



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106988853 A
(43)申请公布日 2017.07.28

(21)申请号 201710136077.5

(22)申请日 2017.03.09

(71)申请人 厦门厦工机械股份有限公司
地址 361000 福建省厦门市思明区厦禾路
668号

(72)发明人 卓继文 官洪儿 黄鹤艇 林超
吴宜盛 周水庭

(74)专利代理机构 厦门市新华专利商标代理有
限公司 35203
代理人 李宁

(51)Int. Cl.
F01P 7/02(2006.01)

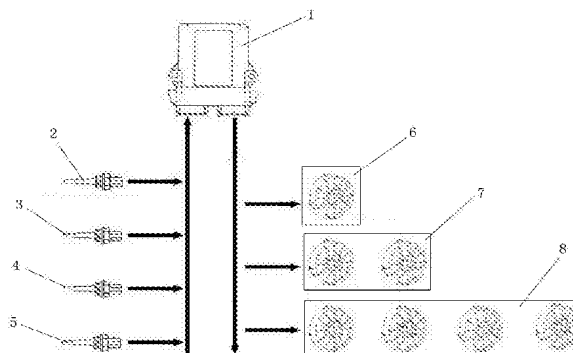
权利要求书1页 说明书4页 附图7页

(54)发明名称

一种工程机械智能散热管理系统及方法

(57)摘要

本发明公开的一种工程机械智能散热管理系统及方法,系统包括控制器以及分别与控制器连接的液压油温度传感器、变矩油温度传感器、动力机冷却水温度传感器、动力机中冷温度传感器、液压油散热风扇组、变矩油散热风散组和动力机散热风扇组,所有散热风扇组的散热风扇均为电驱动风扇;所述控制器内存储了用于管控各散热风扇组运行的控制策略,所述的控制策略是依据液压油温度传感器、变矩油温度传感器、动力机冷却水温度传感器和动力机中冷温度传感器采集到的各类介质温度数据对各风扇组进行开/关控制和转速控制。本发明可有效提升散热效果,节能减噪,降低成本投入以及提高工程机械智能化水平。



1. 一种工程机械智能散热管理系统,其特征在于:包括控制器以及分别与控制器连接的液压油温度传感器、变矩油温度传感器、动力机冷却水温度传感器、动力机中冷温度传感器、液压油散热风扇组、变矩油散热风散组和动力机散热风扇组,所有散热风扇组的散热风扇均为电驱动风扇;所述控制器内存储了用于管控各散热风扇组运行的控制策略,所述的控制策略是依据液压油温度传感器、变矩油温度传感器、动力机冷却水温度传感器和动力机中冷温度传感器采集到的各类介质温度数据对各风扇组进行开/关控制和转速控制。

2. 如权利要求1所述的一种工程机械智能散热管理系统,其特征在于:所述液压油散热风扇组包括一台散热风扇,变矩油散热风散组包括两台散热风扇,而动力机散热风扇组包括四台散热风扇,动力机散热风扇组中,其中两台散热风扇用于动力机冷却水散热,另外两台散热风扇用于动力机中冷散热。

3. 一种工程机械智能散热管理方法,其特征在于:采用权利要求1所述的管理系统来运行,包括以下步骤:

步骤一:在控制器中存入控制策略,设置用于控制各散热风扇组运行状态的温度阈值;

步骤二:液压油温度传感器、变矩油温度传感器、动力机冷却水温度传感器和动力机中冷温度传感器分别将其采集的液压油温度数据、变矩油温度数据、动力机冷却水温度数据、动力机中冷温度实时地发送至控制器;

步骤三:控制器分别将步骤二采集的各类介质温度与温度阈值进行比较,依据比较结果和其存储的控制策略,向各散热风扇组下达控制指令;

步骤四:各散热风扇组根据控制指令启动、停止运行或者调整各自转速。

4. 如权利要求3所述的一种工程机械智能散热管理方法,其特征在于:所述温度阈值包括启动/停止阈值、转速调节阈值。

5. 如权利要求4所述的一种工程机械智能散热管理方法,其特征在于:所述控制策略包括:

1) 当液压油温度、变矩油温度、动力机冷却水温度或动力机中冷温度达到或降低至启动/停止阈值,则开启或关闭对应的散热风扇组;

2) 当液压油温度、变矩油温度、动力机冷却水温度或动力机中冷温度达到启动/停止阈值和转速调节阈值,则开启对应的散热风扇组,并在一定的时段内保持散热风扇组的转速;

3) 当液压油温度、变矩油温度、动力机冷却水温度或动力机中冷温度达到转速调节阈值,则开启对应的散热风扇组,并在一定的时段控制各散热风扇组的转速阶段式提升;

