



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101746241 B

(45) 授权公告日 2014. 01. 29

(21) 申请号 200910224933. 8

(22) 申请日 2009. 11. 26

(30) 优先权数据

0850104-1 2008. 11. 27 SE

(73) 专利权人 斯堪尼亚商用车有限公司

地址 瑞典南泰利耶

(72) 发明人 O·哈尔

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 张文达

(51) Int. Cl.

B60H 1/32(2006. 01)

F25B 49/02(2006. 01)

(56) 对比文件

EP 1967396 A1, 2008. 09. 10,

EP 1407905 A1, 2004. 04. 14,

DE 10349291 A1, 2004. 05. 13,

CN 201009705 Y, 2008. 01. 23,

CN 200996754 Y, 2007. 12. 26,

US 2005086953 A1, 2005. 04. 28,

审查员 段丽丽

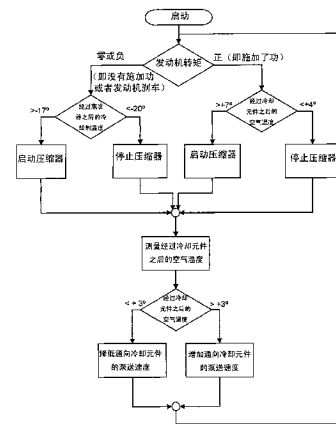
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

在机动车空调系统中用于储存冷能的方法及系统

(57) 摘要

本发明涉及一种在基于机动车的冷却系统(1)中更加有效地储存冷能的方法,所述方法包括利用压缩机驱动的致冷剂回路(3)和低温的冷却回路(2)来冷却液体,所述致冷剂回路至少设置有冷凝器(5)和蒸发器(6),其中至少所述蒸发器(6)与基于液体的热交换器共同组装,并且所述低温的冷却回路(2)设置有冷却剂泵(9),用于将优选冷的冷却剂传输给位于机动车的驾驶员空间中的冷却元件(10)。本发明通过以下方式来实现:当由发动机所传送的转矩大致为零或负值时,将冷却回路(2)中的冷却剂冷却到零度以下的温度;以及调节流经辅助冷却回路(2)的冷却剂的流动速度,以使得:如果空气在流经冷却元件(10)后温度高于预先设定点的值,则流向冷却元件(10)的流动增加,并且如果空气在流经冷却元件(10)后温度低于预先设定点的值,则流向冷却元件(10)的流动减少。相应地,本发明可避免冷凝物在冷却元件(10)中结冰的风险,增加了冷却系统中的冷能储存容量,并使得当机动车的发动机没有输送任何转矩时压缩机(4)有可能在特别大的范围内操作,进而节约燃料。本发明还涉及一种用于在基于机动车的冷却系统中更有效地进行冷能储存的系统。



1. 一种在基于机动车的冷却系统(1)中储存冷能的方法,其包括利用压缩机驱动的致冷剂回路(3)和低温的辅助冷却回路(2)来冷却液体,所述致冷剂回路至少设置有冷凝器(5)和蒸发器(6),其中至少所述蒸发器(6)与基于液体的热交换器共同组装,并且所述低温的辅助冷却回路(2)设置有冷却剂泵(9),其用于将冷的冷却剂传输给冷却元件(10),其特征在于:

- 当由发动机所传送的转矩为零或负值时,将辅助冷却回路(2)中的冷却剂冷却到零度以下的温度;以及

- 调节流经辅助冷却回路(2)的冷却剂的流动速度,以使得:如果空气在流经冷却元件(10)后温度高于预先设定点的值,则流向冷却元件(10)的流动增加,并且如果空气在流经冷却元件(10)后温度低于预先设定点的值,则流向冷却元件(10)的流动减少;

控制辅助冷却回路(2)中的冷却剂流动速度和蒸发器(6)下游的冷却剂温度,以使得防止冷却元件(10)中的冷凝物结冰。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于:控制压缩机(4),以使得冷却剂被冷却到至少负15度。

3. 如权利要求1或2所述的方法,其特征在于:利用冷却剂泵(9)来控制辅助冷却回路(2)中的冷却剂流动速度,所述冷却剂泵的速度基于在0—15度之间的预先设定点值进行调节。

4. 如权利要求1—2中任一所述的方法,其特征在于:通过压缩机驱动的致冷剂回路(3)来冷却位于辅助冷却回路(2)中的冷却剂。

5. 如权利要求1所述的方法,其特征在于:控制压缩机(4),以使得冷却剂被冷却到负20度。

6. 如权利要求1或2所述的方法,其特征在于:利用冷却剂泵(9)来控制辅助冷却回路(2)中的冷却剂流动速度,所述冷却剂泵的速度基于3度的预先设定点值进行调节。

7. 一种在基于机动车的冷却系统(1)中尽可能多地储存冷能的系统,其包括至少设置有冷凝器(5)和蒸发器(6)的压缩机驱动的致冷剂回路(3)和低温的辅助冷却回路(2),其中至少蒸发器(6)与基于液体的热交换器共同组装,并且所述低温的辅助冷却回路(2)设置有冷却剂泵(9)用于将冷的冷却剂传输给冷却元件(10),其特征在于:

- 当由发动机所传送的转矩为零或负值时,致冷剂回路(3)适于将辅助冷却回路(2)中的冷却剂冷却到零度以下的温度;以及

- 第一控制单元(13)适于控制流经辅助冷却回路(2)的冷却剂的流动速度,以使得:如果空气在流经冷却元件(10)后温度高于预先设定点的值,则流向冷却元件(10)的流动增加,并且如果空气在流经冷却元件(10)后温度低于预先设定点的值,则流向冷却元件(10)的流动减少;

第二控制单元(12)适于调节流经辅助冷却回路(2)的冷却剂流动速度和在蒸发器(6)下游的冷却剂温度,以使得防止冷却元件(10)中的冷凝物结冰。

8. 如权利要求7所述的系统,其特征在于:第二控制单元(12)适于控制压缩机(4),以使得冷却剂被冷却到至少负15度。

9. 如权利要求7或8所述的系统,其特征在于:冷却剂泵(9)适于通过冷却剂泵(9)来控制位于辅助冷却回路(2)以及流经冷却元件(10)的冷却剂的流动速度,所述冷却剂泵的

速度基于在 0 — 15 度之间的预先设定点值进行调节。

10. 如权利要求 7-8 中任一所述的系统,其特征在于:压缩机驱动的致冷剂回路(3)的蒸发器(6)适于冷却辅助冷却回路(2)中的冷却剂。

11. 如权利要求 7 所述的系统,其特征在于:第二控制单元(12)适于控制压缩机(4),以使得冷却剂被冷却到负 20 度。

12. 如权利要求 7 或 8 所述的系统,其特征在于:冷却剂泵(9)适于通过冷却剂泵(9)来控制位于辅助冷却回路(2)以及流经冷却元件(10)的冷却剂的流动速度,所述冷却剂泵的速度基于 3 度的预先设定点值进行调节。

## 在机动车空调系统中用于储存冷能的方法及系统

### 技术领域

[0001] 本发明大体涉及带有封闭致冷剂回路的压缩机驱动的 AC 系统（空调系统），所述致冷剂回路至少包括冷凝器和蒸发器。更具体而言，本发明涉及一种在机动车冷却系统中提供和保存特别冷的冷却剂的方法和装置，其同时还可防止发生结冰问题。特别地，本发明涉及 AC 系统，其至少包括液体冷却的蒸发器和低温的冷却回路，所述冷却回路用于向例如位于机动车驾驶员空间中的冷却元件输送冷的冷却剂。

### 背景技术

[0002] 机动车中的 AC 系统通常包括封闭的受压致冷剂回路，其包括压缩机、位于机动车前部或其附近的空气冷却的冷凝器、位于机动车驾驶室中适当位置（例如位于仪表板之中或以下）处的空气加热的蒸发器、以及将这些元件连接在一起以形成隔绝密封系统的管路或软管，所述隔绝密封系统也通常包括膨胀装置和干滤器或积蓄器（accumulator）。多种不同的气体可用作致冷剂，但是 R134a 通常使用在机动车应用场合。

[0003] 在重型商用机动车中，例如这样的重型商用机动车，其具有可倾斜驾驶室且压缩机（其通常位于发动机附近）和驾驶室的热交换器或冷却元件之间的距离较长，有利的是使用另一冷却环路，即所谓的辅助冷却回路。所述另一辅助冷却回路通过与蒸发器共同组装的基于液体的热交换器而连接到压缩机系统的蒸发器上。冷却剂（通常为水或者是水和乙二醇的混合物）因此在蒸发器中被冷却，并且被泵送到驾驶室和位于其中的冷却元件，并通过风扇来冷却驾驶室的空气。这种类型的 AC 系统通常用于冷却驾驶室的空气，但是如果必要的话，也可以使用单独的含有水并通常发动机加热的加热系统来加热驾驶室内部的空气。

[0004] 运行 AC 系统的压缩机当然会产生能量成本。压缩机通常由带进行驱动，并且因此通过自身由发动机驱动的皮带轮来驱动。因此，运行压缩机会略微增加机动车的燃料消耗。

[0005] 当机动车在发动机没有输出任何转矩的情况下（例如在斜坡或下坡）依靠自身动力行驶时，或者当机动车被刹车时，压缩机的运行不会产生任何燃料消耗。相反地，它还会在机动车上施加一定的刹车作用。因此，理想的是在发动机没有施加正功（即，在驱动器没有施加任何功率的零转矩时，或者在发动机施加刹车转矩且产生刹车效应的负转矩时）的时间内最大限度地运行 AC 压缩机。

