



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105952521 A  
(43)申请公布日 2016.09.21

(21)申请号 201610457982.6

(22)申请日 2016.06.22

(71)申请人 龙口中宇热管理系统科技有限公司  
地址 265716 山东省烟台市龙口市北马镇  
大陈家

(72)发明人 王兆宇 邢子义 李殿贇 邢宗跃

(74)专利代理机构 北京双收知识产权代理有限公司 11241

代理人 陈泉

(51)Int. Cl.

F01P 5/02(2006.01)

F01P 7/04(2006.01)

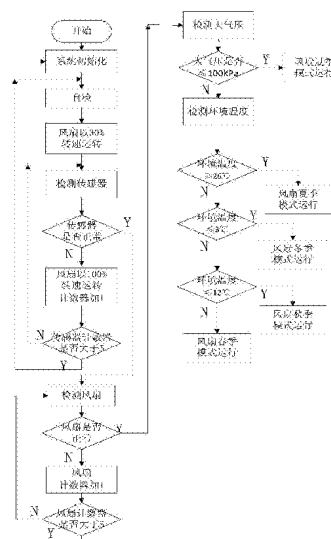
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

## (54)发明名称

发动机智能热管理系统及控制方法

## (57)摘要

本发明涉及一种发动机智能热管理系统及控制方法,包括发动机冷却液温度传感器、中冷进气温度传感器、变矩器油温度传感器;所述发动机冷却液温度传感器包括设置在发动机本体上或冷却管路上的第一温度传感器及设置在发动机的散热器上第二温度传感器;所述中冷进气温度传感器包括设置在中冷器本体上的三传感器及设置在发动机的进气管路上的第四传感器,还包括环境温度传感器和大气压力传感器。本发明发动机智能热管理系统,包含一年四季一一对应的控制程序,根据环境温度和冷却系统的实际温度,控制冷却风扇转速,系统通过自动监测环境温度的变化,智能匹配最佳控制,在保证发动机散热需求的前提下,大大降低了燃油消耗。



1. 一种发动机智能热管理系统,包括

散热器、水泵、风扇、冷却水套和冷却系统温度传感器;

冷却系统温度传感器包括冷却系统传感器包括发动机冷却液温度传感器、中冷进气温度传感器、变矩器油温度传感器;所述发动机冷却液温度传感器包括设置在发动机本体上或冷却管路上的第一温度传感器及设置在发动机的散热器上第二温度传感器;所述中冷进气温度传感器包括设置在中冷器本体上的三传感器及设置在发动机的进气管路上的第四传感器,其特征在于:还包括环境温度传感器和大气压力传感器;

所述环境温度传感器包括:第五温度传感器和第六温度传感器;

所述第五温度传感器和第六温度传感器设置在保温盒内;

保温盒设置在蓄电池舱内和汽车底盘上,用于实时监测环境温度;

所述保温盒为矩形箱体,所述矩形箱体侧壁设置有矩形透气孔,透气孔的侧壁上部设置有左侧铰链支座和右侧铰链支座;所述左侧铰链支座和右侧铰链支座内设置有转动轴,转动轴的下部连接有用于封闭透气孔的风门;所述风门通过转动轴在左侧铰链支座和右侧铰链支座内转动;

所述环境温度传感器与中央处理器相连接;

所述大气压力传感器包括设置在蓄电池舱内,大气压力传感器与中央处理器相连接。

2. 一种权利要求1所述发动机智能热管理系统控制方法,其特征在于包括如下步骤:

步骤1、系统上电后,系统初始化,传感器计数器置1;风扇计数器置1,中央处理器进入工作状态;

步骤2、进行自检;

步骤3、风扇以30%转速运转;

步骤4、检测传感器;

步骤5、判断传感器是否正常;传感器正常执行步骤6,否则执行步骤8检测风扇;

步骤6、风扇以100%转速运转,传感器计数器加1;

步骤7、判断传感器计数器数值是否大于5,传感器计数器数值大于5执行步骤2,否则执行步骤4检测传感器;