4) 当液压油温度、变矩油温度、动力机冷却水温度或动力机中冷温度达到预设值,则开启对应的散热风扇组,并在一定的时段内控制散热风扇组的转速不断提升。

6. 如权利要求5所述的一种工程机械智能散热管理方法,其特征在于:所述控制策略4)中,散热风散组转速提升的方式可以是匀速、减速提升或加速提升。

一种工程机械智能散热管理系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及智能机械技术领域,特别涉及一种工程机械智能散热管理系统及方法。

背景技术

[0002] 工程机械工作条件比较恶劣,对发动机冷冻液、变矩器机油、液压油等的散热要求较高,特别是随着使用环境温度的提高与用户对整机要求的提高,对冷却与工作介质的温度控制越来越精细。

[0003] 国内外工程机械,散热系统的布置方式多为散热器集中布置,叠加在一起组成散热器总成。根据风扇驱动方式分为:发动机直接驱动风扇的散热系统,液压马达驱动风扇的独立散热系统,硅油离合器驱动风扇的独立散热系统,电控液压马达驱动风扇的独立散热系统。

[0004] 发动机直接驱动风扇的散热系统由发动机通过皮带传动联接风扇并驱动,风扇转速与发动机转速形成一定速比,该系统成本最低,可满足整机热平衡的要求,但不节能,无控制策略。

[0005] 液压马达驱动风扇的独立散热系统和硅油离合器驱动风扇的独立散热系统采用风扇与发动机脱离的方式,将发动机与散热系统隔离,形成独立的系统。其控制策略是通过发动机上带的泵与风扇驱动马达进行匹配,利用液压阀调节进入风扇驱动马达,实现调速,可定速或多速。

[0006] 电控液压马达驱动风扇的独立散热系统在上述两种方式的基础上,采用变量泵或定量泵结合比例阀的方式,并安装多个介质的温度传感器,通过控制器将上述部件组成一个闭环控制系统。该系统以先达到散热需求的介质进行风扇速度控制,其余部分不管是否需要均进行散热。也有采用多组这种系统分别对介质进行散热的,但此类系统成本太高。

[0007] 总之以上散热系统中,通过不同的风扇驱动型式实现了不同程度的节能,但集中散热的散热器多为串、并联结合的形式,风扇需要克服多个散热器的风阻。以发动机直接驱动风扇的集中散热系统作为基准,在满足散热的情况下,发动机带硅油离合器驱动风扇的集中散热系统和液压马达驱动风扇的独立散热系统的综合节能比例都在5%以下,而且,温度高的散热器的热量有可能传递给温度低的散热器,也无法辨别散热器的不同介质的散热需求对其进行散热,在一些大型机器上也仅仅是将个别散热如液压油的散热独立出来,采用液压马达驱动风扇的方式进行散热。采用多个液压马达驱动风扇的独立散热系统分别对不同介质散热的方式,但成本很高。

[0008] 有鉴于此,本发明人对工程机械散热系统深入研究,提出一种实现更好节能、降噪的工程机械智能散热管理系统及方法,本案由此产生。

发明内容

[0009] 本发明的目的在于提供一种工程机械智能散热管理系统及方法,可有效提升散热

效果,节能减噪,降低成本投入以及提高工程机械智能化水平。

[0010] 为了实现上述目的,本发明的技术方案如下:

一种工程机械智能散热管理系统,包括控制器以及分别与控制器连接的液压油温度传感器、变矩油温度传感器、动力机冷却水温度传感器、动力机中冷温度传感器、液压油散热风扇组、变矩油散热风散组和动力机散热风扇组,所有散热风扇组的散热风扇均为电驱动风扇;所述控制器内存储了用于管控各散热风扇组运行的控制策略,所述的控制策略是依据液压油温度传感器、变矩油温度传感器、动力机冷却水温度传感器和动力机中冷温度传感器采集到的各类介质温度数据对各风扇组进行开/关控制和转速控制。

[0011] 所述液压油散热风扇组包括一台散热风扇,变矩油散热风散组包括两台散热风扇,而动力机散热风扇组包括四台散热风扇,动力机散热风扇组中,其中两台散热风扇用于动力机冷却水散热,另外两台散热风扇用于动力机中冷散热。

[0012] 一种工程机械智能散热管理方法,包括以下步骤:

步骤一:在控制器中存入控制策略,设置用于控制各散热风扇组运行状态的温度阈值;

步骤二:液压油温度传感器、变矩油温度传感器、动力机冷却水温度传感器和动力机中冷温度传感器分别将其采集的液压油温度数据、变矩油温度数据、动力机冷却水温度数据、动力机中冷温度实时地发送至控制器;

步骤三:控制器分别将步骤二采集的各类介质温度与温度阈值进行比较,依据比较结果和其存储的控制策略,向各散热风扇组下达控制指令;

