



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107208940 B

(45)授权公告日 2019.12.03

(21)申请号 201680007586.1

山仲章友 酒井刚志

(22)申请日 2016.01.27

(74)专利代理机构 上海华诚知识产权代理有限公司

(65)同一申请的已公布的文献号

公司 31300

申请公布号 CN 107208940 A

代理人 肖华

(43)申请公布日 2017.09.26

(51)Int.Cl.

(30)优先权数据

F25B 1/00(2006.01)

2015-016381 2015.01.30 JP

B60H 1/22(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

B60H 1/32(2006.01)

2017.07.27

F04B 39/06(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

(56)对比文件

PCT/JP2016/000395 2016.01.27

JP H07285323 A, 1995.10.31, 全文.

(87)PCT国际申请的公布数据

JP 2004212004 A, 2004.07.29, 全文.

W02016/121385 JA 2016.08.04

JP 2004271167 A, 2004.09.30, 全文.

(73)专利权人 株式会社电装

CN 102257333 A, 2011.11.23, 全文.

地址 日本爱知县

JP H06159738 A, 1994.06.07, 全文.

(72)发明人 大山辉明 神谷勇治 鹭见智行

CN 102080904 A, 2011.06.01, 全文.

审查员 张治涛

权利要求书3页 说明书10页 附图6页

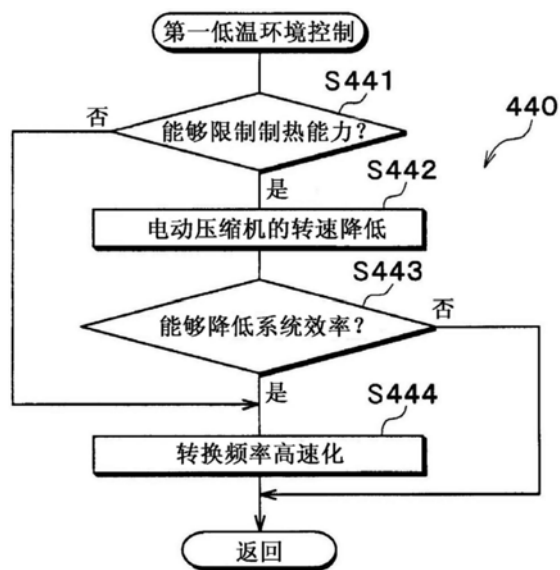
(54)发明名称

空调装置

(57)摘要

空调装置包括:电动压缩机(210)、逆变器(220)、温度检测元件(226)、以及ECU(300)。电动压缩机将从制冷剂吸入口(212)吸入的制冷剂压缩并从制冷剂排出口(213)排出。逆变器和电动压缩机(210)一体化,以使逆变器(220)被所吸入的制冷剂冷却,并且逆变器(220)基于控制信号来使电动压缩机(210)动作。温度检测元件(226)检测逆变器(220)的温度。在由温度检测元件(226)检测出的温度低于预先设定的基准温度(Ta1)的情况下,ECU(300)对逆变器(220)进行使电动压缩机(210)的自身冷却量降低的控制、以及使逆变器(220)的自身发热量上升的控制中的任一控制或两个控制。

CN 107208940 B



1. 一种空调装置,其特征在于,包括:

电动压缩机(210),所述电动压缩机将从制冷剂吸入口(212)吸入的制冷剂压缩并从制冷剂排出口(213)排出;

驱动部(220),所述驱动部和所述电动压缩机(210)一体化,以通过从所述电动压缩机(210)的所述制冷剂吸入口(212)吸入的所述制冷剂来冷却所述驱动部,并且所述驱动部基于控制信号来使所述电动压缩机(210)动作;

温度检测部(226),所述温度检测部检测所述驱动部(220)的温度;以及

控制部(300),所述控制部将所述控制信号输出到所述驱动部(220),从而控制所述驱动部(220),

在由所述温度检测部(226)检测出的温度低于预先设定的基准温度(T_{a1})的情况下,所述控制部(300)对所述驱动部(220)进行使所述电动压缩机(210)的自身冷却量降低的控制、以及使所述驱动部(220)的自身发热量上升的控制中的任一控制或两个控制,