[0006] 所带来的问题是，如果允许压缩机在较长时间内全负荷地运行，则辅助冷却回路中的冷却剂的温度将冷却到零度以下。这意味着，驾驶室的冷却元件中的温度也将降低至结冰点以下，特别地会导致空气在驾驶室中以不舒适的低温流出，但是更严重的一方面是：大体总产生于驾驶室冷却元件中的冷凝物（除非驾驶室中的空气湿度极低）将会在冷却元件中结冰。越来越多的冷凝物将逐渐结冰，所产生的冰将逐步地阻碍空气流动并妨害冷却元件的正常运作。

[0007] 理想的是，当机动车以零转矩或负转矩行驶时能够以对冷却系统无害的方式来储存冷能，且在之后如果需要的话逐渐地使用所储存的冷能。因为出于经济和节约空间的双

重目的而需要机动车中的部件数量最小化,所以能够使用在机动车 AC 系统中的已存在部件则具有益处。

[0008] AC 压缩器在发动机输出的转矩为零时进行运行的各种系统和方案是已知的。

[0009] EP1457676 例如描述了一种 AC 系统,其中冷却元件在下坡时工作。该发明主要关注于可变压缩器中的位移如何能够增加和减少。冷能的储存以及同时防止结冰都没有被详细介绍。

[0010] US20070204640 也涉及一种具有冷却压缩器的系统,所述冷却压缩器在下坡上运行。设置有储存设备,其用于处在高低压强下的致冷剂。当机动车在下坡行驶时,储存设备变为“充装”状态。太快地排空贮存器将会导致结冰。膨胀阀或收缩部连同温度调节装置可用于减少结冰的危险。

[0011] W00140005 描述了在下坡上运行的冷却压缩器。KER(kinetic energyregenerator, 动能回收器)可用于节约能量。其功能不同于本发明。

[0012] US20050066669 描述了在机动车速度降低时(即使在当时没有冷却的要求)用于致动冷却压缩器的系统。其目的是为了节省燃油。该系统没有将冷却剂温度降低到零度结冰水平以下。可能的节省量是微小的,除非额外的冷却剂量被供应(其当然应当被避免,以节省机动车中的重量)。

[0013] 以上所引用的专利文献都没有使用辅助冷却回路来作为冷能的储存设备,也都没有涉及这样一种系统,所述系统使用了极限值以下的温度,其使得驾驶室的热交换器/冷却元件中结冰。现有技术中没有揭示在机动车中如何有可能使用压缩器系统和辅助冷却回路,以有效地储存冷能以及在出现需要时逐渐将其使用。

## 发明内容

[0014] 本发明的目的是解决以上问题,并提出一种在机动车冷却剂系统中能够节约成本地储存冷能的方法和装置。

[0015] 本发明的进一步目的是在机动车的冷却系统中控制冷却剂的数量、各个构件的质量和数量,同时提供一种用于储存冷能和节约燃料的解决方案。

[0016] 根据本发明的上述及其他目的,可以通过权利要求 1、6 中所记载的方法和装置来实现。

[0017] 通过 AC 压缩器来大体实现本发明,其中当机动车的发动机没有输送任何转矩或发动机的转矩为负(即当机动车依靠自身动量行驶,例如在斜坡或下坡,或者当机动车被刹车)时,AC 压缩器被允许在较多地运行。在这样的情形下,致冷剂回路冷却了 AC 系统的辅助冷却回路中的冷却剂,所述冷却剂用于较多地冷却例如机动车的驾驶室并冷却至零度以下。根据本发明,冷却剂的流动速度由速度可调节的泵进行调节,所述泵控制着冷却回路中的流动,以使得在驾驶室中提供适宜的空气温度并防止冷却元件结冰。本发明增加了冷却系统中的冷能储存容量,并使得当机动车的发动机没有输送任何转矩时压缩器有可能在特别大的范围内进行操作,进而节约燃料。

[0018] 本发明的进一步特征和优势将由以下所述的本发明的具体描述以及所附的附图和权利要求来说明。

## 附图说明

- [0019] 以下将参考附图详细描述表现为优选实施例的本发明。
- [0020] 图 1 代表现有技术,并示意性描述了常见的压缩器驱动的冷却系统的通常结构。
- [0021] 图 2 显示了例如根据图 1 的常见压缩器驱动的冷却系统通常如何被调节。
- [0022] 图 3 示意性描述了根据本发明的压缩器驱动的冷却系统的结构。
- [0023] 图 4 显示了在本发明的冷却系统中冷却剂泵如何被调节的流程图。
- [0024] 图 5 显示了在本发明的冷却系统中压缩器如何被调节的流程图。
- [0025] 图 6 显示了一个综合流程图,其中根据图 4、5 的过程步骤被合并组成单个的共用过程。