步骤四:各散热风扇组根据控制指令启动、停止运行或者调整各自转速。

[0013] 所述温度阈值包括启动/停止阈值、转速调节阈值。

[0014] 所述控制策略包括:

1)当液压油温度、变矩油温度、动力机冷却水温度或动力机中冷温度达到或降低至启动/停止阈值,则开启或关闭对应的散热风扇组;

2)当液压油温度、变矩油温度、动力机冷却水温度或动力机中冷温度达到启动/停止阈值和转速调节阈值,则开启对应的散热风扇组,并在一定的时段内保持散热风扇组的转速;

3)当液压油温度、变矩油温度、动力机冷却水温度或动力机中冷温度达到转速调节阈值,则开启对应的散热风扇组,并在一定的时段控制各散热风扇组的转速阶段式提升;

4)当液压油温度、变矩油温度、动力机冷却水温度或动力机中冷温度达到预设值,则开启对应的散热风扇组,并在一定的时段内控制散热风扇组的转速不断提升。

[0015] 所述控制策略4)中,散热风散组转速提升的方式可以是匀速、减速提升或加速提升。

[0016] 采用上述方案后,本发明具有以下优点:

一、本发明通过针对性地采集各类介质温度数据,在控制器中对比判断后,采用对应的控制策略分别对各散热风扇组进行针对性控制,每个介质的从温度数据采集、温度对比可控制策略的执行都是独立进行的,互不干扰;

二、对于不同的散热风扇组可以制定不同的控制策略,实现定制化控制,最大程度上结合工程机械各部分的热源特点,进行散热的智能化控制,以达到更好的散热效果,将介质温度控制在最合理状态,与现有散热系统相比综合节能10%以上,而且实现最大程度的节能减噪,投入成本降低,还提高了工程机械的智能化水平;

三、温度数据实时地采集至控制器,配合控制器迅速地将其控制指令发送至散热风扇进行执行,响应速度快,无延时,散热速度有效提升。

[0017] 以下结合附图及具体实施例对本发明做进一步说明。

附图说明

[0018] 图1是本发明各散热风扇组结构示意图;

图2是本发明一种工程机械智能散热管理系统结构图;

图3是本发明一种工程机械智能散热管理方法的流程简图;

图4是本发明一种控制策略的散热风扇转速调节图;

图5是本发明另一种控制策略的散热风扇转速调节图;

图6是本发明又一种控制策略的散热风扇转速调节图;

图7是本发明应用于柴油机测试的直线作业油耗和热平衡参数图;

图8是本发明应用于柴油机测试的V型作业油耗和热平衡参数图。

[0019] 标号说明

控制器1,液压油温度传感器2,变矩油温度传感器3,动力机冷却水温度传感器4,动力机中冷温度传感器5,液压油散热风扇组6,变矩油散热风散组7,动力机散热风扇组8,散热风扇9。

具体实施方式

[0020] 如图1-2所示,本发明揭示的一种工程机械智能散热管理系统,一种工程机械智能散热管理系统,包括控制器1以及分别与控制器1连接的液压油温度传感器2、变矩油温度传感器3、动力机冷却水温度传感器4、动力机中冷温度传感器5、液压油散热风扇组6、变矩油散热风散组7和动力机散热风扇组8,所有散热风扇组的散热风扇均为电驱动风扇;控制器1内存储了用于管控各散热风扇组运行的控制策略,控制策略是依据液压油温度传感器2、变矩油温度传感器3、动力机冷却水温度传感器4和动力机中冷温度传感器5采集到的各类介质温度数据对各风扇组进行开/关控制和转速控制。

[0021] 液压油温度传感器2用于采集液压油温度数据并将该数据发送至控制器1,变矩油温度传感器3用于采集变矩油温度数据并将该数据发送至控制器1,动力机冷却水温度传感器4用于采集动力机冷却水温度数据并将该数据发送至控制器1,动力机中冷温度传感器5用于采集动力机中冷温度数据并将该数据发送至控制器1。

[0022] 其中,本实施例的液压油散热风扇组6包括一台散热风扇9,变矩油散热风散组7包括两台散热风扇9,而动力机散热风扇组8包括四台散热风扇9,动力机散热风扇组8中,其中两台散热风扇9用于动力机冷却水散热,另外两台散热风扇9用于动力机中冷散热。

[0023] 采用上述一种工程机械智能散热管理系统进行智能散热管理的方法,包括以下步骤:

步骤一:在控制器中存入控制策略,设置用于控制各散热风扇组运行状态的温度阈值;

步骤二:液压油温度传感器、变矩油温度传感器、动力机冷却水温度传感器和动力机中冷温度传感器分别将其采集的液压油温度数据、变矩油温度数据、动力机冷却水温度数据、动力机中冷温度实时地发送至控制器;

