



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102135029 A

(43) 申请公布日 2011.07.27

(21) 申请号 201010613087.1

(22) 申请日 2010.12.29

(71) 申请人 三一汽车起重机械有限公司

地址 410600 湖南省长沙市金洲新区金洲大道西 168 号

(72) 发明人 汪谦胜 阳东方 张金虎

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司 11240

代理人 吴贵明

(51) Int. Cl.

F01P 5/02(2006.01)

F01P 7/12(2006.01)

F01P 7/16(2006.01)

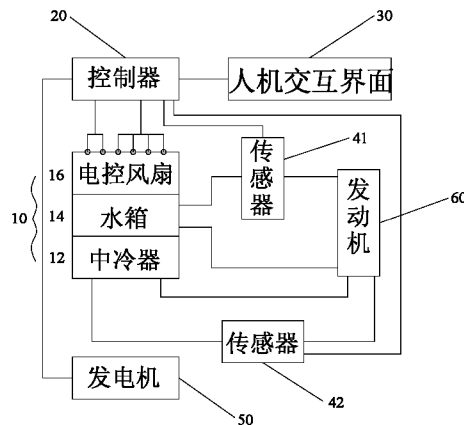
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 3 页

## (54) 发明名称

起重机及其发动机热管理冷却装置

## (57) 摘要

本发明披露了一种起重机及其发动机热管理冷却装置,该装置包括:发动机冷却包,包括:中冷器(12),连接在发动机(60)的进气管路中;水箱(14),设置在中冷器(12)的后侧,并连接在发动机(60)的液体冷却系统中,其特征在于:发动机冷却包还包括:电控风扇组件(16),设置在水箱(14)的后侧,包括对中冷器(12)和水箱(14)进行冷却的多个风扇,发动机热管理冷却装置还包括:控制器(20),与各个风扇相连,基于发动机运行过程中的发热情况选择性地控制电控风扇组件中各个风扇的运行状态。本发明能够使起重机的发动机获得更好的散热性能。



1. 一种发动机热管理冷却装置,包括:  
发动机冷却包,包括:  
中冷器 (12),连接在发动机 (60) 的进气管路中;  
水箱 (14),设置在所述中冷器 (12) 的后侧,并连接在所述发动机 (60) 的液体冷却系统中,  
其特征在于:  
所述发动机冷却包还包括:  
电控风扇组件 (16),设置在所述水箱 (14) 的后侧,包括对所述中冷器 (12) 和水箱 (14) 进行冷却的多个风扇,  
所述发动机热管理冷却装置还包括:  
控制器 (20),与所述各个风扇相连,基于所述发动机运行过程中的发热情况选择性地控制所述电控风扇组件中各个风扇的运行状态。
2. 根据权利要求 1 所述的装置,其特征在于,还包括:  
第一传感器 (41),设置在所述水箱 (14) 与所述发动机 (60) 之间的液体连接管路中,用于感测水箱进水温度;  
第二传感器 (42),设置在所述中冷器 (12) 与所述发动机 (60) 之间的气体连接管路中,用于感测中冷器出气温度,  
其中,所述控制器与所述第一传感器 (41) 和第二传感器 (42) 连接,基于感测到的水箱进水温度和中冷器出气温度来控制所述电控风扇组件的各个风扇的运行状态。
3. 根据权利要求 2 所述的装置,其特征在于,还包括人机交互界面 (30),与所述控制器 (20) 连接,用于向所述控制器输入预设的风扇控制参数以及输出所述发动机热管理冷却装置的运行状态。
4. 根据权利要求 2 所述的装置,其特征在于,还包括发电机,与所述控制器 (20) 和各个所述风扇连接,用于提供所述发动机热管理冷却装置的工作电源。
5. 根据权利要求 2 所述的装置,其特征在于:  
所述电控风扇组件 (16) 的多个风扇分为多组,各组风扇由一个继电器接触组件控制;  
所述控制器 (20) 包括:  
所述发动机 (60) 的电子控制器 (ECU),所述第一传感器 (41) 和第二传感器 (42) 连接到该电子控制器 (ECU) 上;以及  
总线仪表 (Z),通过总线与所述电子控制器 (ECU) 连接,读取发动机的进气温度和冷却液温度,所述总线仪表 (Z) 具有多个控制端口,各个控制端口分别与相应的一个或多个所述继电器接触组件连接。
6. 根据权利要求 2 所述的装置,其特征在于,所述控制器 (20) 按照以下控制逻辑对所述风扇进行控制:
  - 1、当  $T_a > T_1$  或者  $T_c > T_2$  时,所述控制器 (20) 控制第一组风扇 (F1、F2) 启动;
  - 2、当  $T_a > T_3$  或者  $T_c > T_4$  时,所述控制器 (20) 控制第二组风扇 (F3、F4、F5、F6) 启动;
  - 3、当  $T_a < T_3$  且  $T_c < T_4$  时,所述控制器 (20) 控制所述第二组风扇 (F3、F4、F5、F6) 停止;