步骤8、检测风扇;

步骤9、判断风扇是否正常;风扇不正常,执行步骤10,否则执行步骤12气压传感器检测大气压;

步骤10、风扇计数器加1;

步骤11、判断风扇计数器是否大于5,风扇计数器大于5,执行步骤8,否则执行步骤1

步骤12、气压传感器检测大气压;

步骤13、判断大气压是否 $\leq 100\text{KPa}$ ;大气压 $\leq 100\text{KPa}$ ,执行步骤14,否则执行步骤15温度传感器检测环境温度;

步骤14、风扇夏季模式运行;

步骤15、温度传感器检测环境温度;

步骤16、判断环境温度是否 $\geq 26^\circ\text{C}$ ,环境温度 $\geq 26^\circ\text{C}$ ,执行步骤17风扇夏季模式运行,否则执行步骤18;

步骤17、风扇夏季模式运行;

步骤18、判断环境温度是否 $\leq 3^{\circ}\text{C}$ ，环境温度 $\leq 3^{\circ}\text{C}$ ，执行步骤19；否则执行步骤20；  
步骤19、风扇冬季模式运行；  
步骤20、判断环境温度是否 $\leq 12^{\circ}\text{C}$ ，环境温度 $\leq 12^{\circ}\text{C}$ ，执行步骤21；否则执行步骤22；  
步骤21、风扇秋季模式运行；  
步骤22、风扇春季模式运行。

3. 根据权利要求2所述发动机智能热管理系统控制方法，其特征在于：所述传感器检测时间为初始检测时间与传感器计数器数值的乘积。

4. 根据权利要求2所述发动机智能热管理系统控制方法，其特征在于：所述风扇检测时间为初始检测时间与风扇计数器数值的乘积。

5. 根据权利要求2所述发动机智能热管理系统控制方法，其特征在于：中央处理器间隔100至200分钟从气压传感器获取大气压数值，判断大气压是否 $\leq 100\text{KPa}$ ；大气压 $\leq 100\text{KPa}$ ，风扇夏季模式运行。

6. 根据权利要求2所述发动机智能热管理系统控制方法，其特征在于：所述中央处理器从温度传感器获取环境温度的时间间隔为：8ms至200分钟。

## 发动机智能热管理系统及控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种发动机温度控制系统,具体的说,是涉及一种发动机智能热管理系统及控制方法。

### 背景技术

[0002] 车辆及工程机械在工作的过程中都会产生大量的热。由于工作环境和工况的变化,产生的热量也会发生相应的变化,为了保持装备的正常运行,通常采用各种冷却器或换热器,采用冷却风扇强制冷却的方式将热量散发到环境中,从而使各装置保持在正常温度的工作范围内。传统的冷却系统,其冷却风扇通常是安装在发动机上,风扇转速的改变是由发动机转速的变化来相应变化,冷却效果是直接与发动机的转速相关,因而出现冷却系统不能满足系统所有工况的换热要求,经常使车辆及工程机械的发动机,液压作业系统、液力驱动系统、增压系统等各种产生热量并需要冷却的系统设备产生过热或过冷现象。特别是当发动机低速大工作扭矩的条件下,由于冷却风扇的转速较慢,冷却效果差,就经常造成过热;当启动怠速、环境温度较低时,又会造成过冷。不能保证系统始终工作在最佳的工作温度内,造成缩短系统或部件的寿命、增加能耗、降低工作效率等问题。另外,当发动机转速较高时,风扇转速也较高,因而造成风扇引起的噪音过大。

[0003] 水冷系统通常由散热器、水泵、风扇、冷却水套和温度调节装置等构成,通过冷却液在冷却回路流动带走部分的热量,依靠风扇的无级调速来实现散热器冷却温度的动态调整,从而使发动机处于恒温状态。

[0004] 冷却系统传感器包括发动机冷却液温度传感器、中冷进气温度传感器、变矩器油温度传感器、环境温度传感器或其它温度传感器;所述传感器为发动机冷却液温度传感器、中冷进气温度传感器。