步骤三:控制器分别将步骤二采集的各类介质温度与温度阈值进行比较,依据比较结果和其存储的控制策略,向各散热风扇组下达控制指令;

步骤四:各散热风扇组根据控制指令启动、停止运行或者调整各自转速。

[0024] 所述温度阈值包括启动/停止阈值、转速调节阈值。

[0025] 所述控制策略包括:

1)当液压油温度、变矩油温度、动力机冷却水温度或动力机中冷温度达到或降低至启动/停止阈值,则开启或关闭对应的散热风扇组;

2)当液压油温度、变矩油温度、动力机冷却水温度或动力机中冷温度达到启动/停止阈值和转速调节阈值,则开启对应的散热风扇组,并在一定的时段内保持散热风扇组的转速,如图4所示;

3)当液压油温度、变矩油温度、动力机冷却水温度或动力机中冷温度达到转速调节阈值,则开启对应的散热风扇组,并在一定的时段控制各散热风扇组的转速阶段式提升,如图5所示;

4)当液压油温度、变矩油温度、动力机冷却水温度或动力机中冷温度达到预设值,则开启对应的散热风扇组,并在一定的时段内控制散热风扇组的转速不断提升,散热风散组转速提升的方式可以是匀速、减速提升或加速提升,如图6所示为加速提升的转速随时间变化调节示意图。

[0026] 以下是本发明一种工程机械智能散热管理系统应用于柴电喷柴油机的测试实例:

试验依据为JB/T 3688.3-1998《轮胎式装载机试验方法》,检测XG956III配装工程机械智能散热系统的整机有关性能参数,柴油机型号SC8DK220G3,功率160KW,试验结果如图7和8所示:

由图7中可以看出,直线作业油耗和热平衡参数中,整机各项温度一直保持在最佳工作温度,符合要求;原配置直线作业半小时消耗燃油7.9kg/46斗,折合0.172kg/斗;换装智能风扇后直线作业半小时燃油消耗7.11kg/47斗,折合0.151kg/斗;整机燃油效率提升12%。

[0027] 由图8中可以看出,V型作业油耗及热平衡参数中,整机各项温度一直保持在最佳工作温度,符合要求;原配置直线作业半小时消耗燃油5.9kg/44斗,折合0.134kg/斗;换装智能风扇后直线作业半小时燃油消耗5.67kg/47斗,折合0.121kg/斗;整机燃油效率提升10%。