4、当  $T_a < T_1$  且  $T_c < T_2$  时,所述控制器 (20) 控制所述第一组风扇 (F1、F2) 停止,其中:

$T_a$  为从所述发动机的电子控制器 (ECU) 读取的发动机进气温度;

$T_c$  为从所述发动机的电子控制器 (ECU) 读取的发动机冷却液温度参数;

$T_1$  指所述第一组风扇 (F1、F2) 启动时,所述第二温度传感器 (42) 测量的中冷器出气温度;

$T_2$  指所述第一组风扇 (F1、F2) 启动时,所述第一温度传感器 (41) 测量的中水箱进水温度;

$T_3$  指所述第二组风扇 (F3、F4、F5、F6) 启动时,所述第二温度传感器 (42) 测量的中冷器出气温度;

$T_4$  指所述第二组风扇 (F3、F4、F5、F6) 启动时,所述第一温度传感器 (41) 测量的中水箱进水温度。

7. 根据权利要求 1 所述的装置,其特征在于:

所述电控风扇组件 (16) 还包括护风圈 (162),所述护风圈 (162) 包括沿周缘延伸的边框 (162a) 和设置在所述边框 (162a) 内侧区域的格栅 (162b),所述边框 (162a) 和所述格栅 (162b) 共同围成多个安装空腔 (162c),所述多个风扇一一对应地安装在该多个安装空腔 (162c) 中。

8. 一种起重机,其特征在于,包括权利要求 1-7 中任一项所述的发动机热管理冷却装置。

## 起重机及其发动机热管理冷却装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及发动机热管理冷却技术,具体涉及一种起重机及其发动机热管理冷却装置。

### 背景技术

[0002] 传统的发动机是利用空冷、水冷(包括利用各种冷却液形成液体流动回路)或者空冷和水冷相结合的方式实现散热。随着对发动机性能的要求越来越高,发动机的热管理技术也得到了很快的发展。

[0003] 中国发明专利申请公开号 CN101328830A(申请日 2008 年 6 月 18 日,申请号 200810124954.8)披露了一种热管理发动机的方法,在内燃发动机中设置有包含汽缸体冷却剂通道和汽缸盖冷却剂通道的第一冷却剂回路,还设置有第二冷却剂回路,第二冷却剂回路与第一冷却剂回路相连通,并包括冷却剂泵、温度传感装置和阀装置。热管理方法包括对冷却剂泵送流的控制,从而实现了对冷却剂的温度控制。这种热管理技术主要应用在非工程车辆上,并且不涉及风冷过程的控制。

[0004] 对于各种工程车辆来说,目前的散热技术主要就采用风冷技术,通过与发动机输出轴连接的风扇对散热器水箱进行冷却。随着工程机械的工作能力和发动机功率越来越大,中冷器已经开始应用在发动机的冷却包上。目前的工程机械的发动机的散热控制仅针对水箱散热器,不涉及中冷器,因此,发动机工作时的散热控制会出现风扇频繁起停的现象,难以综合中冷器及水箱两方面的冷却效力而获得优化散热控制。