## 具体实施方式

[0026] 图 1 显示了机动车中简单且普遍存在的压缩器驱动的冷却系统 1,其设置有辅助冷却回路 2。压缩器驱动的主冷却剂回路 3 以公知的方式包括充满致冷剂(通常为受压气体)的封闭流动回路。致冷剂回路 3 包括压缩器 4、空气冷却的冷凝器 5、蒸发器 6、干滤器 7 以及膨胀装置 8;所有的这些构件通过管路系统彼此相连。压缩器 4 在回路 3 中循环泵送致冷剂,以使得热量以公知的方式在冷凝器 5 中发散,并且热量在蒸发器 6 中被吸收。在该实施例中,致冷剂回路的蒸发器 6 与基于液体的热交换器共同组装,所述基于液体的热交换器冷却着辅助冷却回路 2 中的冷却剂。所述系统的冷凝器 5 将过剩的热量散发到周围空气。辅助冷却管路 2 包括冷却剂泵 9,其使得冷却剂在回路中循环,以使得特别是冷却剂流经位于机动车驾驶室中的热交换器或冷却元件 10。空气由未示的风扇吹动流经冷却元件 10,且流经冷却元件的空气与冷却剂的温度相关联地进行冷却。温度传感器 11 连接到控制回路 12 上,所述控制回路调节着压缩器 4 的打开和关闭。因此,即使机动车在温暖的环境中行驶,驾驶室中的空气也能保持在预设的温度下。

[0027] 图 2 显示了压缩器 4 在图 1 的冷却剂回路 3 中如何以公知的方式进行调节。可基于预设的打开和关闭温度来进行控制,以使得驾驶室中的温度最大可能地保持平稳而不是变化太大。当经过冷却元件 10 的空气达到某一温度(例如正 7 度)以上时,压缩器 4 启动且致冷剂回路 3 开始积极地通过蒸发器 6 来冷却冷却剂。当空气在经过冷却元件 10 之后温度下降到正 3 度以下时,压缩器 4 停止工作。可选地,压缩器 4 以均匀的间隔运行,进而其可典型地例如每 30 秒周期运行一定的秒数。压缩器 4 的调节以如下方式来进行:即位于驾驶室中的冷却元件 10 中的空气温度不会降低至零度以下,因为主要总是形成于冷却元件 10 中的冷凝物将会产生结冰的危险,其将严重影响冷却系统 1 的运行。重复控制过程,直至冷却系统自动关闭。

[0028] 图 3 示意性地显示了根据本发明的压缩器驱动的冷却系统 1 的结构。通过具有共同组装以及基于液体的热交换器的蒸发器 6,致冷剂回路 3 冷却着辅助冷却回路 2 中的致冷剂,该辅助冷却回路 2 自身又冷却着例如位于驾驶室中的冷却元件 10。第一温度传感器 11 向第一控制单元 13 传送了一个代表已经过冷却元件 10 的空气中的温度的信号。控制单元 13 调节着冷却剂泵 9 的速度。第二控制单元 12 适于调节压缩器 4 的打开和关闭,尤其是基于来自发动机的当前转矩以及经过蒸发器 6 之后的冷却剂温度(其由第二温度传感器 15 来测量)。

[0029] 图 4 显示了冷却剂泵 9 如何由本发明的冷却系统 1 中的第一控制元件 13 进行调节的流程图。在空气流经驾驶室的冷却元件 10 之后,空气的温度由温度传感器 11 进行测量。第一控制单元 13 适于调节冷却剂泵 9,以使得空气温度能够达到预先设定点的值。如果预先设定点的值被设定为正 3 度,则在空气温度高于正 3 度时,控制单元 13 增加冷却剂泵 9 的速度并增加冷却回路 2 中的流动;同时,在空气温度低于正 3 度时,则降低其速度以及在冷却回路 2 中的流动。如果通过冷却元件 10 的空气保持在 3 度左右,则结果是相对于结冰具有充分的富余,并且如前所述地很重要是空气温度不应该降低至零度或以下。预设点的值当然是可选择的,且可适合于冷却元件 10 的技术特征,例如其是否为横向流动热交换器或者横流-逆流热交换器。出于舒适性方面的考虑,设定点的值也可以设定为高于正 3 度的值。

[0030] 出于纯实用的目的,也可以对冷却剂泵 9 进行不同的控制。例如,可使用反馈调节器,或者通过映射(mapping)来控制冷却剂泵 9,即通过冷却剂泵 9 在预设各个空气温度下运行时的速度以及例如被设置在控制单元 13 中的工作台(table)。调节器也可适合于控制冷却剂泵 9,以使得速度与误差成比例,即与指定的设定点值在温度方面的当前偏差成比例。还可以设想,调节器基于误差的偏差量来控制冷却剂泵 9。如果空气的温度例如是 2.9 度且偏差使得温度预计可在 2.9 度保持相对稳定,则速度仅会略微降低。然而,如果空气温度是 0 度且偏差量较高,即温度较快地变化,则冷却剂泵 9 的速度会较大地减小。