[0005] 控制器采集传感器传输的温度信号或CAN总线传输的数字温度信号后,将采集到的温度信号经控制器运算和处理输出为风扇调速信号,风扇接收到控制器的调速信号后改变。

[0006] 常规发动机智能热管理系统国内同类产品以单一的控制程序对发动机热管理系统进行恒定控制,由于无法满足四季环境温度变化时发动机的散热需求,以及过于追求低油耗的实验数据,因此在市场应用中常出现:夏季水温过高,风扇散热不及时的问题;冬季出现水温低,暖风效果较差,同时,因风扇及控制模块的工作时间延长,导致风扇及控制模块的故障率居高不下。

[0007] 究其原因:因冬季安装时的环境温度较低,控制温度设置相对较高,带来的是夏季或大负荷的情况下出现水温过高,风扇无法满足发动机散热需求的问题,反之若夏季安装、调试,环境温度较高,控制用温度相对设置较低,而在冬季使用时由于环境温度更低,因此会导致暖风效果相对较差、油耗升高同时风扇及控制模块的故障率高;若春、秋季安装时,环境温度处于冬、夏季之间,则会使产品效果兼具、折中夏、冬季的优缺点。

## 发明内容

[0008] 针对上述现有技术中的不足,本发明提供一种根据环境温度和冷却系统的实际温度控制冷却风扇转速的发动机智能热管理系统控制方法。

[0009] 本发明所采取的技术方案是:

[0010] 一种发动机智能热管理系统,包括

[0011] 散热器、水泵、风扇、冷却水套和冷却系统温度传感器;

[0012] 冷却系统温度传感器包括冷却系统传感器包括发动机冷却液温度传感器、中冷进气温度传感器、变矩器油温度传感器;所述发动机冷却液温度传感器包括设置在发动机本体上或冷却管路上的第一温度传感器及设置在发动机的散热器上第二温度传感器;所述中冷进气温度传感器包括设置在中冷器本体上的三传感器及设置在发动机的进气管路上的第四传感器,还包括环境温度传感器和大气压力传感器;

[0013] 所述环境温度传感器包括:第五温度传感器和第六温度传感器;

[0014] 所述第五温度传感器和第六温度传感器设置在保温盒内;

[0015] 保温盒设置在蓄电池舱内和汽车底盘上,用于实时监测环境温度;

[0016] 所述保温盒为矩形箱体,所述矩形箱体侧壁设置有矩形透气孔,透气孔的侧壁上部设置有左侧铰链支座和右侧铰链支座;所述左侧铰链支座和右侧铰链支座内设置有转动轴,转动轴的下部连接有用于封闭透气孔的风门;所述风门通过转动轴在左侧铰链支座和右侧铰链支座内转动;

[0017] 所述环境温度传感器与中央处理器相连接;

[0018] 所述大气压力传感器包括设置在蓄电池舱内,大气压力传感器与中央处理器相连接。

[0019] 一种发动机智能热管理系统控制方法,包括如下步骤:

[0020] 步骤1、系统上电后,系统初始化,传感器计数器置1;风扇计数器置1,中央处理器进入工作状态;

[0021] 步骤2、进行自检;

[0022] 步骤3、风扇以30%转速运转;

[0023] 步骤4、检测传感器;

[0024] 步骤5、判断传感器是否正常;传感器正常执行步骤6,否则执行步骤8检测风扇;

[0025] 步骤6、风扇以100%转速运转,传感器计数器加1;

[0026] 步骤7、判断传感器计数器数值是否大于5,传感器计数器数值大于5 执行步骤2,否则执行步骤4检测传感器;

[0027] 步骤8、检测风扇;

[0028] 步骤9、判断风扇是否正常;风扇不正常,执行步骤10,否则执行步骤12气压传感器检测大气压;

[0029] 步骤10、风扇计数器加1;

[0030] 步骤11、判断风扇计数器是否大于5,风扇计数器大于5,执行步骤8,否则执行步骤1

[0031] 步骤12、气压传感器检测大气压;