[0005] 业界需要一种新的发动机热管理冷却装置,能够使发动机获得更好的散热性能。

### 发明内容

[0006] 本发明专利目的在于提供一种起重机及其发动机热管理冷却装置,能够更好地优化发动机散热性能。

[0007] 为解决上述技术问题,根据本发明的一个方面,提供了一种发动机热管理冷却装置,包括:发动机冷却包,包括:中冷器,连接在发动机的进气管路中;水箱,设置在中冷器的后侧,并连接在发动机的液体冷却系统中,其特征在于:发动机冷却包还包括:电控风扇组件,设置在水箱的后侧,包括对中冷器和水箱进行冷却的多个风扇,发动机热管理冷却装置还包括:控制器,与各个风扇相连,基于发动机运行过程中的发热情况选择性地控制电控风扇组件中各个风扇的运行状态。

[0008] 进一步地,该热管理冷却装置还包括:第一传感器,设置在水箱与发动机之间的液体连接管路中,用于感测水箱进水温度;第二传感器,设置在中冷器与发动机之间的气体连接管路中,用于感测中冷器出气温度,其中,控制器与第一传感器和第二传感器连接,基于感测到的水箱进水温度和中冷器出气温度来控制电控风扇组件的各个风扇的运行状态。

[0009] 进一步地,该热管理冷却装置还包括:人机交互界面,与控制器连接,用于向控制器输入预设的风扇控制参数以及输出发动机热管理冷却装置的运行状态。例如,可以通过

该人机交互界面来控制冷却包中介质目标温度的设定。

[0010] 进一步地,该热管理冷却装置还包括:发电机,与控制器和各个风扇连接,用于提供发动机热管理冷却装置的工作电源。

[0011] 进一步地,电控风扇组件的多个风扇分为多组,各组风扇由一个继电器接触组件控制;控制器包括:发动机的电子控制器,第一传感器和第二传感器连接到该电子控制器上;以及总线仪表,通过总线与电子控制器连接,读取发动机的进气温度和冷却液温度,总线仪表具有多个控制端口,各个控制端口分别与相应的一个或多个继电器接触组件连接。

[0012] 进一步地,控制器按照以下控制逻辑对风扇进行控制:1、当  $T_a > T_1$  或者  $T_c > T_2$  时,控制器控制第一组风扇启动;2、当  $T_a > T_3$  或者  $T_c > T_4$  时,控制器控制第二组风扇启动;3、当  $T_a < T_3$  且  $T_c < T_4$  时,控制器控制第二组风扇停止;4、当  $T_a < T_1$  且  $T_c < T_2$  时,控制器控制第一组风扇停止,其中: $T_a$  为从发动机的电子控制器 ECU 读取的发动机进气温度; $T_c$  为从发动机的电子控制器读取的发动机冷却液温度参数; $T_1$  指第一组风扇启动时,第二温度传感器测量的中冷器出气温度; $T_2$  指第一组风扇启动时,第一温度传感器测量的中水箱进水温度; $T_3$  指第二组风扇启动时,第二温度传感器测量的中冷器出气温度; $T_4$  指第二组风扇启动时,第一温度传感器测量的中水箱进水温度。

[0013] 进一步地,电控风扇组件还包括护风圈,护风圈包括沿周缘延伸的边框和设置在边框内侧区域的格栅,边框和格栅共同围成多个安装空腔,多个风扇一一对应地安装在该多个安装空腔中。

[0014] 根据本发明的另一个方面,提供了一种起重机,包括前面所述的任一种发动机热管理冷却装置。

[0015] 本发明具有以下技术效果:

[0016] 1. 本发明克服传统风扇从发动机曲轴输出的弊端,采用冷却包加装电控风扇冷却装置,智能控制冷却液及进气温度,实现风冷和水冷的综合控制,优化了发动机的散热效果,并有助于整车节能、减排、降噪。