作为使所述电动压缩机(210)的自身冷却量降低的控制,所述控制部(300)对所述驱动部(220)进行控制,以使所述电动压缩机(210)的旋转减速。

2. 如权利要求1所述的空调装置,其特征在于,

所述驱动部(220)具有用于驱动所述电动压缩机(210)的功率元件(224)。

3. 如权利要求2所述的空调装置,其特征在于,

作为使所述驱动部(220)的自身发热量上升的控制,所述控制部(300)驱动所述驱动部(220),以使所述功率元件(224)的转换速度上升。

4. 如权利要求2或3所述的空调装置,其特征在于,

作为使所述驱动部(220)的自身发热量上升的控制,在从外部装置输入了使所述电动压缩机(210)停止的停止信号时,所述控制部(300)以所述电动压缩机(210)不旋转的方式使所述功率元件(224)动作,从而使所述功率元件(224)发热。

5. 如权利要求1~3中任一项所述的空调装置,其特征在于,

所述驱动部(220)是逆变器,所述控制部一体地设于逆变器。

6. 一种空调装置,其特征在于,包括:

电动压缩机(210),所述电动压缩机将从制冷剂吸入口(212)吸入的制冷剂压缩并从制冷剂排出口(213)排出;

驱动部(220),所述驱动部和所述电动压缩机(210)一体化,以通过从所述电动压缩机(210)的所述制冷剂吸入口(212)吸入的所述制冷剂来冷却所述驱动部,并且所述驱动部基于控制信号来使所述电动压缩机(210)动作;

温度检测部(226),所述温度检测部检测所述驱动部(220)的温度;以及

控制部(300),所述控制部将所述控制信号输出到所述驱动部(220),从而控制所述驱动部(220),

在由所述温度检测部(226)检测出的温度低于预先设定的基准温度(T_{a1})的情况下,所述控制部(300)对所述驱动部(220)进行使所述电动压缩机(210)的自身冷却量降低的控制、以及使所述驱动部(220)的自身发热量上升的控制中的任一控制或两个控制,

作为使所述电动压缩机(210)的自身冷却量降低的控制,在从外部装置输入了使所述电动压缩机(210)停止的停止信号时,所述控制部(300)对所述驱动部(220)进行控制,以使

所述电动压缩机(210)的旋转慢慢地停止。

7.如权利要求6所述的空调装置,其特征在于,

所述驱动部(220)具有用于驱动所述电动压缩机(210)的功率元件,

作为使所述驱动部(220)的自身发热量上升的控制,在从外部装置输入了使所述电动压缩机(210)停止的停止信号时,所述控制部(300)以所述电动压缩机(210)不旋转的方式使所述功率元件(224)动作,从而使所述功率元件(224)发热。

8.如权利要求6所述的空调装置,其特征在于,

所述驱动部(220)是逆变器,所述控制部一体地设于逆变器。

9.一种空调装置,其特征在于,包括:

电动压缩机(210),所述电动压缩机具备电动机(210a),并基于所述电动机(210a)的旋转将从制冷剂吸入口(212)吸入的制冷剂压缩并从制冷剂排出口(213)排出;

驱动部(220),所述驱动部和所述电动压缩机(210)一体化,以通过从所述电动压缩机(210)的所述制冷剂吸入口(212)吸入的所述制冷剂来冷却所述驱动部,并且所述驱动部控制所述电动机(210a)的旋转;

控制部(300),所述控制部将控制信号输出到所述驱动部(220),从而控制所述驱动部(220);以及

温度检测部(226),所述温度检测部检测所述驱动部(220)的温度,

在由所述温度检测部(226)检测出的温度低于预先设定的基准温度(Ta1)的情况下,所述控制部(300)对所述驱动部(220)进行使所述电动压缩机(210)的自身冷却量降低的控制、以及使所述驱动部(220)的自身发热量上升的控制中的任一控制或两个控制,