[0056] 5、转动轴 6、风门。

### 具体实施方式

[0057] 以下参照附图及实施例对本发明进行详细的说明：

[0058] 附图1-4可知，一种发动机智能热管理系统，包括

[0059] 散热器、水泵、风扇、冷却水套和冷却系统温度传感器；

[0060] 冷却系统温度传感器包括冷却系统传感器包括发动机冷却液温度传感器、中冷进气温度传感器、变矩器油温度传感器；所述发动机冷却液温度传感器包括设置在发动机本体上或冷却管路上的第一温度传感器及设置在发动机的散热器上第二温度传感器；所述中冷进气温度传感器包括设置在中冷器本体上的三传感器及设置在发动机的进气管路上的第四传感器，还包括环境温度传感器和大气压力传感器；

[0061] 所述环境温度传感器包括：第五温度传感器和第六温度传感器；

[0062] 所述第五温度传感器和第六温度传感器设置在保温盒内；

[0063] 保温盒设置在蓄电池舱内和汽车底盘上，用于实时监测环境温度；

[0064] 所述保温盒1为矩形盒体，所述矩形盒体侧壁设置有矩形透气孔2，透气孔2的侧壁上部设置有左侧铰链支座3和右侧铰链支座4；所述左侧铰链支座3和右侧铰链支座4内设置有转动轴5，转动轴5的下部连接有用于封闭透气孔的风门6；所述风门通过转动轴在左侧铰链支座和右侧铰链支座内转动；风门在透气孔开口处内外摆动；

