实现图5和/或图6所对应实施例中的方法的步骤。本领域内的技术人员应明白,本公开的实施例可提供为方法、装置、或计算机程序产品。因此,本公开可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且,本公开可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用非瞬时性存储介质(包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

[0116] 本公开是参照根据本公开实施例的方法、设备(系统)和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器,使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0117] 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0118] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或

其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0119] 至此,已经详细描述了本公开。为了避免遮蔽本公开的构思,没有描述本领域所公知的一些细节。本领域技术人员根据上面的描述,完全可以明白如何实施这里公开的技术方案。

[0120] 虽然已经通过示例对本公开的一些特定实施例进行了详细说明,但是本领域的技术人员应该理解,以上示例仅是为了进行说明,而不是为了限制本公开的范围。本领域的技术人员应该理解,可在不脱离本公开的范围和精神的情况下,对以上实施例进行修改。本公开的范围由所附权利要求来限定。

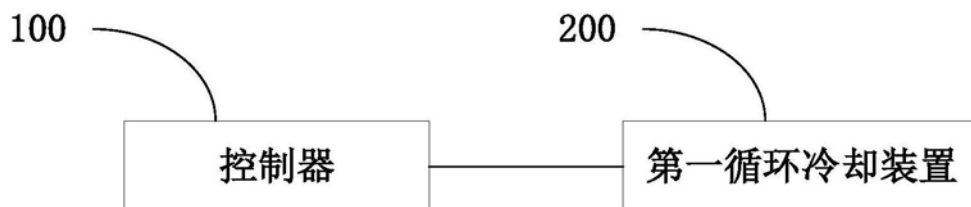


图1

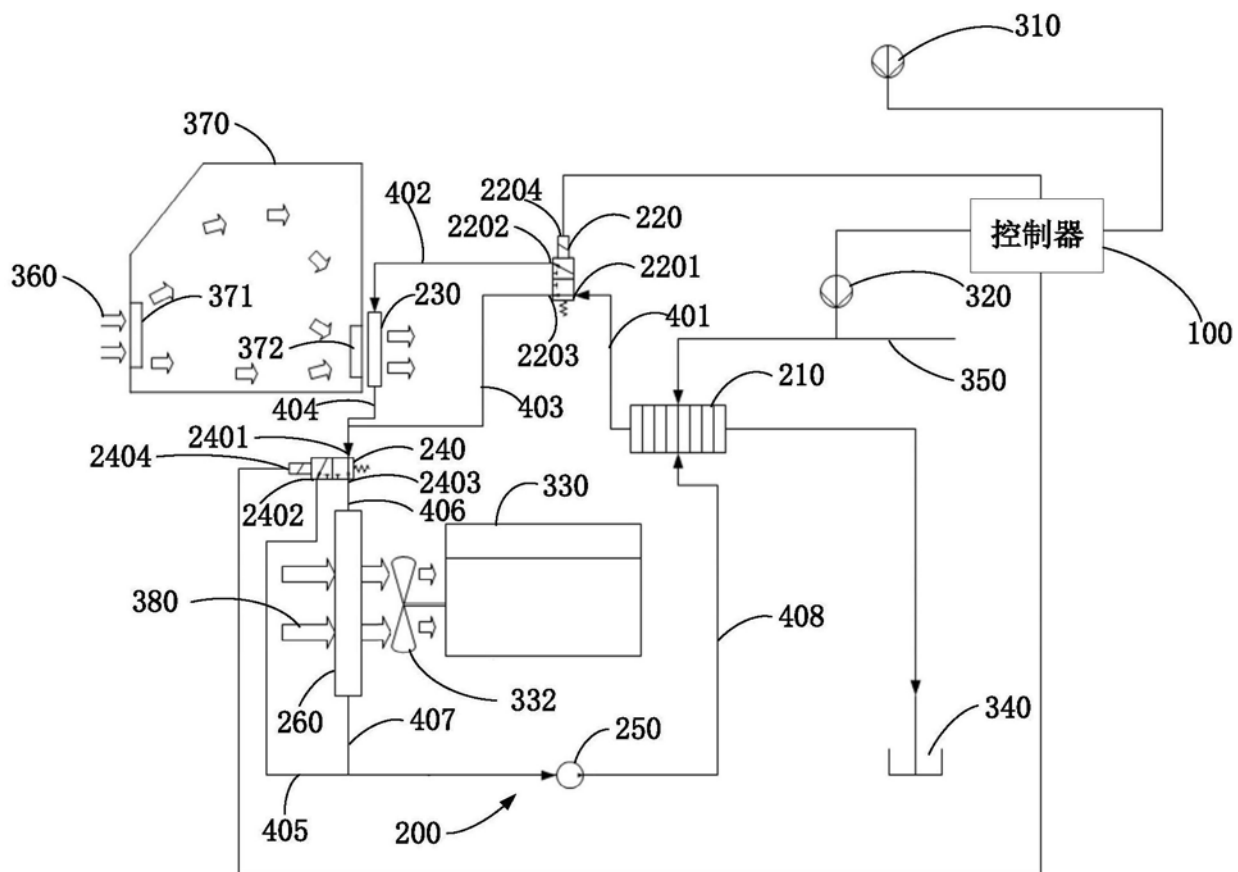


图2

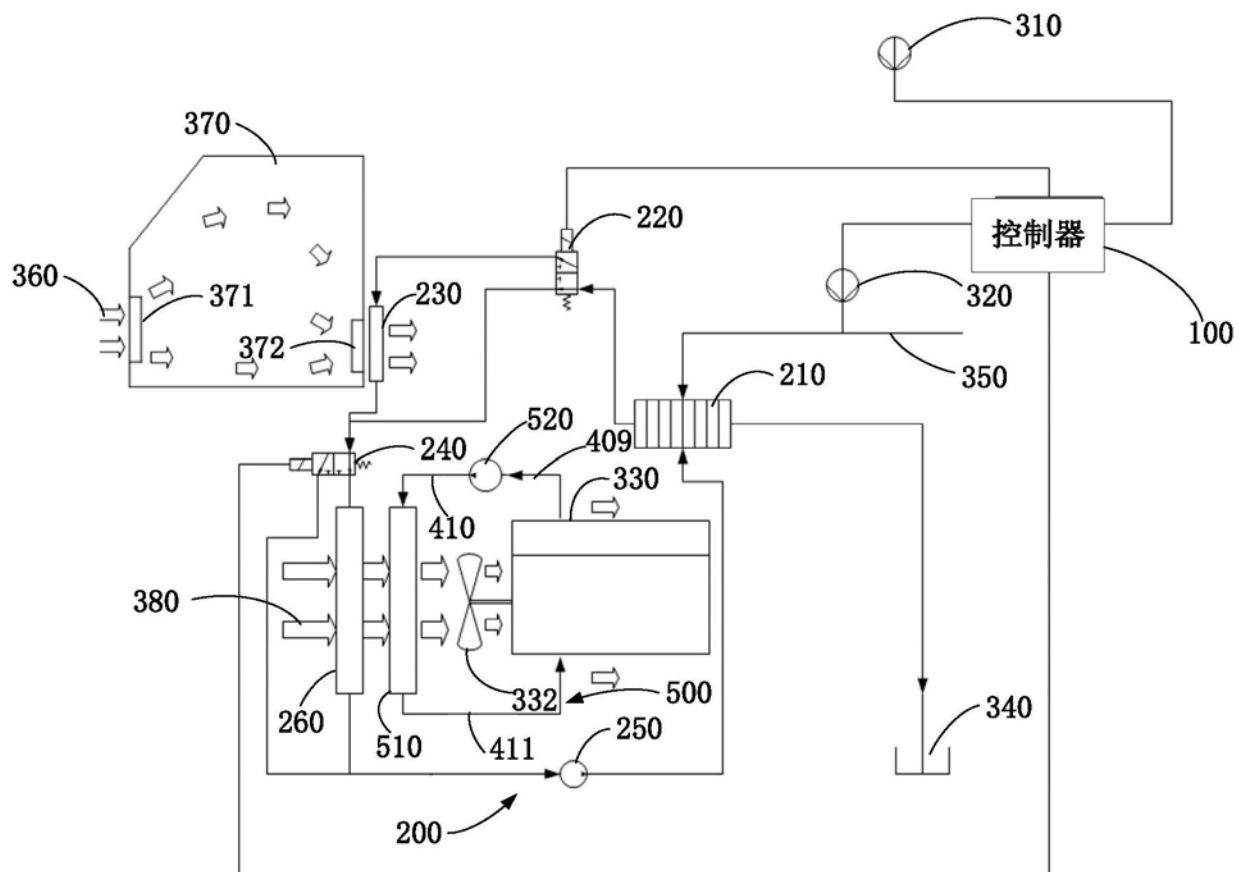


图3

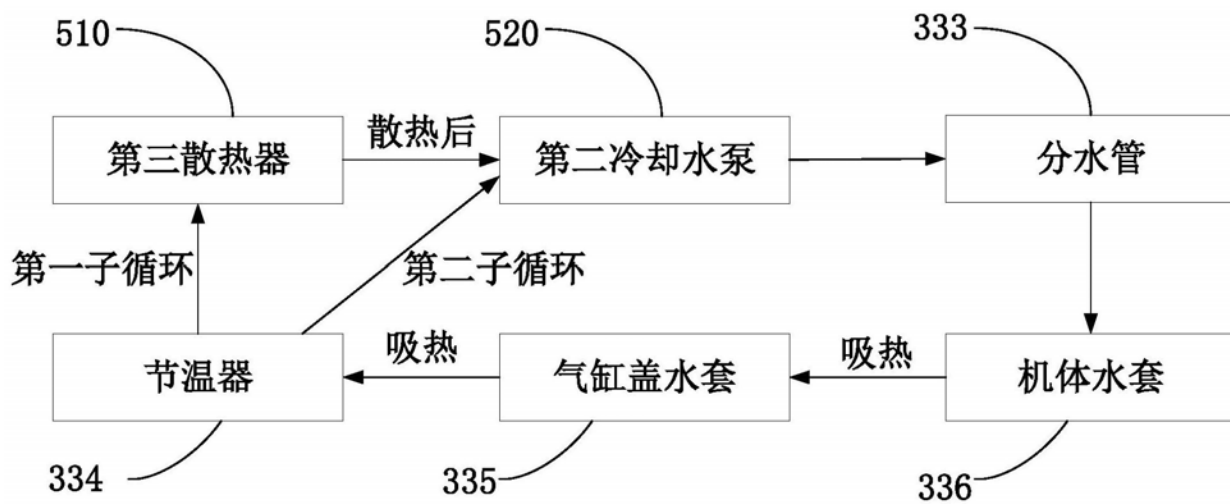