[0028] 因此,本采用发明工程机械智能散热系统可在不影响整机热平衡的情况下,有效提升工作效率。

[0029] 以上仅为本发明的具体实施例,并非对本发明的保护范围的限定。凡依本案的设计思路所做的等同变化,均落入本案的保护范围。

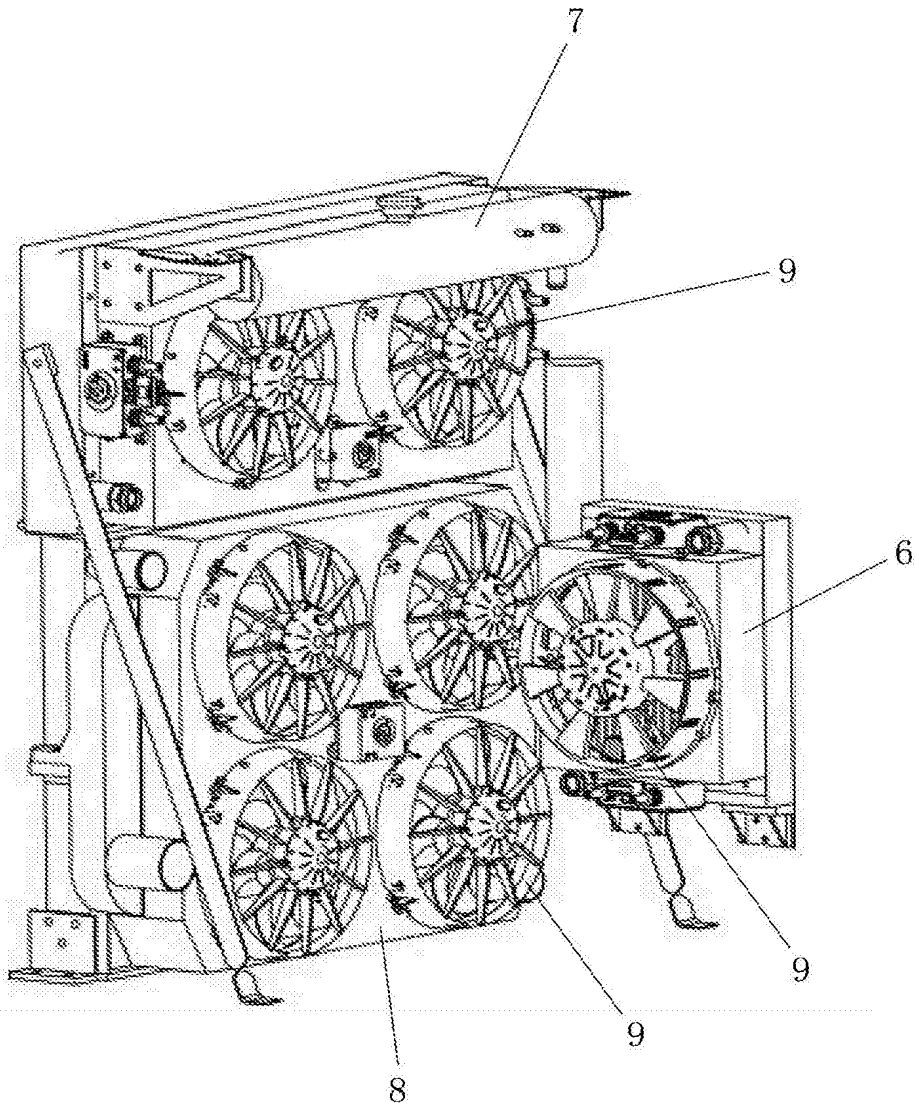


图1

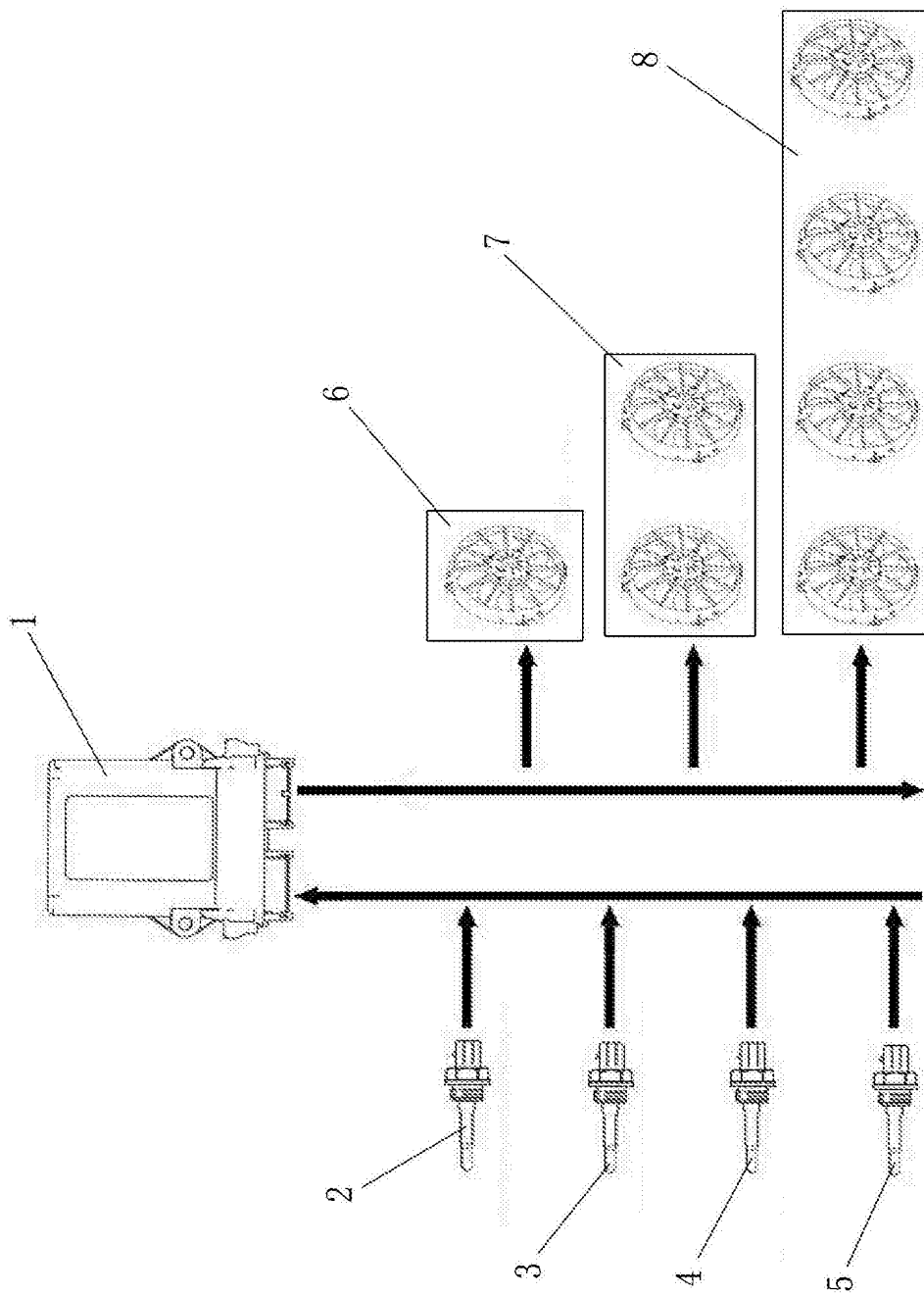


图2

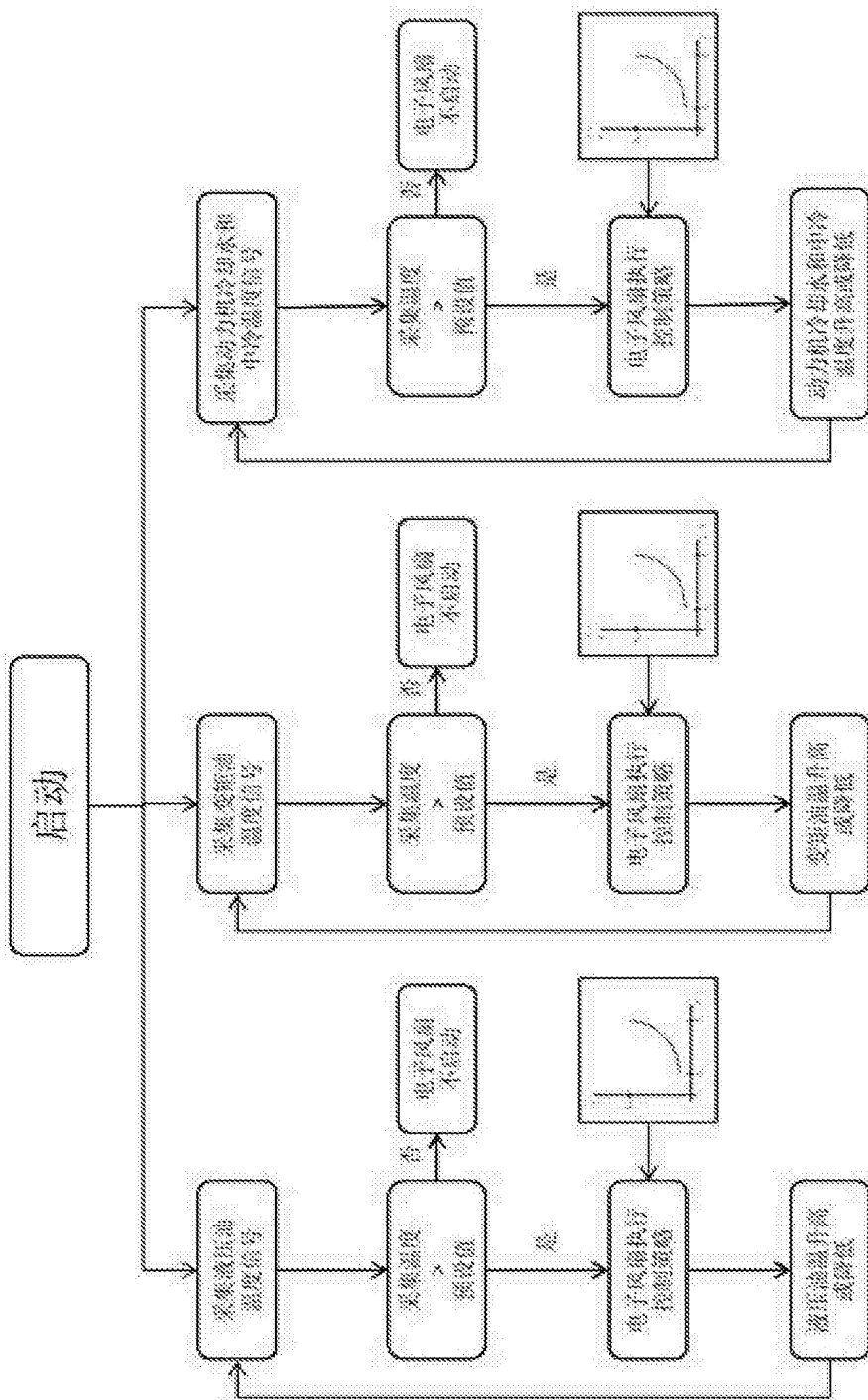


