



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104417322 B

(45)授权公告日 2016.12.28

(21)申请号 201310388441.9

F25B 1/00(2006.01)

(22)申请日 2013.08.30

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104417322 A

CN 203134927 U, 2013.08.14,
US 2009317697 A1, 2009.12.24,
CN 103090575 A, 2013.05.08,
US 6418745 B1, 2002.07.16,
JP 2011210684 A, 2011.10.20,

(43)申请公布日 2015.03.18

(73)专利权人 北汽福田汽车股份有限公司
地址 102206 北京市昌平区沙河镇沙阳路

审查员 曾瑜

(72)发明人 刘通

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事
务所(普通合伙) 11201
代理人 贾玉姣 黄德海

(51)Int.Cl.

B60H 1/32(2006.01)

H01M 10/663(2014.01)

F25B 41/06(2006.01)

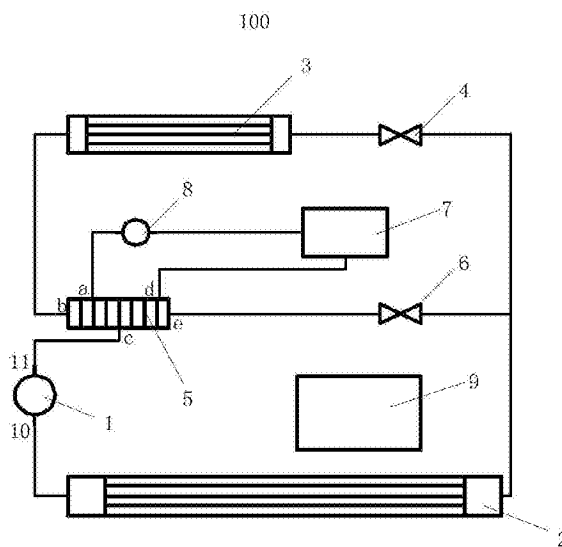
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

汽车空调系统及具有其的汽车

(57)摘要

本发明公开了一种汽车空调系统及具有其的汽车。汽车空调系统包括：压缩机、冷凝器、单通道换热器、第一节流元件、双通道换热器、第二节流元件、电池、水泵和控制器。双通道换热器具有第一制冷剂入口、第二制冷剂入口、制冷剂出口、冷却液入口和冷却液出口，第一制冷剂入口与单通道换热器相连，第二制冷剂入口与冷凝器相连，制冷剂出口与吸气口相连。第二节流元件串联在第二制冷剂入口和冷凝器之间。冷却液入口和冷却液出口分别与电池相连。水泵串联在电池和冷却液出口之间。本发明的汽车空调系统，可充分利用制冷剂的冷量，提高制冷剂的能量利用率，降低电动压缩机的耗电量，可减少压缩机的转速突变情况，缓解噪音问题，延长电池的使用寿命。



1. 一种汽车空调系统,其特征在于,包括:
压缩机,所述压缩机具有排气口和吸气口;
冷凝器,所述冷凝器的一端与所述排气口相连;
单通道换热器,所述单通道换热器的一端与所述冷凝器的另一端相连;
第一节流元件,所述第一节流元件串联在所述冷凝器和所述单通道换热器之间;
双通道换热器,所述双通道换热器具有第一制冷剂入口、第二制冷剂入口、制冷剂出口、冷却液入口和冷却液出口,所述第一制冷剂入口与所述单通道换热器的另一端相连,所述第二制冷剂入口与所述冷凝器的所述另一端相连,所述制冷剂出口与所述吸气口相连;
第二节流元件,所述第二节流元件串联在所述第二制冷剂入口和所述冷凝器的所述另一端之间;
电池,所述冷却液入口和所述冷却液出口分别与所述电池相连;
水泵,所述水泵串联在所述电池和所述冷却液出口之间;
控制器,所述控制器用于检测所述电池的内部温度,所述控制器与所述压缩机、所述第一节流元件、所述第二节流元件和所述水泵相连。
2. 根据权利要求1所述的汽车空调系统,其特征在于,所述水泵为电子水泵。
3. 根据权利要求1所述的汽车空调系统,其特征在于,所述第一节流元件为电子热力膨胀阀。
4. 根据权利要求1所述的汽车空调系统,其特征在于,所述第一节流元件为电磁阀和热力膨胀阀。
5. 根据权利要求1所述的汽车空调系统,其特征在于,所述第二节流元件为电子热力膨胀阀。
6. 根据权利要求1所述的汽车空调系统,其特征在于,所述第二节流元件为电磁阀和热力膨胀阀。
7. 根据权利要求1所述的汽车空调系统,其特征在于,所述压缩机为电动压缩机。
8. 一种汽车,其特征在于,包括根据权利要求1-7中任一项所述的汽车空调系统。