[0065] 所述环境温度传感器与中央处理器相连接；

[0066] 所述大气压力传感器包括设置在蓄电池舱内，大气压力传感器与中央处理器相连接。

[0067] 包括设置在蓄电池舱内的环境湿度传感器，环境湿度传感器与中央处理器相连接。

[0068] 包括设置在蓄电池舱内的经纬仪，所述经纬仪与中央处理器相连接。

[0069] 包括设置在车体上的震动传感器和速度传感器，所述震动传感器和速度传感器与中央处理器相连接。

[0070] 一种发动机智能热管理系统控制方法，包括如下步骤：

[0071] 步骤1、系统上电后，系统初始化，传感器计数器置1；风扇计数器置1，中央处理器进入工作状态；

[0072] 步骤2、进行自检；

[0073] 步骤3、风扇以30%转速运转；

[0074] 步骤4、检测传感器；

[0075] 步骤5、判断传感器是否正常；传感器正常执行步骤6，否则执行步骤8检测风扇；

[0076] 步骤6、风扇以100%转速运转，传感器计数器加1；

[0077] 步骤7、判断传感器计数器数值是否大于5，传感器计数器数值大于5执行步骤2，否则执行步骤4检测传感器；

[0078] 步骤8、检测风扇；

[0079] 步骤9、判断风扇是否正常；风扇不正常，执行步骤10，否则执行步骤12气压传感器检测大气压；

- [0080] 步骤10、风扇计数器加1；
- [0081] 步骤11、判断风扇计数器是否大于5，风扇计数器大于5，执行步骤8，否则执行步骤1
- [0082] 步骤12、气压传感器检测大气压；
- [0083] 步骤13、判断大气压是否 $\leq 100\text{KPa}$ ；大气压 $\leq 100\text{KPa}$ ，执行步骤14，否则执行步骤15温度传感器检测环境温度；
- [0084] 步骤14、风扇夏季模式运行；
- [0085] 步骤15、温度传感器检测环境温度；
- [0086] 步骤16、判断环境温度是否 $\geq 26^\circ\text{C}$ ，环境温度 $\geq 26^\circ\text{C}$ ，执行步骤17风扇夏季模式运行，否则执行步骤18；
- [0087] 步骤17、风扇夏季模式运行；
- [0088] 步骤18、判断环境温度是否 $\leq 3^\circ\text{C}$ ，环境温度 $\leq 3^\circ\text{C}$ ，执行步骤19；否则执行步骤20；
- [0089] 步骤19、风扇冬季模式运行；
- [0090] 步骤20、判断环境温度是否 $\leq 12^\circ\text{C}$ ，环境温度 $\leq 12^\circ\text{C}$ ，执行步骤21；否则执行步骤22；
- [0091] 步骤21、风扇秋季模式运行；
- [0092] 步骤22、风扇春季模式运行。
- [0093] 所述传感器检测时间为初始检测时间与传感器计数器数值的乘积。
- [0094] 所述风扇检测时间为初始检测时间与风扇计数器数值的乘积。
- [0095] 中央处理器间隔100至200分钟从气压传感器获取大气压数值，判断大气压是否 $\leq 100\text{KPa}$ ；大气压 $\leq 100\text{KPa}$ ，风扇夏季模式运行。
- [0096] 所述中央处理器从温度传感器获取环境温度的时间间隔为：8ms至200分钟。
- [0097] 本发明相对现有技术的有益效果：
- [0098] 本发明发动机智能热管理系统控制方法，包含一年四季一一对应的控制程序，根据环境温度和冷却系统的实际温度，控制冷却风扇转速，系统通过自动监测环境温度的变化，智能匹配最佳控制，在保证发动机散热需求的前提下，大大降低了燃油消耗。
- [0099] 本发明的工作原理如下：
- [0100] 系统上电后，中央处理器进入工作状态，首先进行系统自检，自检过程中各风扇以30%转速运行，自检过程或运行过程中，若发现传感器故障，则中央处理器下发输出100%转速信号，所有风扇全速工作，同时，中央处理器会向显示器发出故障码信息；若实时监测过程中发现风扇故障，则该故障信号经线束反馈到中央处理器，中央处理器会将该故障码发给显示器，与此同时，对该路风扇进行多次自检，自检时间总是成倍数关系，例如：第一次自检间隔5S，第二次即为10S，第三次则为20S……，直至该故障解除或系统重新上电为止。
- [0101] 若传感器、风扇自检正常，系统自动进入大气压力检测，此目的主要为了提高产品的应用范围，防止高原地区出现“开锅”的问题。当系统检测大气压力 $\leq 100\text{KPa}$ 时，该压力信号反馈到中央处理器的同时，程序自动越过环境温度检测，自动执行最低温度(夏季)控制策略；当 $\geq 101\text{KPa}$ 时，系统通过环境温度传感器进行环境温度检测，当环境温度为 $12\sim 26^\circ\text{C}$ 时，系统判定当前季节为春季；温度 $\geq 26^\circ\text{C}$ 时，判定为夏季；温度 $4\sim 11^\circ\text{C}$ 时，判定为秋季；温度 $\leq 3^\circ\text{C}$ 时，判定为冬季。当季节判定完成后，该信号经累加器运算后反馈到中央处理器，中



央处理器根据运算结果发出风扇控制指令,例如:以春季温度为基准为例,当检测到当前季节为春季时,风扇1&2、3&4的动作温度及转速均不发生变化,

[0102] 本发明的工作过程如下:

[0103] 首先进行系统自检,自检过程中各风扇以30%转速运行,自检过程或运行过程中,若发现传感器故障,则中央处理器下发输出100%转速信号,所有风扇全速工作,同时,中央处理器会向显示器发出故障码信息;若实时监测过程中发现风扇故障,则该故障信号经线束反馈到中央处理器,中央处理器会将该故障码发给显示器,与此同时,对该路风扇进行多次自检,自检时间总是成2倍关系,例如:第一次自检间隔5S,第二次即为10S,第三次则为20S……,直至该故障解除或系统重新上电为止。