作为使所述电动压缩机(210)的自身冷却量降低的控制,所述控制部(300)对所述驱动部(220)进行控制,以使所述电动压缩机(210)的旋转减速。

10.如权利要求9所述的空调装置,其特征在于,

所述控制部(300)对所述驱动部(220)进行控制,以使所述电动机(210a)的旋转减速,从而使经由所述制冷剂吸入口(212)吸入的制冷剂的流量减少。

11.一种空调装置,其特征在于,包括:

电动压缩机(210),所述电动压缩机具备电动机(210a),并基于所述电动机(210a)的旋转将从制冷剂吸入口(212)吸入的制冷剂压缩并从制冷剂排出口(213)排出;

驱动部(220),所述驱动部和所述电动压缩机(210)一体化,以通过从所述电动压缩机(210)的所述制冷剂吸入口(212)吸入的所述制冷剂来冷却所述驱动部,并且所述驱动部控制所述电动机(210a)的旋转;

控制部(300),所述控制部将所述控制信号输出到所述驱动部(220),从而控制所述驱动部(220);以及

温度检测部(226),所述温度检测部检测所述驱动部(220)的温度,

在由所述温度检测部(226)检测出的温度低于预先设定的基准温度(Ta1)的情况下,所述控制部(300)对所述驱动部(220)进行使所述电动压缩机(210)的自身冷却量降低的控制、以及使所述驱动部(220)的自身发热量上升的控制中的任一控制或两个控制,

作为使所述电动压缩机(210)的自身冷却量降低的控制,在从外部装置输入了使所述电动压缩机(210)停止的停止信号时,所述控制部(300)对所述驱动部(220)进行控制,以使

所述电动压缩机(210)的旋转慢慢地停止。

空调装置

[0001] 关联申请的相互参照

[0002] 本申请基于2015年1月30日提交的日本专利申请2015-016381号,其公开内容作为参照而编入本申请。

技术领域

[0003] 本发明涉及一种空调装置,该空调装置包括将逆变器一体化的电动压缩机。

背景技术

[0004] 例如专利文献1提出了一种空气调和装置,该空气调和装置测定制冷剂温度,并在制冷剂温度低于规定的值的情况下通过限制压缩机的上限转速来防止出现液压缩、润滑不良。压缩机利用电动机的旋转而动作,电动机通过控制具有功率元件等电子部件的逆变器而旋转。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2005-291558号公报

发明概要

[0008] 此处,已知有这样一种结构:为了通过循环制冷剂来冷却构成逆变器的电子部件,逆变器与压缩机一体化。由此,由流入压缩机的制冷剂来冷却电子部件。

[0009] 然而,在例如低温环境等状况下,被压缩机吸入的制冷剂有可能会低于电子部件的最低工作保证温度。具体而言,若使压缩机停止,电子部件自身的发热消失,并且在这之前一直循环的制冷剂因惯性而持续流入压缩机。由此,电子部件可能会被过冷却到最低保证温度以下,进而发生破损。

[0010] 为了防止这样的情况,考虑使压缩机带有这样一种保护功能:在电子部件的温度低于最低工作保证温度的情况下,停止压缩机的动作。在该情况下,预料压缩机停止时的电子部件的温度下降而有必要将保护温度阈值设定为更高的温度。可是,将保护温度阈值设定得较高意味着不能使压缩机在低温环境下动作。因此,会出现这样的新的不良状况:在低温环境下的电子部件的动作保证温度范围受限制。

[0011] 发明内容

[0012] 本发明鉴于上述点而做出,其目的在于提供一种空调装置,在低温环境下,该空调装置能够防止因与逆变器一体化的电动压缩机的过冷却而导致构成逆变器的电子部件被破坏。

[0013] 本发明的空调装置包括电动压缩机、驱动部、温度检测部、以及控制部。

[0014] 电动压缩机将从制冷剂吸入口吸入的制冷剂压缩并从制冷剂排出口排出。驱动部和电动压缩机一体化,以通过从驱动压缩机的制冷剂吸入口吸入的制冷剂来冷却驱动部,并且驱动部基于控制信号来使电动压缩机动作。温度检测部检测驱动部的温度。控制部将