[0031] 图 5 显示了压缩器 4 在根据本发明的冷却系统 1 中例如在第二控制单元 12 中如何进行调节、进而在辅助冷却回路 2 中有效实现冷能储存的流程图。当发动机转矩接近零或为负值时,即当传动器(driver)施加很少或没有施加功率或者当机动车被刹车时,压缩器 4 最大程度地进行操作,以使得冷却在辅助冷却回路 2 中的冷却剂。这些情况主要发生在当机动车在下坡路上时(其中能量要不然会被刹车损耗掉)。冷却剂(例如表现为水和乙二醇的混合物)可被冷却到约负 20 度。在较低的温度下,水和乙二醇的混合物对于所述系统而言会变得太粘稠,以至于不能令人满意地进行工作。如果冷却剂在经过蒸发器 6 之后温度低于例如负 20 度,则压缩器 4 将因此停止。以减少压缩器 4 的打开关闭数量以及实现一定的所需滞后功能作为目的,压缩器 4 仅在例如负 17 度的冷却剂温度下启动。

[0032] 如果发动机的转矩为正值,即如果传动器施加功,则冷却系统 1 不得不较少地操作且大致正常地操作(即与真正必要时相比没有过多地冷却冷却剂),因为其不利地影响机动车的燃油消耗。当空气在流经驾驶室的冷却单元 10 之后温度降到正 4 度以下,压缩器 4 将停止,且当空气温度达到高达正 7 度以上时,压缩器 4 将启动。这些温度极限值当然可以设定为其他值。

[0033] 压缩器 4 和冷却剂泵 9 的控制可以彼此独立地进行。

[0034] 在一般操作环境下,即当机动车以大致恒定的速度在长且直的高速公路上行驶且施加很少的功率时,冷却剂泵 9 通常在所有的时间内以最大速度操作,而压缩器 4 以通常的方式打开和关闭,即当空气温度达到正 7 度以上时,压缩器 4 将启动;当空气温度降到正 4 度或以下时,压缩器将停止。仅仅当流经冷却元件 10 之后的空气温度降低至正 3 度以下时,冷却剂泵 9 的速度才被降低。

[0035] 图 6 显示了一个综合流程图,其中根据图 4、5 的流动被合并组成单个的共用流。因此可以理解的是,即使各个单元的调节彼此之间没有直接关系地进行,也能够以相同的方

法来对压缩器 4 和冷却剂泵 9 进行控制。

[0036] 以上已参考各种可能的实施例对本发明进行了描述。本发明当然不限于这些实施例,其仅仅为示例而言。本发明的其他变型也在后附的权利要求书的保护范围之内。因此,冷却回路 2 中的流动能够以调节冷却剂泵 9 速度之外的其他方式进行控制。例如有可能使用被逐级地或逐渐地打开和关闭的调节阀(未示)。在这样的情况下,第一控制单元 13 用于控制所述阀而不是冷却剂泵 9,这意味着后者能够在恒定的速度下运行。当然,用于冷却剂泵 9 和压缩器 4 的控制且在附图中标注的温度水平仅仅是示例。