[0104] 若传感器、风扇自检正常,系统自动进入大气压力检测,此目的主要为了提高产品的应用范围,防止高原地区出现“开锅”的问题。当系统检测大气压力 $\leq 100\text{KPa}$ 时,该压力信号反馈到中央处理器的同时,程序自动越过环境温度检测,自动执行最低温度(夏季)控制策略;当 $\geq 101\text{KPa}$ 时,系统通过环境温度传感器进行环境温度检测,当环境温度为 $12\sim 26^\circ\text{C}$ 时,系统判定当前季节为春季;温度 $\geq 26^\circ\text{C}$ 时,判定为夏季;温度 $4\sim 11^\circ\text{C}$ 时,判定为秋季;温度 $\leq 3^\circ\text{C}$ 时,判定为冬季。当季节判定完成后,该信号经累加器运算后反馈到中央处理器,中央处理器根据运算结果发出风扇控制指令,例如:以春季温度为基准为例,当检测到当前季节为春季时,风扇1&2、3&4的动作温度及转速均不发生变化

[0105] 本发明通过两种方式采集冷却液水温值和中冷器温度值,一种是通过CAN总线接收发动机控制器采集的冷却液水温值和中冷后气温值,另一种是通过温度传感器直接采集冷却液水箱出水口温度值和中冷器出气口气温值,并对采集后的水温值和气温值做加权计算得到一个平均温度值。

[0106] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明的结构作任何形式上的限制。凡是依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均属于本发明的技术方案范围内。