控制信号输出到驱动部,从而控制驱动部。

[0015] 在由温度检测部检测出的温度低于预先设定的基准温度的情况下,控制部对驱动部进行使电动压缩机的自身冷却量降低的控制、以及使驱动部的自身发热量上升的控制中的任一控制或两个控制。作为使电动压缩机的自身冷却量降低的控制,控制部对驱动部进行控制,以使电动压缩机的旋转减速。

[0016] 由此,电动压缩机的自身冷却量降低,因此能够使得驱动部不被制冷剂过度冷却。另外,驱动部的自身发热量上升,因此能够使驱动部自身的温度上升。因此,在低温环境下,能够避免因电动压缩机的过冷却而导致构成驱动部的电子部件低于最低保证温度。因此,能够防止驱动部的破损。

[0017] 本发明的另一空调装置,包括:

[0018] 电动压缩机,电动压缩机将从制冷剂吸入口吸入的制冷剂压缩并从制冷剂排出口排出;

[0019] 驱动部,驱动部和电动压缩机一体化,以通过从电动压缩机的制冷剂吸入口吸入的制冷剂来冷却驱动部,并且驱动部基于控制信号来使电动压缩机动作;

[0020] 温度检测部,温度检测部检测驱动部的温度;以及

[0021] 控制部,控制部将控制信号输出到驱动部,从而控制驱动部,

[0022] 在由温度检测部检测出的温度低于预先设定的基准温度的情况下,控制部对驱动部进行使电动压缩机的自身冷却量降低的控制、以及使驱动部的自身发热量上升的控制中的任一控制或两个控制,

[0023] 作为使电动压缩机的自身冷却量降低的控制,在从外部装置输入了使电动压缩机停止的停止信号时,控制部对驱动部进行控制,以使电动压缩机的旋转慢慢地停止。

[0024] 本发明的又一空调装置,其特征在于,包括:

[0025] 电动压缩机,电动压缩机具备电动机,并基于电动机的旋转将从制冷剂吸入口吸入的制冷剂压缩并从制冷剂排出口排出;

[0026] 驱动部,驱动部和电动压缩机一体化,以通过从电动压缩机的制冷剂吸入口吸入的制冷剂来冷却驱动部,并且驱动部控制电动机的旋转;

[0027] 控制部,控制部将控制信号输出到驱动部,从而控制驱动部;以及

[0028] 温度检测部,温度检测部检测驱动部的温度,

[0029] 在由温度检测部检测出的温度低于预先设定的基准温度的情况下,控制部对驱动部进行使电动压缩机的自身冷却量降低的控制、以及使驱动部的自身发热量上升的控制中的任一控制或两个控制,

[0030] 作为使电动压缩机的自身冷却量降低的控制,控制部对驱动部进行控制,以使电动压缩机的旋转减速。

[0031] 本发明的又一空调装置,包括:

[0032] 电动压缩机,电动压缩机具备电动机,并基于电动机的旋转将从制冷剂吸入口吸入的制冷剂压缩并从制冷剂排出口排出;

[0033] 驱动部,驱动部和电动压缩机一体化,以通过从电动压缩机的制冷剂吸入口吸入的制冷剂来冷却驱动部,并且驱动部控制电动机的旋转;

[0034] 控制部,控制部将控制信号输出到驱动部,从而控制驱动部;以及

[0035] 温度检测部,温度检测部检测驱动部的温度,

[0036] 在由温度检测部检测出的温度低于预先设定的基准温度的情况下,控制部对驱动部进行使电动压缩机的自身冷却量降低的控制、以及使驱动部的自身发热量上升的控制中的任一控制或两个控制,