[0017] 2、护风圈加装内置格栅;在护风圈内置格栅,将各风扇吸风区域隔离,防止串风减弱冷却效果。

[0018] 3、电控风扇利用控制逻辑实现分组控制,其中部分风扇滞后停止,这种控制逻辑可以很好的解决风扇起停频繁故障。

[0019] 除了上面所描述的目的、特征和优点之外,本发明还有其它的目的、特征和优点。下面将参照图,对本发明作进一步详细的说明。

## 附图说明

[0020] 附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本申请的一部分,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0021] 图 1a 是本发明的发动机热管理冷却装置的冷却包的主视结构示意图。

[0022] 图 1b 是图 1a 所示冷却包的侧视结构示意图。

[0023] 图 1c 是图 1a 所示冷却包的俯视结构示意图。

[0024] 图 2 是图 1a 所示冷却包的风扇组件的护风圈的结构示意图。

[0025] 图 3 是本发明的发动机热管理冷却装置的控制原理方框图。

[0026] 图 4 是本发明的发动机热管理冷却装置的控制器的电气原理图。

### 具体实施方式

[0027] 以下结合附图对本发明的实施例进行详细说明,但是本发明可以由权利要求限定和覆盖的多种不同方式实施。

[0028] 首先参见图 1a-1c,根据本发明的发动机热管理冷却装置的冷却包包括:中冷器 12,连接在发动机 60 的进气管路中;水箱 14,设置在中冷器 12 的后侧,并连接在发动机 60 的液体冷却系统中;电控风扇组件 16,设置在水箱 14 的后侧,包括对中冷器 12 和水箱 14 进行冷却的多个风扇。在本实施例中,电控风扇组件 16 包括六个风扇 F1、F2、F3、F4、F5 和 F6。

[0029] 结合参见图 3,从该发动机热管理冷却装置的控制原理方框图可以看到,发动机热管理冷却装置还包括:控制器 20,与各个风扇相连,基于发动机运行过程中的发热情况选择性地控制电控风扇组件中各个风扇的运行状态。第一传感器 41 设置在水箱 14 与发动机 60 之间的液体连接管路中,用于感测水箱进水温度。第二传感器 42 设置在中冷器 12 与发动机 60 之间的气体连接管路中,用于感测中冷器出气温度。控制器 20 与第一传感器 41 和第二传感器 42 连接,基于感测到的水箱进水温度和中冷器出气温度来控制电控风扇组件 16 的各个风扇的运行状态。

[0030] 进一步地,该热管理冷却装置还可以包括:人机交互界面 30,其与控制器 20 连接,用于向控制器输入预设的风扇控制参数以及输出发动机热管理冷却装置的运行状态。

[0031] 另外,该热管理冷却装置还包括一个发电机 50,与控制器 20 连接并与各个风扇连接,用于提供发动机热管理冷却装置的工作电源。

[0032] 结合参见图 4,电控风扇组件 16 的六个风扇分为 3 组,各组风扇分别由一个继电器控制。发动机 60 的电子控制器 ECU 与总线仪表 Z 共同形成控制器 20。第一传感器 41 和第二传感器 42 连接到该电子控制器 ECU 上。总线仪表 Z 通过总线与电子控制器 ECU 连接,读取发动机的进气温度和冷却液温度。总线仪表 Z 具有多个控制端口 Z1 和 Z2,各个控制端口分别与相应的一个或多个继电器控制组件连接。