汽车空调系统及具有其的汽车

技术领域

[0001] 本发明涉及车辆领域,尤其是涉及一种汽车空调系统及具有其的汽车。

背景技术

[0002] 随着能源的紧缺和全球环境的恶化,汽车排出的尾气作为大气污染的一个因素引起大家的关注,现在的混合动力汽车由于其既不影响动力性和续航里程,又能节约燃油和降低排放而得到大家的广泛关注。

[0003] 现有的混合动力汽车中的高压电池的冷却一般采用两种方式:一种是风冷式,另一种是空调冷却,其中空调冷却由于其不受外温或车内温度的限制,可以在高温环境下对高压电池进行有效的降温而作为目前主要的冷却方式。

[0004] 现有的通过空调冷却的方式对高压电池进行降温存在如下问题:存在电动压缩机频繁启动/停止现象,噪音突变明显;空调制冷系统的能量损耗较大,增加了电动压缩机的功耗和缩短了高压电池的供电时长,存在较大的能源浪费现象。

发明内容

[0005] 本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。

[0006] 为此,本发明的一个目的在于提出一种可提高制冷剂的能量利用率的汽车空调系统。

[0007] 本发明的另一个目的在于提出一种具有上述汽车空调系统的汽车。

[0008] 根据本发明实施例的汽车空调系统,包括:压缩机,所述压缩机具有排气口和吸气口;冷凝器,所述冷凝器的一端与所述排气口相连;单通道换热器,所述单通道换热器的一端与所述冷凝器的另一端相连;第一节流元件,所述第一节流元件串联在所述冷凝器和所述单通道换热器之间;双通道换热器,所述双通道换热器具有第一制冷剂入口、第二制冷剂入口、制冷剂出口、冷却液入口和冷却液出口,所述第一制冷剂入口与所述单通道换热器的另一端相连,所述第二制冷剂入口与所述冷凝器的所述另一端相连,所述制冷剂出口与所述吸气口相连;第二节流元件,所述第二节流元件串联在所述第二制冷剂入口和所述冷凝器的所述另一端之间;电池,所述冷却液入口和所述冷却液出口分别与所述电池相连;水泵,所述水泵串联在所述电池和所述冷却液出口之间;控制器,所述控制器用于检测所述电池的内部温度,所述控制器与所述压缩机、所述第一节流元件、所述第二节流元件和所述水泵相连。

[0009] 根据本发明实施例的汽车空调系统,通过设有双通道换热器,双通道换热器具有两条制冷剂通道,通过控制制冷剂在不同的制冷剂通道流通以实现电池的强制性制冷、维持性制冷或不进行冷却处理,从而可充分利用制冷剂的冷量,提高制冷剂的能量利用率,降低电动压缩机的耗电量,进而降低发动机油耗,且可减少压缩机的转速突变情况,缓解压缩机转速变化带来的噪音问题,提高整车的NVH性能,同时可使得电池的温度平稳且压缩机的功耗减低,能够延长电池的使用寿命。且通过设有双通道换热器,结构及工艺简单,无需

额外增加周边零部件。

[0010] 另外,根据本发明的汽车空调系统还具有如下附加技术特征:

[0011] 在本发明的具体示例中,所述水泵为电子水泵。

[0012] 可选地,所述第一节流元件为电子热力膨胀阀。

[0013] 可选地,所述第一节流元件为电磁阀和热力膨胀阀。

[0014] 可选地,所述第二节流元件为电子热力膨胀阀。

[0015] 可选地,所述第二节流元件为电磁阀和热力膨胀阀。

[0016] 在本发明的具体示例中,所述压缩机为电动压缩机。

[0017] 根据本发明实施例的汽车,包括根据本发明上述实施例的汽车空调系统。

[0018] 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

[0019] 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:

[0020] 图1为根据本发明实施例的汽车空调系统的示意图;

[0021] 图2为根据本发明实施例的汽车空调系统的工作过程流程图。

[0022] 附图标记:

[0023] 汽车空调系统100、压缩机1、排气口10、吸气口11、

[0024] 冷凝器2、单通道换热器3、第一节流元件4、双通道换热器5、

[0025] 第一制冷剂入口b、第二制冷剂入口e、制冷剂出口c、

[0026] 冷却液入口d、冷却液出口a、第二节流元件6、电池7、

[0027] 水泵8、控制器9

具体实施方式

[0028] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0029] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0030] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0031] 下面参考图1和图2描述根据本发明实施例的一种汽车空调系统100,该汽车空调系统100应用在汽车中用于对汽车的车内空间进行降温和对汽车的电池7进行冷却。

[0032] 如图1所示,根据本发明实施例的汽车空调系统100包括压缩机1、冷凝器2、单通道换热器3、第一节流元件4、双通道换热器5、第二节流元件6、电池7、水泵8和控制器9。

[0033] 压缩机1具有排气口10和吸气口11,具体地,压缩机1为电动压缩机,控制器9可控制电动压缩机1以不同的输出功率进行工作。压缩机1用于对进入压缩机1内的制冷剂进行压缩以使得制冷剂的温度和压力升高,同时推动从排气口10排出的制冷剂在汽车空调系统100中流动。压缩机1的工作原理等已为本领域的技术人员所熟知,这里就不详细描述。

[0034] 冷凝器2的一端与排气口10相连。单通道换热器3的一端与冷凝器2的另一端相连。具体地,单通道换热器3内的制冷剂与车内空间中的空气进行热交换以降低车内空间的温度。第一节流元件4串联在冷凝器2和单通道换热器3之间,也就是说,第一节流元件4与冷凝器2和单通道换热器3相连。在本发明的具体示例中,第一节流元件4为电子热力膨胀阀,第一节流元件4还可为电磁阀和热力膨胀阀。

[0035] 双通道换热器5具有第一制冷剂入口b、第二制冷剂入口e、制冷剂出口c、冷却液入口d和冷却液出口a,其中,需要说明的是,双通道换热器5的结构和工作原理已为本领域的技术人员所熟知,这里就不详细描述。第一制冷剂入口b与单通道换热器3的另一端相连,第二制冷剂入口e与冷凝器2的另一端相连,制冷剂出口c与吸气口11相连。此时,制冷剂可通过第一制冷剂入口b进入到双通道换热器5内并从制冷剂出口c排出,制冷剂还可通过第二制冷剂入口e进入到双通道换热器5内并从制冷剂出口c排出,也就是说,双通道换热器5具有两个制冷剂通道:第一条制冷剂通道是第一制冷剂入口b—制冷剂出口c,即为b-c通道。第二条制冷剂通道是第二制冷剂入口e—制冷剂出口c,即为e-c通道。

[0036] 第二节流元件6串联在第二制冷剂入口e和冷凝器2的另一端之间,即第二节流元件6与第二制冷剂入口e和冷凝器2相连。在本发明的具体示例中,第二节流元件6为电子热力膨胀阀,第二节流元件6还可为电磁阀和热力膨胀阀。冷却液入口d和冷却液出口a分别与电池7相连,具体地,电池7为高压电池,电池7内具有冷却液流通通道,冷却液入口d和冷却液出口a分别与冷却液流通通道相连。水泵8串联在电池7和冷却液出口a之间以将冷却液引入冷却液流通通道内。在本发明的示例中,水泵8为电子水泵。

[0037] 控制器9用于检测电池7的内部温度T,并将检测到的电池7的内部温度T与电池7的工作温度下限值T1和电池7的工作温度上限值T2进行比较,以判断是否需要电池7进行冷却,同时控制器9还与压缩机1、第一节流元件4、第二节流元件6和水泵8相连以分别控制压缩机1、第一节流元件4、第二节流元件6和水泵8的运行。其中,控制器9还可检测空调制冷需求信号是否有效,当检测到空调制冷需求信号为有效时则表示需要对车内空间进行冷却,当空调制冷需求信号无效时,则表示不需要对车内空间进行冷却。值得说明的是,控制器9可采用任何方式检测空调制冷需求信号是否有效,例如检测车内空间的温度等。

[0038] 具体而言,该汽车空调系统100包括空调制冷系统和电池冷却系统,空调制冷系统用于对车内空间进行降温,电池冷却系统用于对电池7进行冷却。下面参考图1和图2对汽车空调系统100的工作过程进行详细描述。