[0037] 作为使电动压缩机的自身冷却量降低的控制,在从外部装置输入了使电动压缩机停止的停止信号时,控制部对驱动部进行控制,以使电动压缩机的旋转慢慢地停止。

附图说明

[0038] 本发明的上述目的以及其他目的、特征或优点通过参照附图而进行的下述的详细的记述而变得更加明确。

[0039] 图1是一实施方式的空调装置的整体结构图。

[0040] 图2是与逆变器一体化的电动压缩机的剖视图。

[0041] 图3是表示了空调控制ECU或者逆变器的控制内容的流程图。

[0042] 图4是表示了第一低温环境控制的内容的流程图。

[0043] 图5是表示了第二低温环境控制的内容的流程图。

[0044] 图6是表示了在使用逆变器的动作停止前后的部件温度的变化的图。

[0045] 图7是概要地表示电动压缩机的内部结构的剖视图。

具体实施方式

[0046] 下面,基于附图对本发明的一实施方式进行说明。

[0047] 下面,参照附图对本发明的一实施方式进行说明。本实施方式的空调装置搭载于车辆,并通过热泵循环进行车室内的空调控制。

[0048] 在图1所示的空调装置100中,热泵循环200将吹送到空调对象空间即车室内的空气(送风空气)加热或冷却。因此,该热泵循环200通过切换制冷剂流路而作为常规环境控制实行如下运转:制热运转(加热运转),该制热运转对热交换对象流体即空气进行加热并对车室内进行制热;以及制冷运转(冷却运转),该制冷运转冷却空气并对车室内进行制冷。

[0049] 另外,在本实施方式的热泵循环200中,采用普通的氟利昂系制冷剂作为制冷剂,并构成高压侧制冷剂压力不超过制冷剂的临界压力的亚临界制冷循环。在该制冷剂中混入有用于润滑电动压缩机210的制冷机油,制冷机油的一部分和制冷剂在循环中循环。

[0050] 首先,电动压缩机210配置于发动机室内,在热泵循环200中吸入制冷剂,将制冷剂压缩并排出。具体而言,如图2所示,电动压缩机210的结构是:将逆变器220与壳体211一体化。

[0051] 如图7所示,壳体211是在内部形成制冷剂流通空间的箱体,具有制冷剂吸入口212以及制冷剂排出口213。从制冷剂吸入口212吸入的制冷剂在制冷剂流通空间中流通,然后从制冷剂排出口213排出。另外,壳体211在制冷剂流通空间内收容有电动机210a和压缩制冷剂的压缩机构210b。另外,在图2中,省略电动机210a以及压缩机构210b的具体的结构。

[0052] 通过基于后述的空调控制ECU300发出的控制信号的逆变器220的驱动,控制电动机210a的动作(转速)。另外,在下面的说明中,将空调控制ECU300简称为ECU300。电动机210a可以采用交流电动机、直流电动机中的任一形式。压缩机构210b压缩制冷剂,并由电动

机210a驱动。在本实施方式中,采用卷轴型压缩机构作为压缩机构210b,但也可以采用其他机构。然后,指示目标转速的控制信号从ECU300向逆变器220输出,逆变器220控制电动机210a的转速,从而调整压缩机构210b的制冷剂排出能力。即,若提高电动机210a的转速,则在壳体211的制冷剂流通空间中流通的制冷剂的流量(流速)变大。其结果是,压缩机构210b的制冷剂排出能力上升。另一方面,若减小电动机210a的转速,则在壳体211的制冷剂流通空间中流通的制冷剂的流量变小。其结果是,压缩机构210b的制冷剂排出能力下降。

[0053] 逆变器220收容于壳体211中的设于制冷剂的制冷剂吸入口212侧的槽部214。逆变器220包括热沉222、功率元件224、以及电路板225。热沉222隔着散热膏221而配置于槽部214。功率元件224隔着散热膏223而配置于热沉222。在电路板225安装有功率元件224。另外,逆变器220还包括微型计算机等未图示的电子部件。逆变器220基于从ECU300输入的控制信号而驱动功率元件224。通过驱动该功率元件224,从而电动机210a旋转。