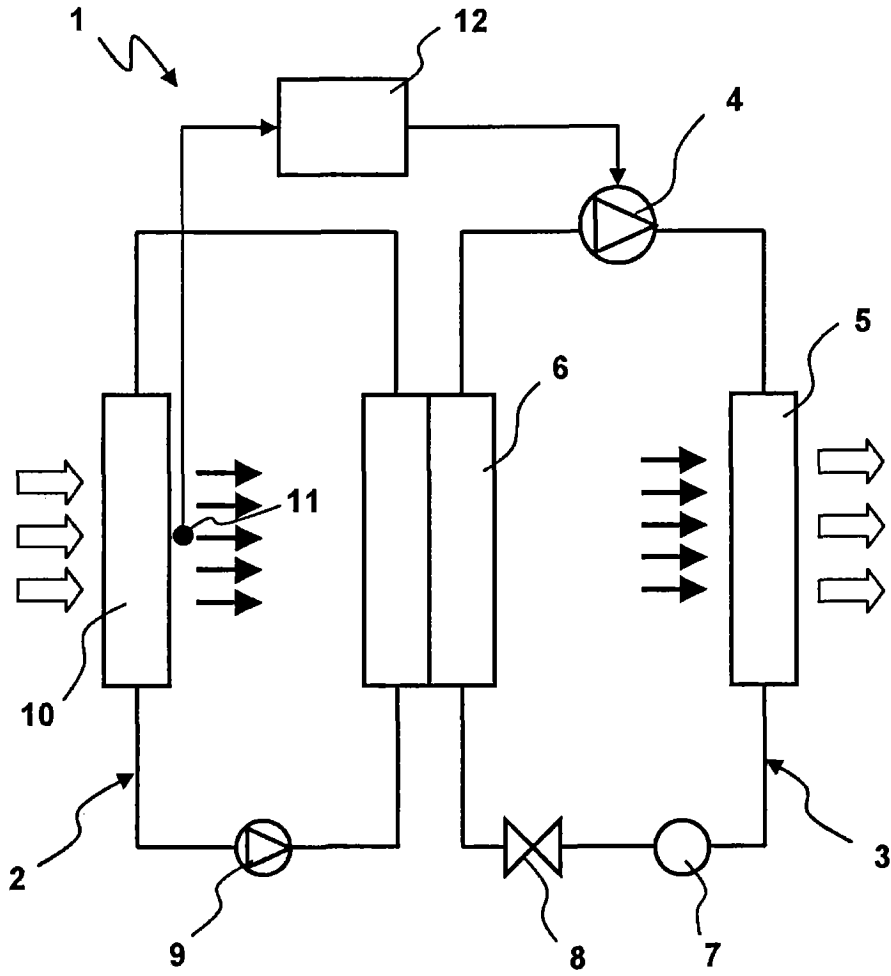


图 1(现有技术)

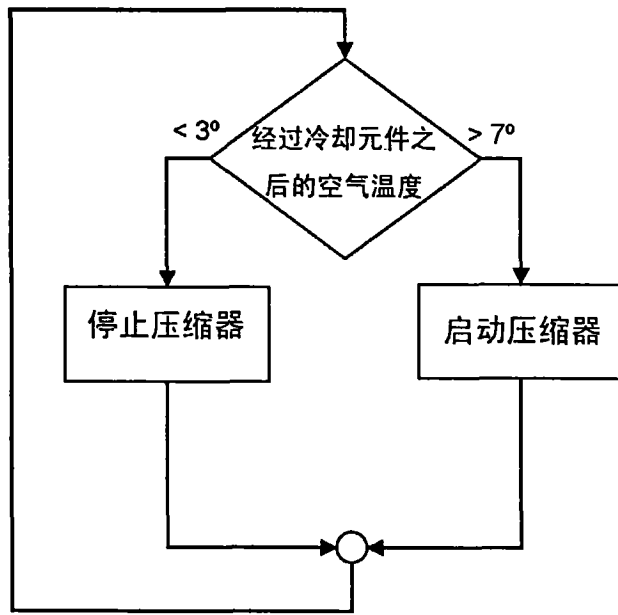


图 2(现有技术)