[0033] 控制器 20 可以按照以下控制逻辑对风扇进行控制:1、当  $T_a > T_1$  或者  $T_c > T_2$  时,控制器 20 控制第一组风扇 F1、F2 启动;2、当  $T_a > T_3$  或者  $T_c > T_4$  时,控制器 20 控制第二组风扇 F3、F4、F5、F6 启动;3、当  $T_a < T_3$  且  $T_c < T_4$  时,控制器 20 控制第二组风扇 F3、F4、F5、F6 停止;4、当  $T_a < T_1$  且  $T_c < T_2$  时,控制器 20 控制第一组风扇 F1、F2 停止,其中: $T_a$  为从发动机的电子控制器 ECU 读取的发动机进气温度; $T_c$  为从发动机的电子控制器 ECU 读取的发动机冷却液温度参数; $T_1$  指第一组风扇 F1、F2 启动时,第二温度传感器 42 测量的中冷器出气温度; $T_2$  指第一组风扇 F1、F2 启动时,第一温度传感器 41 测量的水箱进水温度; $T_3$  指第二组风扇 F3、F4、F5、F6 启动时,第二温度传感器 42 测量的中冷器出气温度; $T_4$  指第二组风扇 F3、F4、F5、F6 启动时,第一温度传感器 41 测量的水箱进水温度。

[0034] 通过以上介绍可以知道,本发明的系统冷却模块和电气部分组成,冷却模块包括中冷器、水箱及电控风扇,电气部分包括控制器、温度传感器、发电机和人机交互界面。温度传感器分别测量水箱进水温度和中冷器出气温度,并将检测到的温度信号传回控制器,控制器控制电控风扇开启和停止,从而达到调节介质(水箱中的水及中冷器中气)的温度。

[0035] 作为本发明的一种改进,在逻辑控制中,也可以将风扇 F5、F6 与风扇 F3、F4 分开,分级控制。

[0036] 除以上逻辑控制外,冷却包的电控风扇组件 16 的护风圈 162 也可以有改进。例如,护风圈 162 可以配置为包括沿周缘延伸的边框 162a 和设置在边框 162a 内侧区域的格栅 162b,边框 162a 和格栅 162b 共同围成多个安装空腔 162c,多个风扇一一对应地安装在该多个安装空腔 162c 中。在护风圈内置格栅,可以将各风扇吸风区域隔离,防止串风减弱冷却效果。另外,还可以进一步在护风圈内壁加装吸音材料,以弱化风扇噪声;在护风圈外圈边沿还可以进一步加装隔板,隔离冷却包进风、出风区域,从而可以有效防止出风回流。