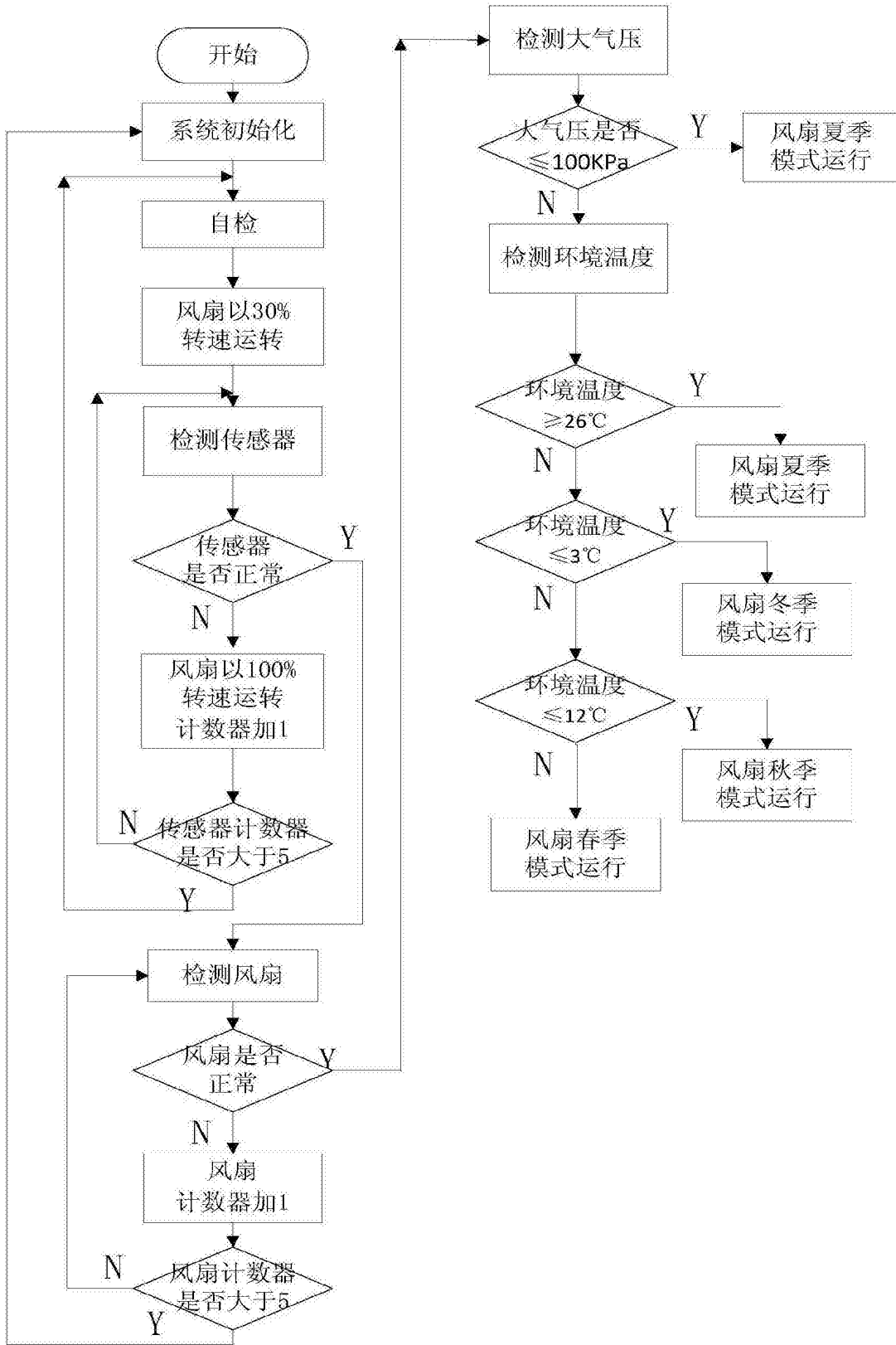


图1

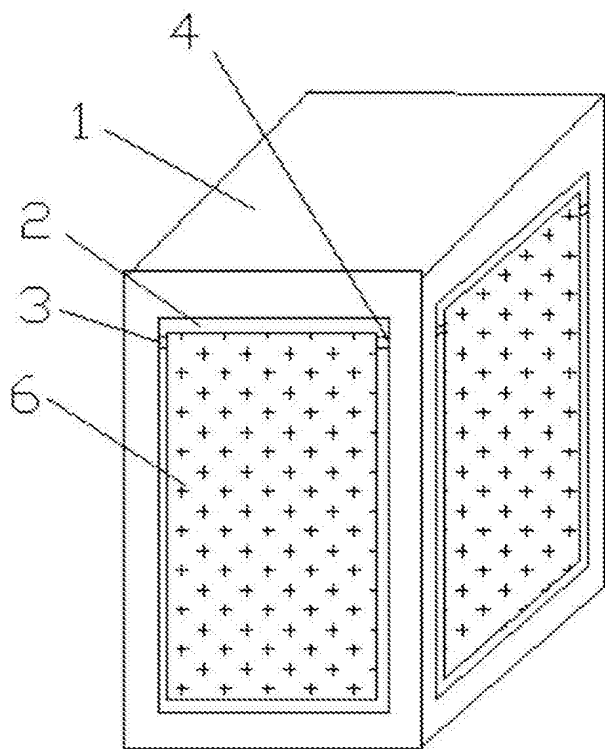


图2