图3

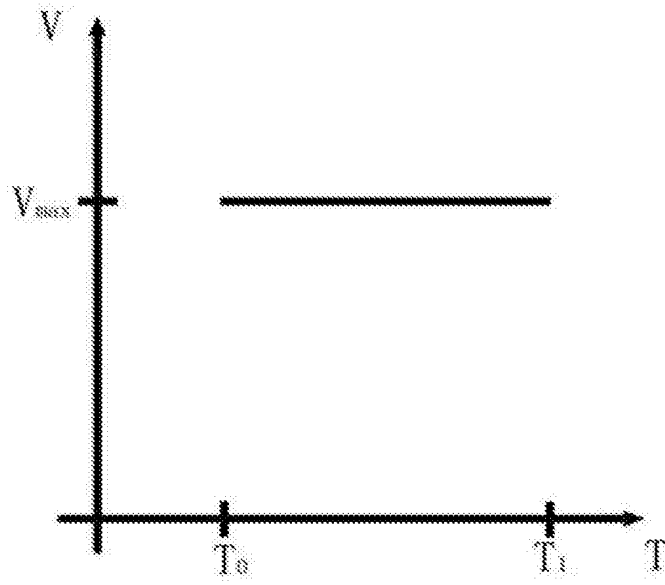


图4

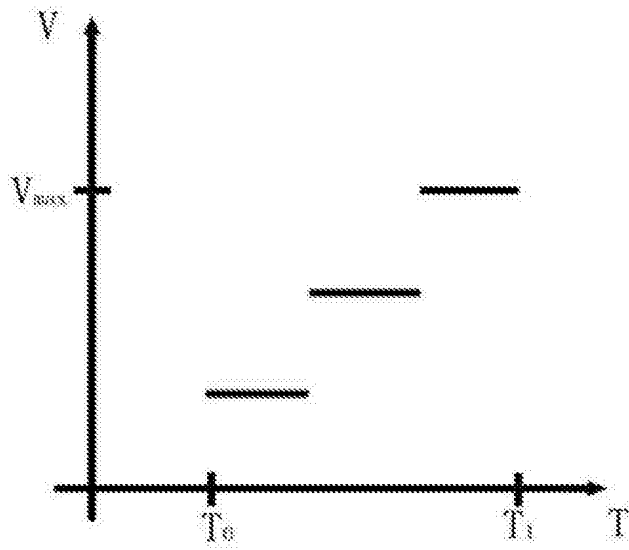


图5