图4

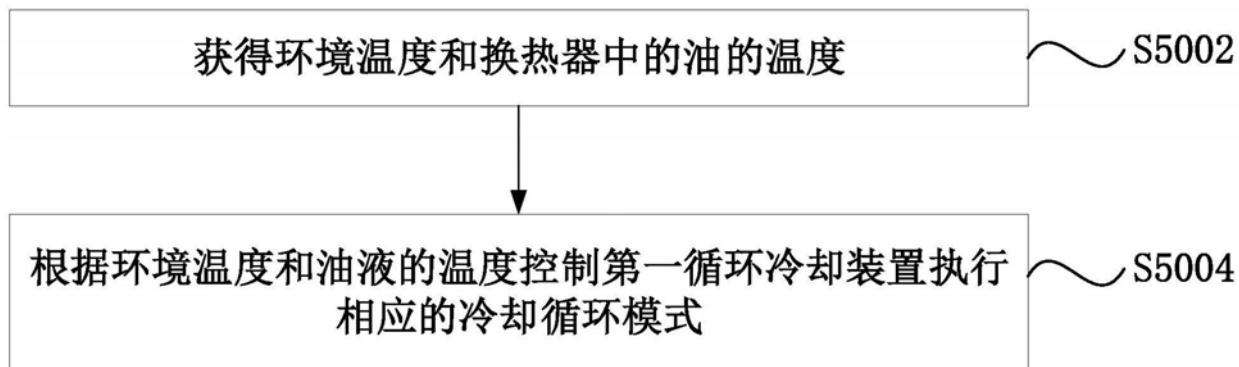


图5

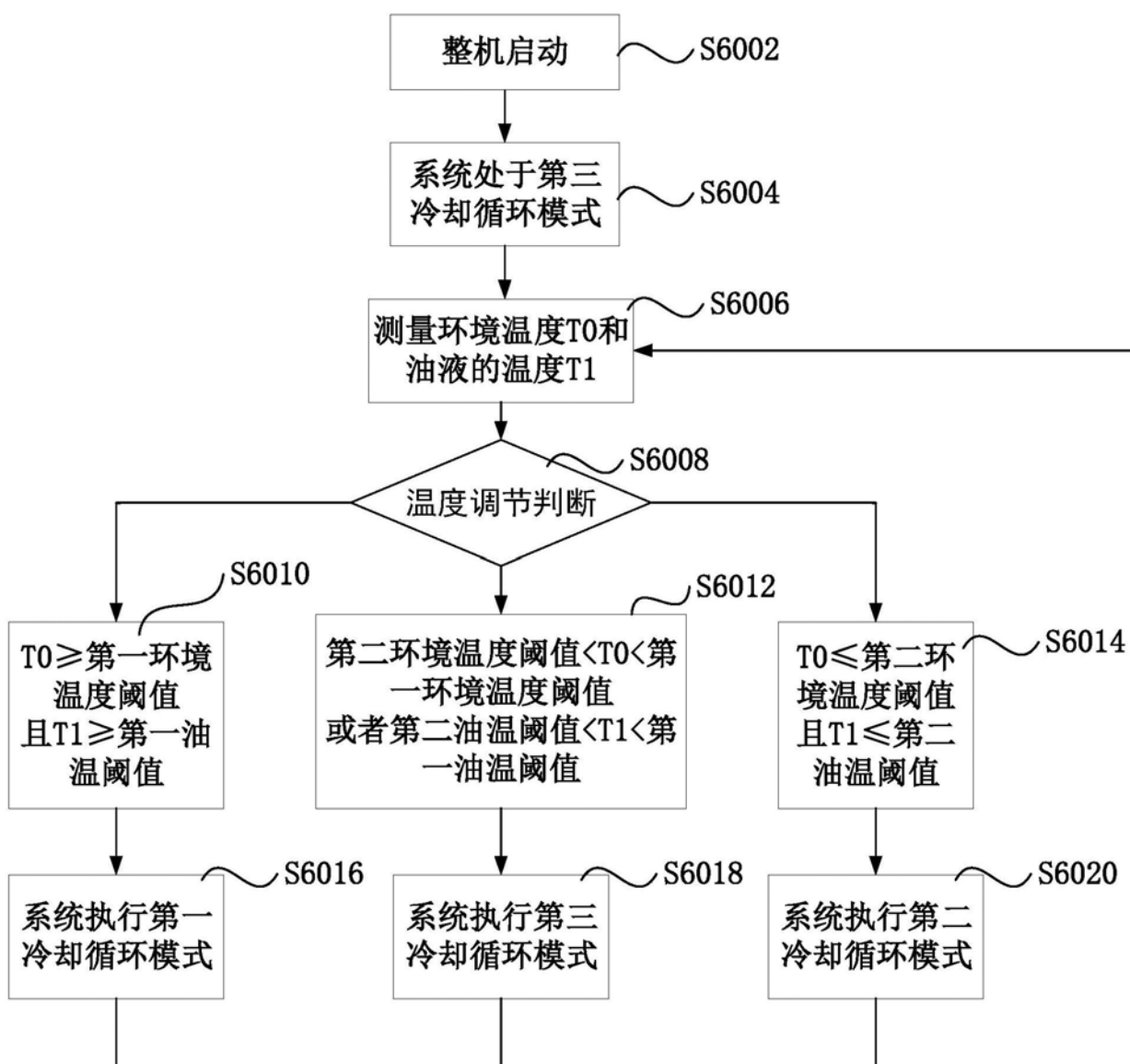


图6

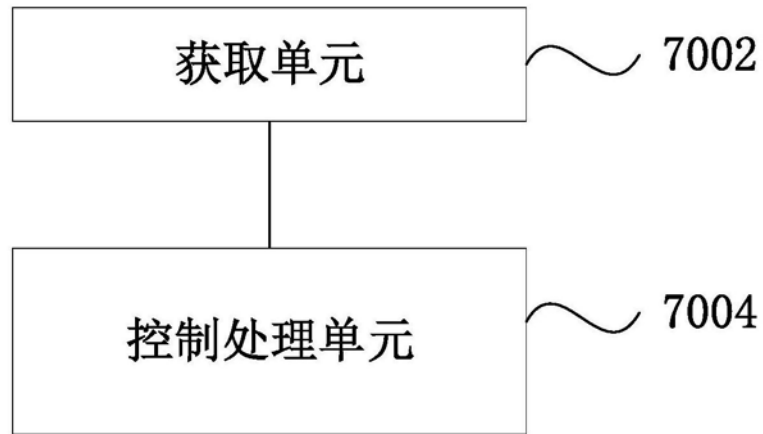


图7

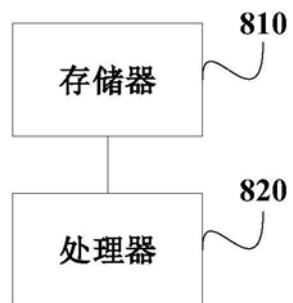


图8

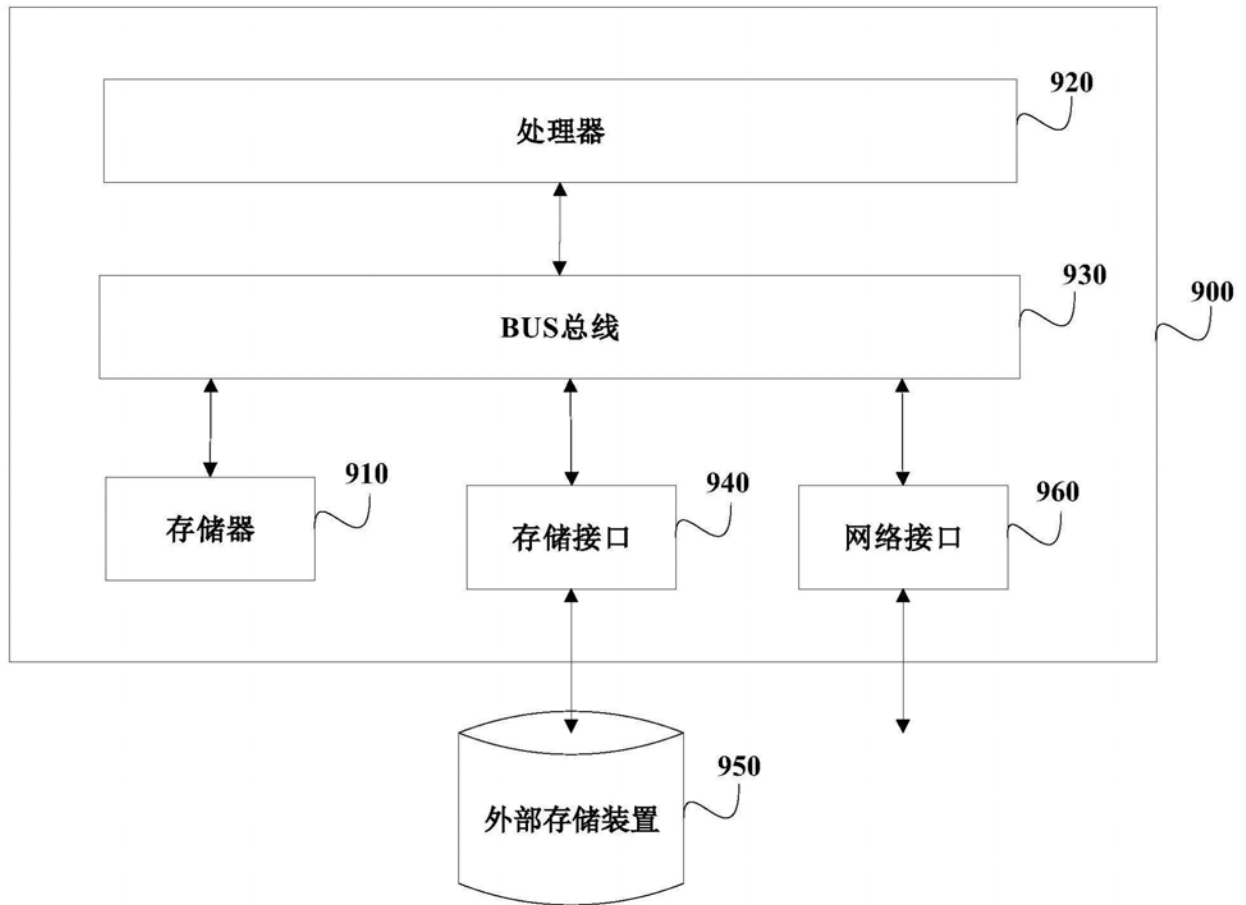


图9