[0037] 中冷器优选可以采用薄厚度的散热器芯,以减少进风阻力。各风扇均布在护风圈上,可以防止吸风死角,这样的整个冷却包在整车上布置更加灵活和方便。

[0038] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

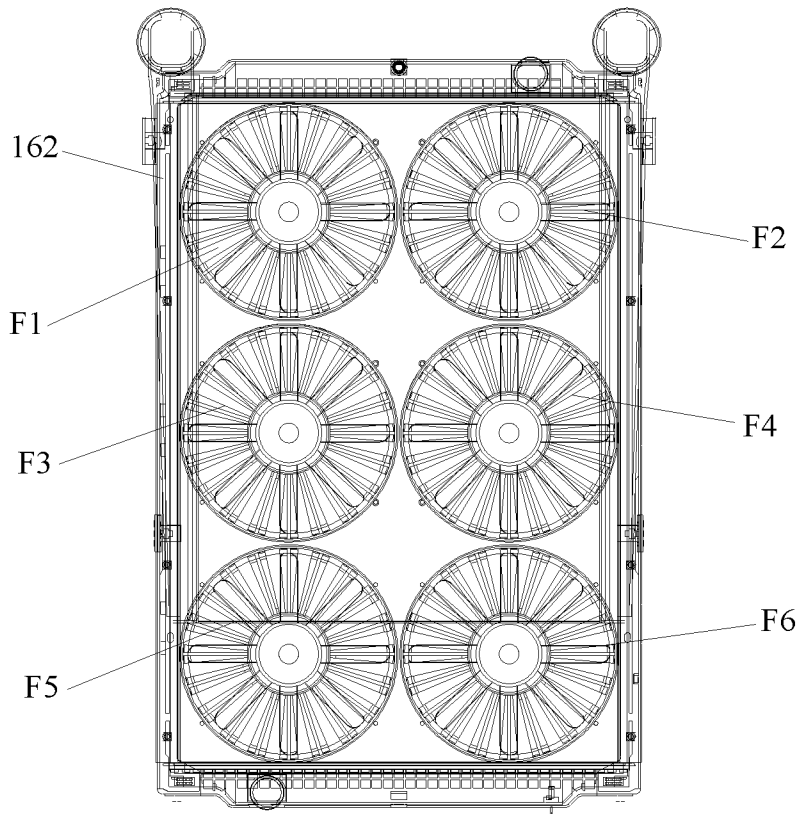


图 1a

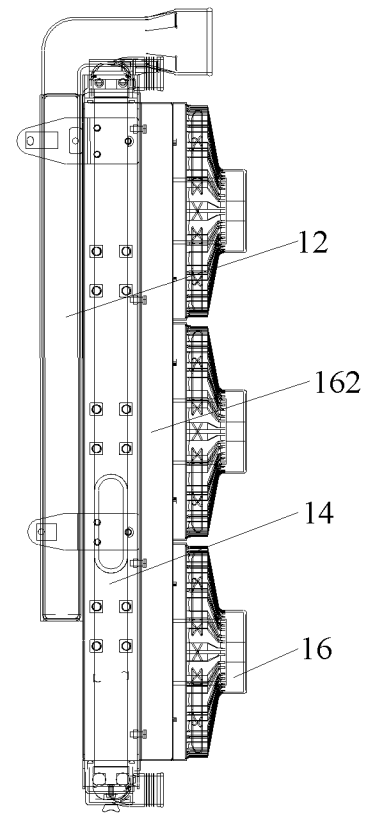