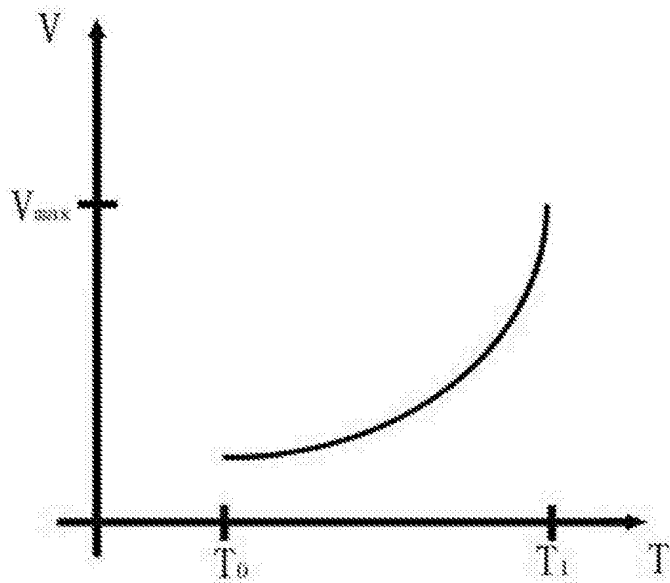


图6

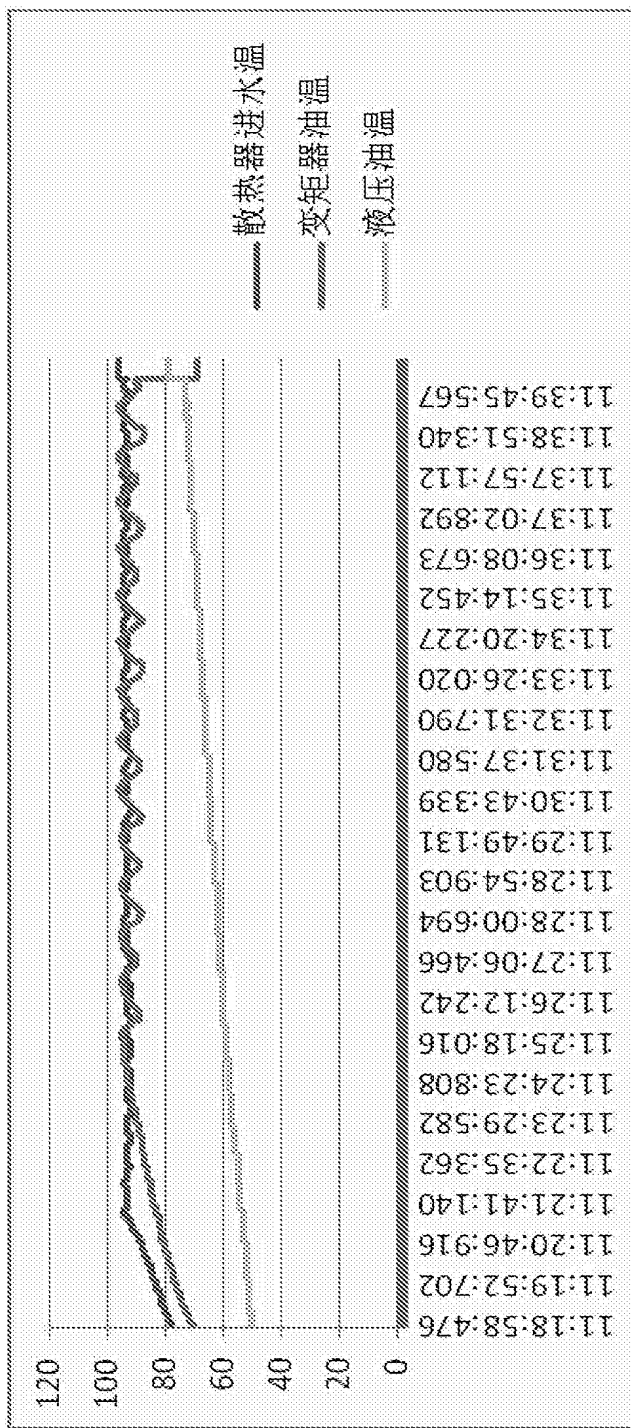


图7

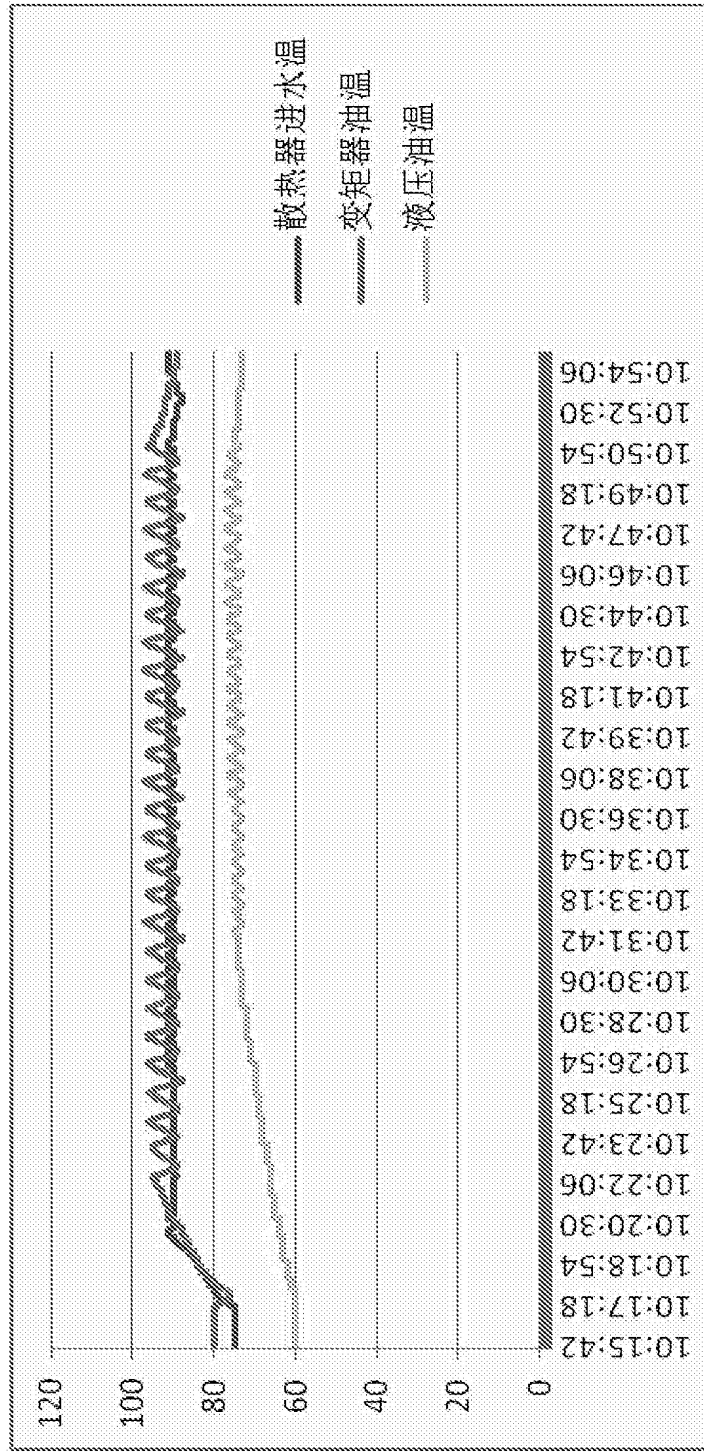


图8