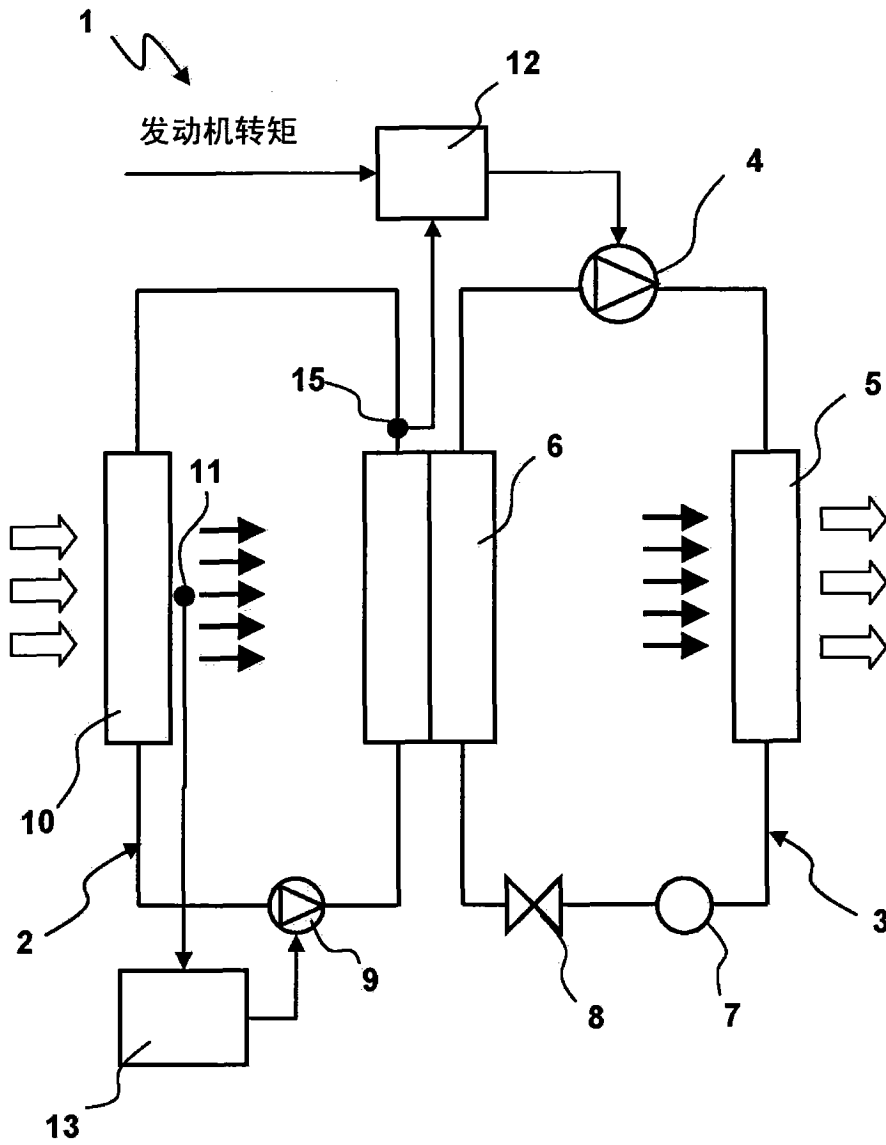


图 3

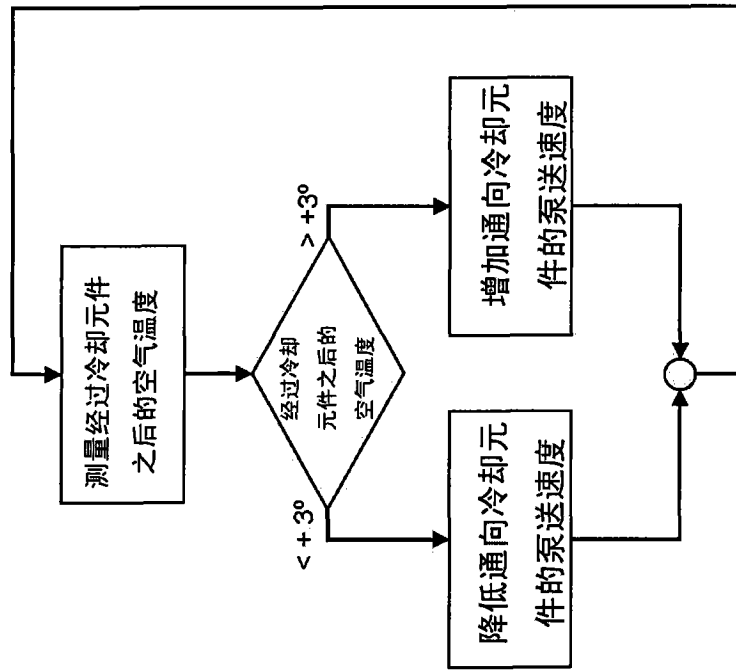


图 4