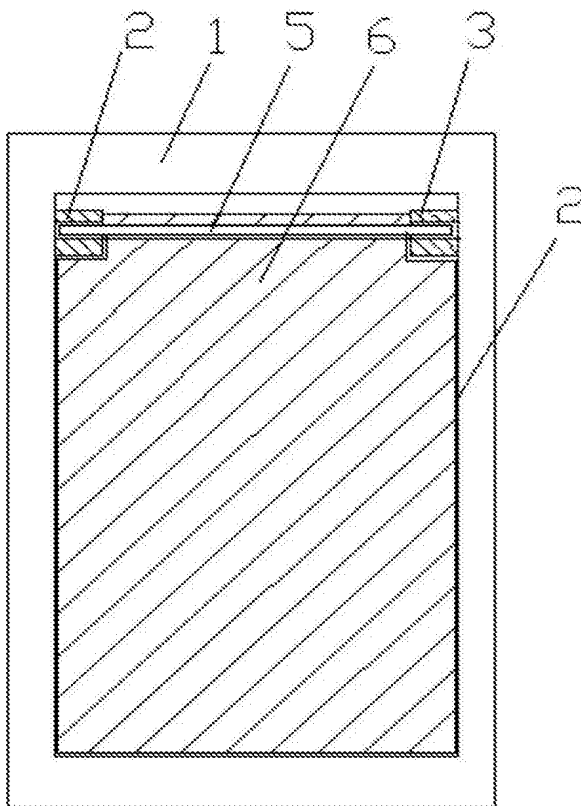


图3

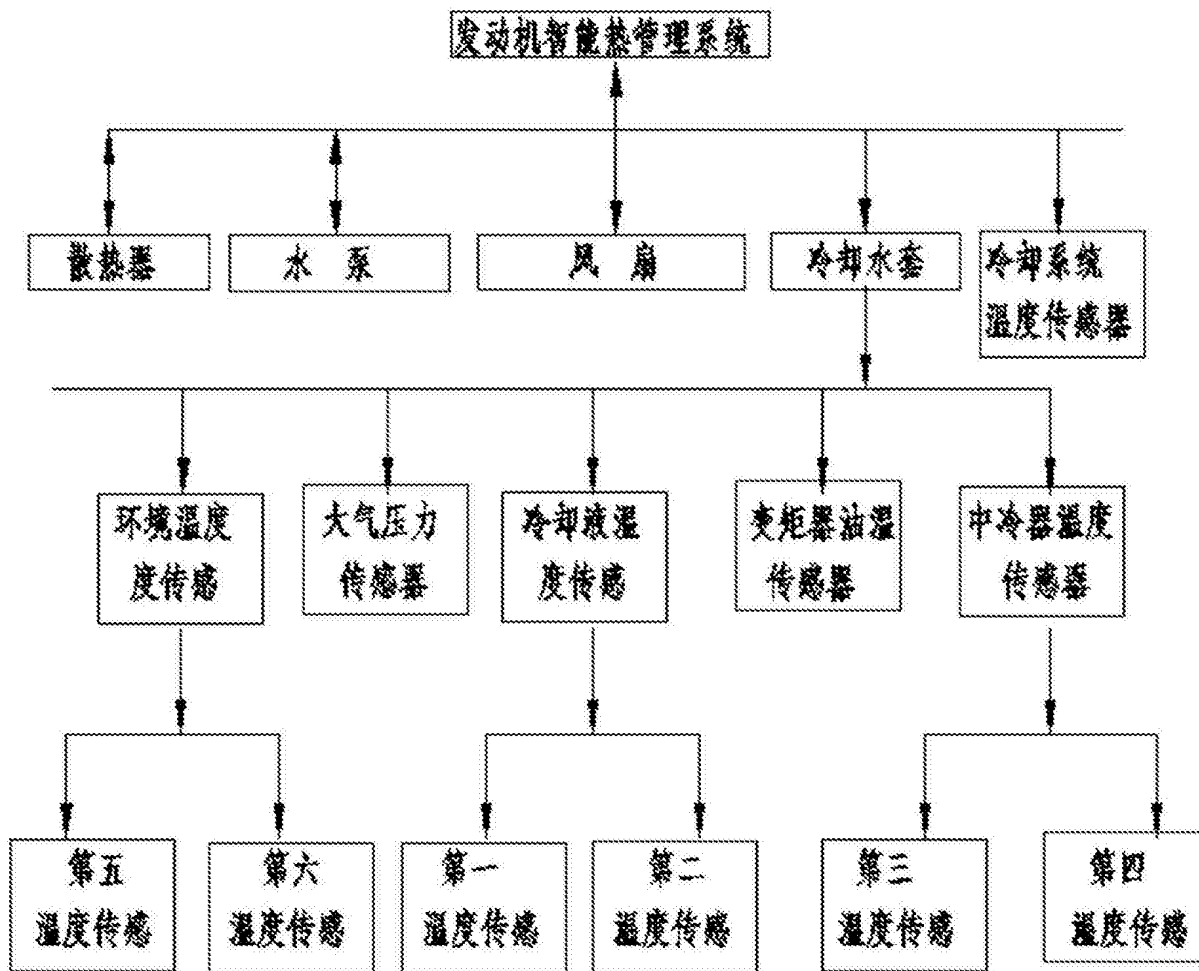


图4