[0039] 首先,控制器9对控制目标(压缩机1、第一节流元件4、第二节流元件6和水泵8)进行状态初始化,即压缩机1、第一节流元件4、第二节流元件6和水泵8分别处于关闭状态(如

图2所示的OFF状态)。然后空调器开始检测空调制冷需求信号是否有效,并将检测到的电池7的内部温度 T 与 $T1$ 和 $T2$ 进行比较,此时可分为多种情况。

[0040] 第一种情况是:控制器9检测到空调制冷需求信号有效且 $T \geq T2$,说明现在的空调制冷和高压电池7都需要压缩机1提供制冷量,则控制器9控制压缩机1的功率为 $P_{\text{压缩机}} = P_{\text{空调}} + P_{\text{电池}}$,以使得压缩机1的运行功率可同时满足空调制冷和电池7冷却的需求。进而检测电池7的电量是否充足。若电池7的电量充足,则控制器9对控制目标进行控制输出:压缩机1启动、第一节流元件4和第二节流元件6启动、水泵8启动,此时空调制冷系统和高压电池冷却系统均进入快速冷却过程,单通道换热器3工作,双通道换热器5使用b-c通道的芯体和e-c通道的芯体对电池7进行强制性冷却。反之,则直接返回,继续检测空调制冷需求信号是否有效。

[0041] 具体而言,当电池7的电量充足时,从压缩机1的排气口10排出的高温高压的制冷剂进入到冷凝器2内,冷凝器2内的制冷剂与外界空气进行换热,使得制冷剂的部分热量被外界空气带走,制冷剂的状态从高温高压转变为高压中温,高压中温的制冷剂从冷凝器2排出并分成两路,一路制冷剂进入到第一节流元件4内进行节流降压,经过第一节流元件4节流降压变成低温低压的制冷剂进入到单通道换热器3内,单通道换热器3内的制冷剂与车内空间内的空气进行换热以降低车内空间的温度,接着制冷剂从单通道换热器3排出并通过第一制冷剂入口b进入到双通道换热器5内并从制冷剂出口c排出,最后排回压缩机1。从冷凝器2排出的另一路制冷剂进入到第二节流元件6内进行节流降压,经过第二节流元件6节流降压变成低温低压的制冷剂从第二制冷剂入口e进入到双通道换热器5内并从制冷剂出口c排出,最后排回到压缩机1内。

[0042] 通过第一制冷剂入口b和第二制冷剂出口c进入到双通道换热器5内的制冷剂与从冷却液入口d进入双通道换热器5的冷却液进行换热,经过降温的冷却液通过冷却液出口a排入到电池7内以降低电池7内部的温度,从而达到对电池7冷却的目的。

[0043] 第二种情况是:控制器9检测空调制冷需求信号为有效且 $T2 > T > T1$,说明现在有空调制冷需求,电池7的温度需要进行维持。则控制器9控制压缩机1的功率为 $P_{\text{压缩机}} = P_{\text{空调}}$,进而检测电池7的电量是否充足。若电池7的电量充足,则控制器9对控制目标进行控制输出:压缩机1启动、第一节流元件4启动、第二节流元件6关闭,水泵8启动。空调制冷系统进入快速冷却过程,单通道换热器3工作,双通道换热器5使用b-c通道的芯体利用单通道换热器3未充分利用的冷量对电池7进行维持性冷却,也就是说,此时制冷剂的流动通道为:压缩机1——冷凝器2——第一节流元件4——单通道换热器3——第一制冷剂通道——压缩机1。从单通道换热器3排出并通过第一制冷剂入口b排入到双通道换热器5内的制冷剂与冷却液进行换热,降温后的冷却液对电池7进行维持性冷却。反之,则直接返回。

[0044] 第三种情况是:控制器9检测空调制冷需求信号为有效且 $T1 > T$,说明现在有空调制冷需求,电池7无冷却需求,则控制器9控制压缩机1的功率为 $P_{\text{压缩机}} = P_{\text{空调}}$,进而检测电池7的电量是否充足。若电池7的电量充足,则控制器9对控制目标进行控制输出:压缩机1启动、第一节流元件4启动、第二节流元件6关闭,水泵8关闭。空调制冷系统进入快速冷却过程,单通道换热器3工作,双通道换热器5停止工作,此时制冷剂的流动通道为:压缩机1——冷凝器2——第一节流元件4——单通道换热器3——第一制冷剂通道——压缩机1,从单通道换热器3排出并通过第一制冷剂入口b排入到双通道换热器5内的制冷剂不与冷却液进行