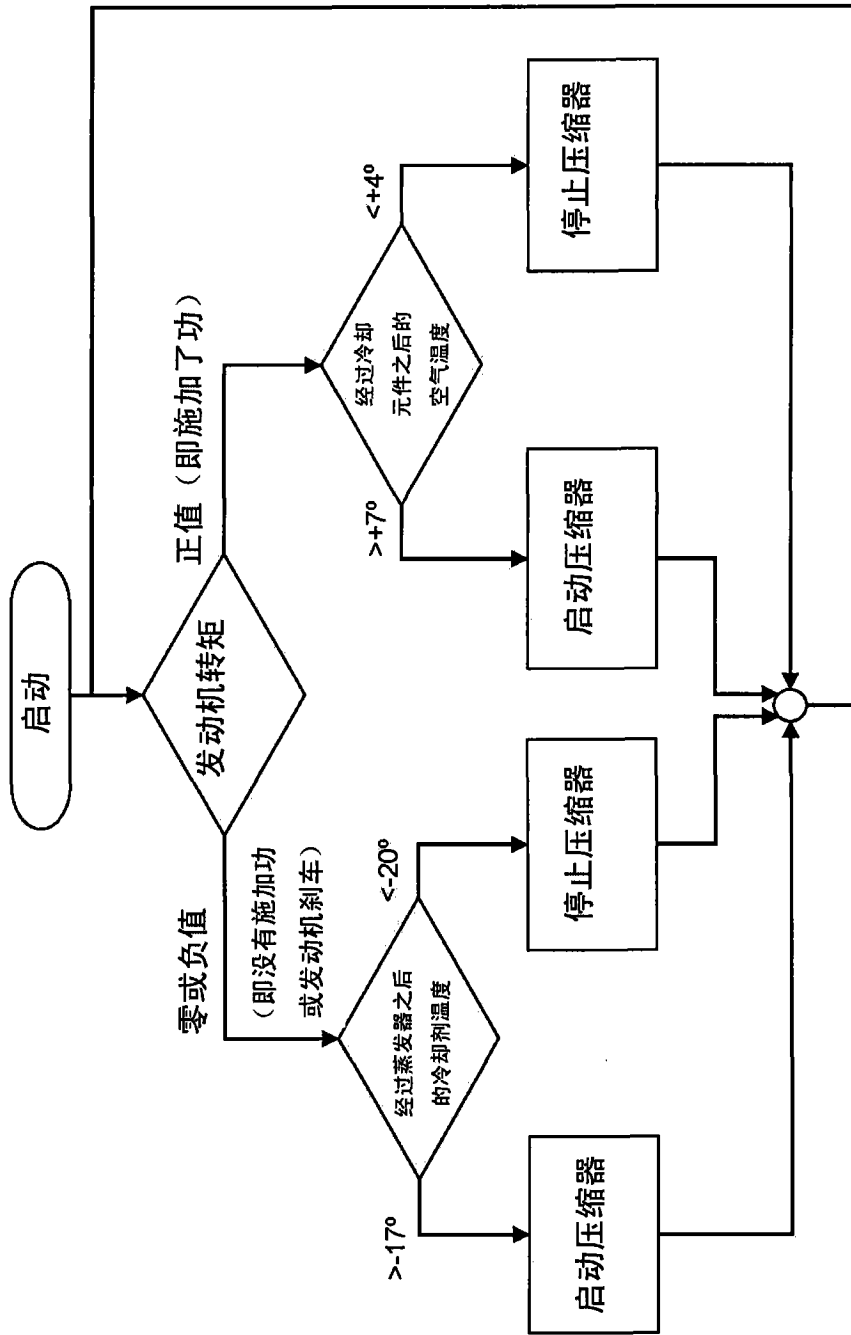


图 5

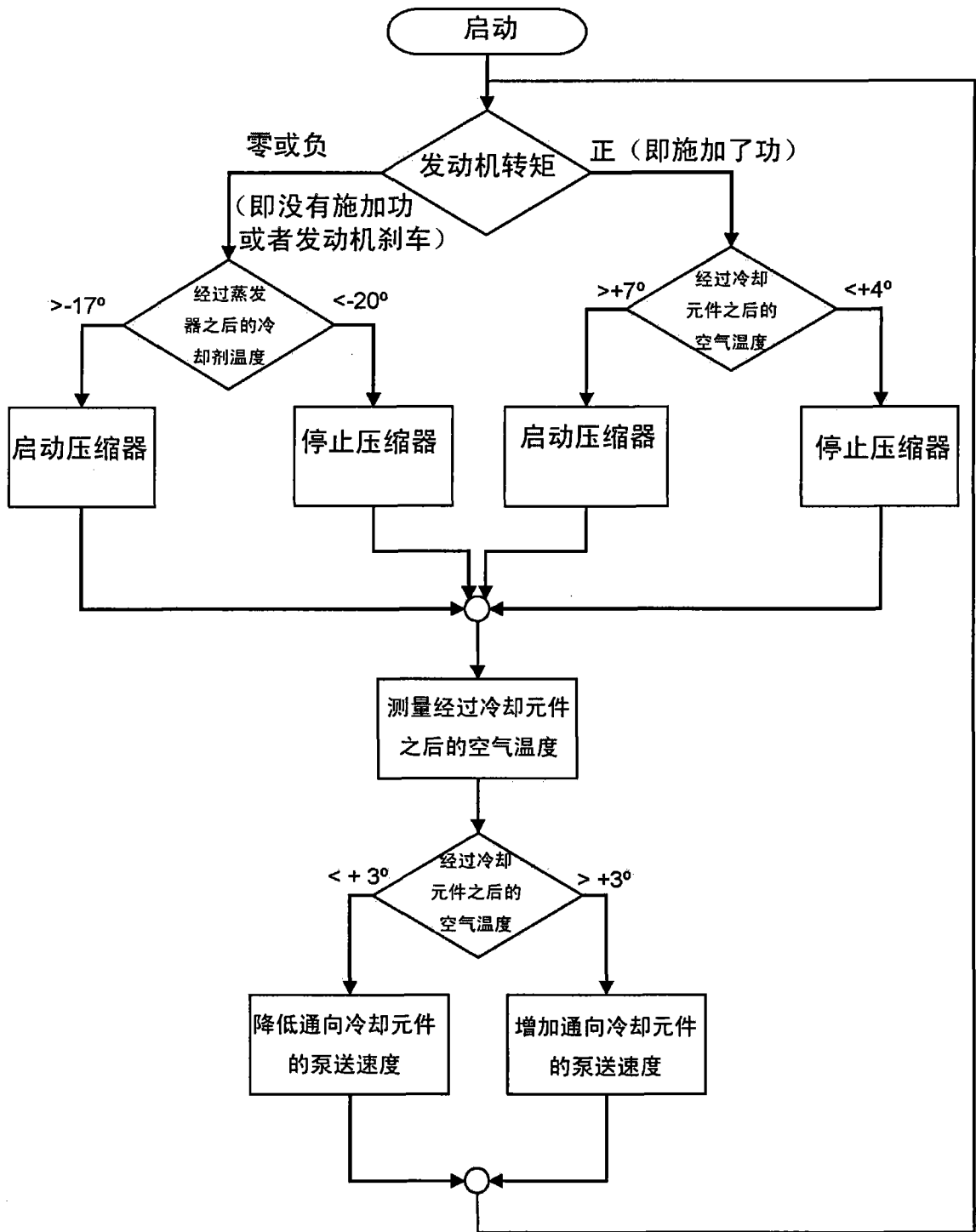


图 6