图 1b

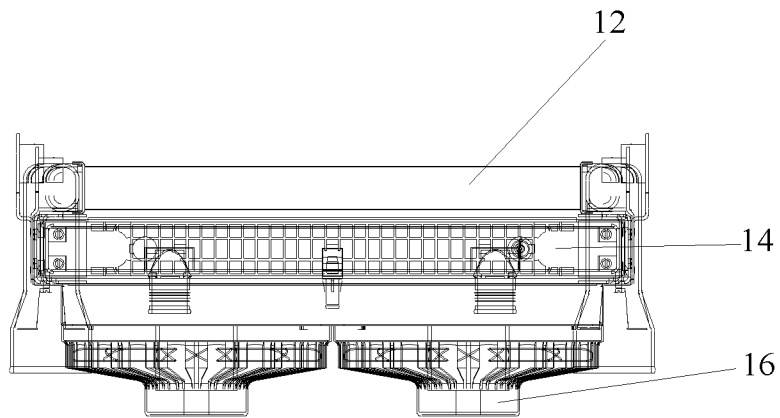


图 1c



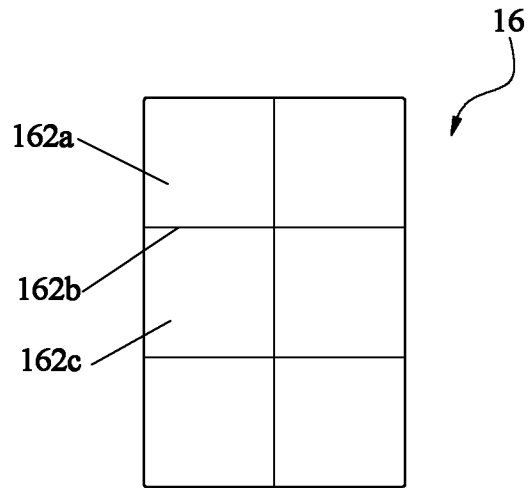


图 2

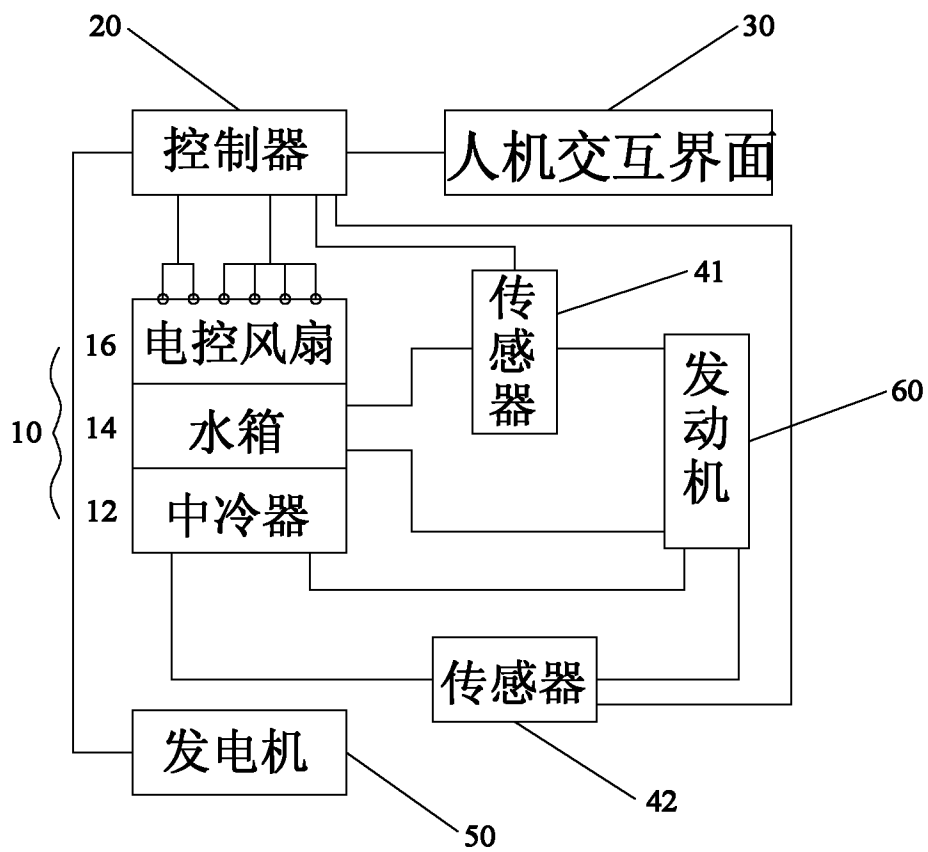


图 3

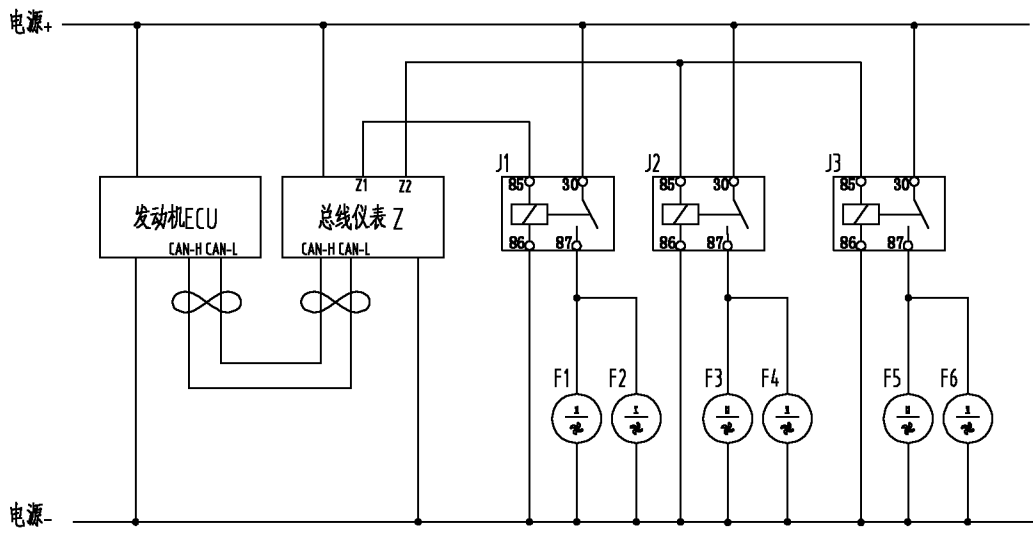


图 4