换热。反之，则直接返回。

[0045] 第四种情况是：控制器9检测空调制冷需求信号为无效且 $T \geq T_2$ ，说明现在无空调制冷需求，电池7有冷却需求，则控制器9控制压缩机1的功率为 $P_{\text{压缩机}} = P_{\text{电池}}$ ，进而检测电池7的电量是否充足。若电池7的电量充足，则控制器9对控制目标进行控制输出：压缩机1启动、第一节流元件4关闭、第二节流元件6启动，水泵8启动。单通道换热器3停止工作，双通道换热器5使用e-c通道的芯体对电池7进行强制性冷却，此时制冷剂流动通道为：压缩机1——冷凝器2——第二节流元件6——第二制冷剂通道——压缩机1，在第二制冷剂通道内的制冷剂与冷却液进行换热，降温后的冷却液用于对电池7进行强制性冷却。反之，则直接返回。

[0046] 第五种情况是：控制器9检测空调制冷需求信号为无效且 $T_2 > T \geq T_1$ ，说明现在无空调制冷需求，电池7处于正常温度区间，为避免高压电池7冷却系统频繁切换工作状态，此处直接返回。

[0047] 第六种情况是：控制器9检测空调制冷需求信号为无效且 $T_1 \geq T$ ，说明现在无空调制冷需求，电池7无冷却需求，则控制器9对控制目标进行控制输出：压缩机1关闭、第一节流元件4关闭、第二节流元件6开启，水泵8关闭，以进行压力平衡过程。

[0048] 根据本发明实施例的汽车空调系统100，通过设有双通道换热器5，双通道换热器5具有两条制冷剂通道，通过控制制冷剂在不同的制冷剂通道流通以实现对于电池7的强制性制冷、维持性制冷或不进行冷却处理，从而可充分利用制冷剂的冷量，提高制冷剂的能量利用率，降低电动压缩机的耗电量，进而降低发动机油耗，且可减少压缩机1的转速突变情况，缓解压缩机1转速变化带来的噪音问题，提高整车的NVH性能，同时可使得电池7的温度平稳且压缩机1的功耗减低，能够延长电池7的使用寿命。且通过设有双通道换热器5，结构及工艺简单，无需额外增加周边零部件。

[0049] 根据本发明实施例的汽车，包括根据本发明上述实施例的汽车空调系统100，根据本发明实施例的汽车的其它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。

[0050] 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。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0051] 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。