[0054] 另外,热沉222通过盖部215而被压入到槽部214的底部,并且通过螺栓216而固定于槽部214。由此,逆变器220收容于壳体211。

[0055] 另外,功率元件224的发热经由散热膏223、热沉222、以及散热膏221而传到壳体211。如上所述,壳体211从制冷剂吸入口212吸入制冷剂,因此功率元件224的热被吸收进制冷剂。即,逆变器220和电动压缩机210一体化,以使逆变器220被从电动压缩机210的制冷剂吸入口212吸入的制冷剂冷却。

[0056] 此处,在逆变器220的电路板225安装有用于检测逆变器220的温度的温度检测元件226。温度检测元件226例如是热敏电阻。温度检测元件226将温度信号输出到ECU300。另外,温度检测元件226也可以不安装于电路板225。即,只要能检测逆变器220的温度,可以配置于壳体211的槽部214的任何部位。

[0057] 在图1所示的电动压缩机210的制冷剂排出口213连接有作为利用侧热交换器的室内冷凝器230的制冷剂入口侧。室内冷凝器230配置于空调装置100的室内空调单元240的壳体241内,是使其内部流通的高温高压制冷剂和通过后述的蒸发器250后的空气进行热交换的加热用热交换器。另外,室内空调单元240的详细结构见后述。

[0058] 在室内冷凝器230的制冷剂出口侧连接有作为制热运转用的减压部的制热用膨胀阀260,制热用膨胀阀260在制热运转时使从室内冷凝器230流出的制冷剂减压膨胀。在制热用膨胀阀260的出口侧连接有室外冷凝器270的制冷剂入口侧。

[0059] 此外,在室内冷凝器230的制冷剂出口侧连接有迂回通路261,迂回通路261使从室内冷凝器230流出的制冷剂绕过制热用膨胀阀260而将其引导至室外冷凝器270侧。在该迂回通路261配置有对迂回通路261进行开闭的二通阀262。二通阀262是通过从ECU300输出的控制电压来控制其开闭动作的电磁阀,是制冷剂流路切换部。

[0060] 另外,制冷剂通过二通阀262时产生的压力损失相对于通过制热用膨胀阀260时产生的压力损失而言极小。因此,从室内冷凝器230流出的制冷剂在二通阀262打开的情况下经由迂回通路261侧向室外冷凝器270流入,在二通阀262关闭的情况下经由制热用膨胀阀260向室外冷凝器270流入。由此,二通阀262能够切换热泵循环200的制冷剂流路。

[0061] 室外冷凝器270是使其内部流通的低压制冷剂和从室外风扇271吹送来的外部气体进行热交换的装置。该室外冷凝器270是一种热交换器,配置于发动机室内,在制热运转时,作为使低压制冷剂蒸发从而发挥吸热作用的蒸发器而起作用,在制冷运转时,作为使

高压制冷剂散热的散热器而起作用。

[0062] 另外,室外风扇271是通过从ECU300输出的控制电压来控制运转率、即转速(吹送的空气量)的电动式送风机。

[0063] 在室外冷凝器270的出口侧连接有电气式的三通阀280。该三通阀280通过从ECU300输出的控制电压控制其动作,与上述的二通阀262同样地构成制冷剂流路切换部。

[0064] 具体而言,在制热运转时,三通阀280切换到连接室外冷凝器270的出口侧和后述的储存器290的入口侧的制冷剂流路。另一方面,在制冷运转时,三通阀280切换到连接室外冷凝器270的出口侧和制冷用膨胀阀281的入口侧的制冷剂流路。

[0065] 制冷用膨胀阀281是在制冷运转时使从室外冷凝器270流出的制冷剂减压膨胀的制冷运转用(冷却运转用)的减压部,其基本的结构和制热用膨胀阀260相同。在制冷用膨胀阀281的出口侧连接有蒸发器250的制冷剂入口侧。

[0066] 蒸发器250配置于室内空调冷凝器240的壳体241内的室内冷凝器230的空气流动的上游侧,使流通于其内部的制冷剂和空气进行热交换,是冷却空气的冷却用热交换器。在蒸发器250的制冷剂出口侧,连接有储存器290的入口侧。