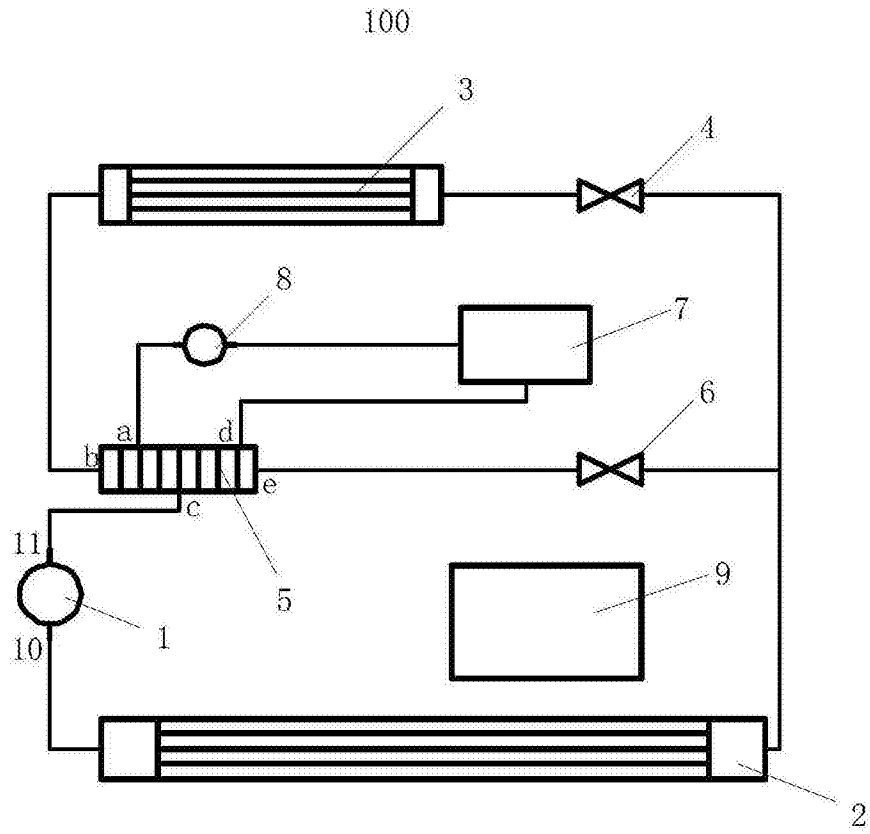


图1

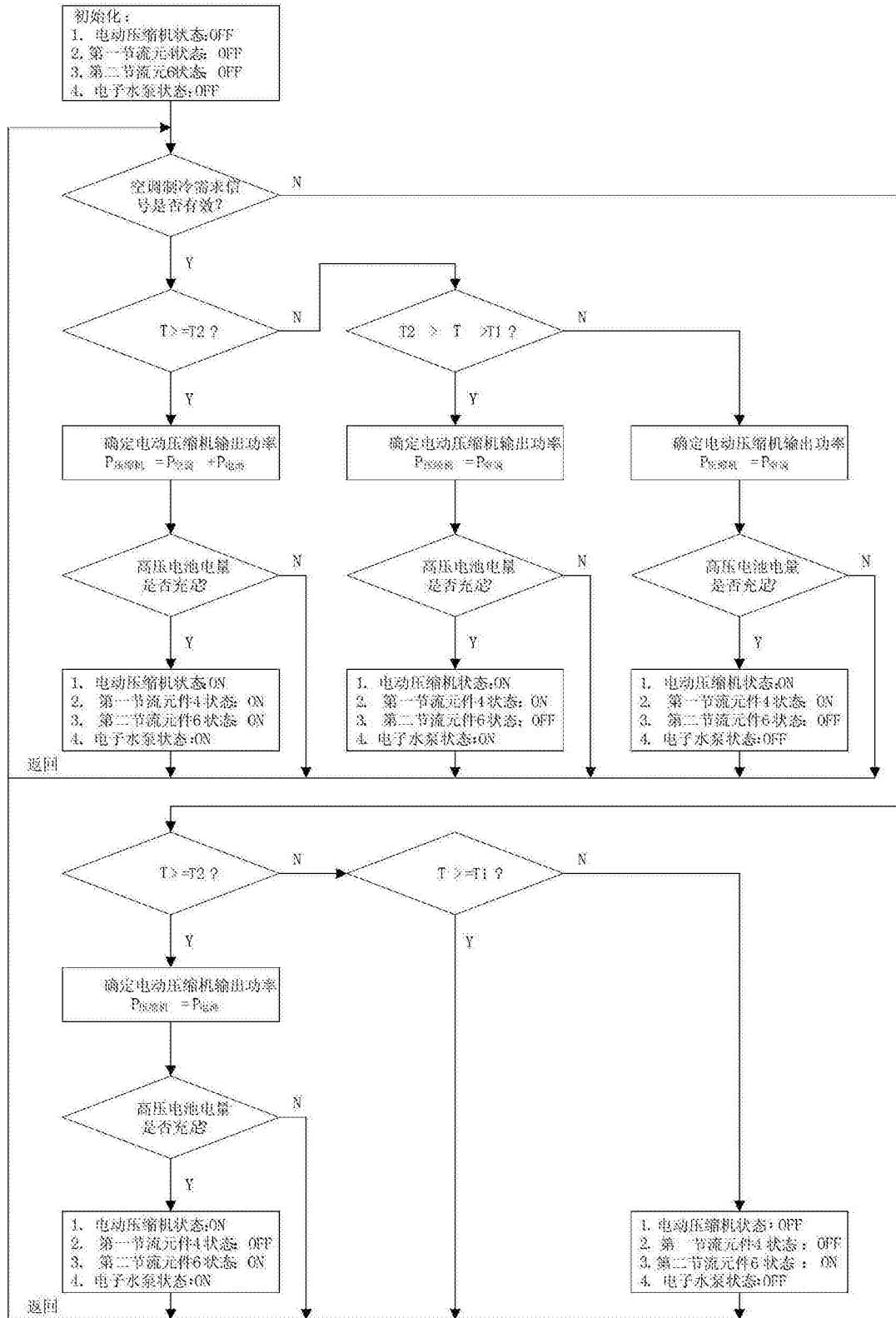


图2