[0067] 因此,供制热运转时的制冷剂流通的从三通阀280到储存器290的入口侧的制冷剂流路构成迂回通路282,迂回通路282使室外冷凝器270的下游侧的制冷剂绕过蒸发器250而流动。此外,三通阀280构成迂回通路切换部,该迂回通路切换部对将室外冷凝器270的下游侧的制冷剂引导至蒸发器250侧的制冷剂回路和将室外冷凝器270的下游侧的制冷剂引导至迂回通路282侧的制冷剂回路进行切换。

[0068] 储存器290是使流入其内部的制冷剂的气液分离,并积蓄循环内的剩余制冷剂的低压侧制冷剂用的气液分离器。在储存器290的气相制冷剂出口连接有电动压缩机210的吸入侧。因此,该储存器290抑制液相制冷剂被吸入到电动压缩机210,防止电动压缩机210的液压缩。

[0069] 接着,对室内空调单元240进行说明。室内空调单元240配置于车室内最前部的仪表盘(instrument panel)的内侧,在形成室内空调单元240的壳体241内收容了送风机242、前述的室内冷凝器230、蒸发器250等。

[0070] 壳体241形成向车室内吹送的空气的空气通路,具有一定程度的弹性,由强度优异的树脂(例如,聚丙烯)而成形。在壳体241内的空气流最上游侧,配置有对车室内空气(内气)和外气进行切换导入的内外气切换装置243。

[0071] 内外气切换装置243是内外气切换部,其通过内外气切换门来连续地调整使内气导入到壳体241内的内气导入口以及使外气导入到壳体241内的外气导入口的开口面积,使内气和外气的导入比例连续地变化,从而切换吸入口模式。

[0072] 在内外气切换装置243形成有使内气导入到壳体241内的内气导入口以及使外气导入到壳体241内的外气导入口。并且,在内外气切换装置243的内部配置有内外气切换门,该内外气切换门连续地调整内气导入口以及外气导入口的开口面积,从而使内气的风量和外气的风量之间的风量比例变化。该内外气切换门由未图示的电动促动器驱动,该电动促动器通过从ECU300输出的控制信号来控制其动作。

[0073] 作为由内外气切换装置243来切换的吸入口模式,有内气模式,在内气模式中,使内气导入口全开,并使外气导入口全闭,然后将内气导入到壳体241内。另外,有外气模式,

在外气模式中,使内气导入口全闭,并使外气导入口全开,然后将外气导入到壳体241内,此外,还有将内气导入口以及外气导入口同时打开的内外气混入模式。

[0074] 在内外气切换装置243的空气流下游侧配置有送风机242,送风机242将经由内外气切换装置243而吸入的空气向车室内吹送。该送风机242利用电动机来驱动离心多叶片风扇(西洛克风扇),通过从ECU300输出的控制电压来控制转速(送风量)。

[0075] 在送风机242的空气流下游侧,相对于空气流顺次配置有蒸发器250以及室内冷凝器230。换言之,蒸发器250相对于室内冷凝器230而配置于空气流的上游侧。

[0076] 此外,在蒸发器250的空气流的下游侧,且在室内冷凝器230的空气流的上游侧,配置有对通过蒸发器250后的空气中的通过室内冷凝器230的风量比例进行调整的空气混合门244。另外,在室内冷凝器230的空气流动下游侧设有混合空间245,使在室内冷凝器230与制冷剂发生热交换而被加热的空气和绕过室内冷凝器230而未被加热的空气在混合空间245进行混合。

[0077] 在壳体241的空气流动的最下游部,设有开口孔,该开口孔将在混合空间245合流的空气作为空调风吹出到冷却对象空间即车室内。因此,空气混合门244对通过室内冷凝器230的风量的比例进行调整,从而调整在混合空间245被混合的温度的温度,从而调整从开口孔吹出的空气的温度。也就是说,空气混合门244构成对吹送到车室内的空气(空调风)的温度进行调整的温度调整部。

[0078] 换言之,空气混合门244发挥作为热交换量调整部的作用,在构成利用侧热交换器的室内冷凝器230中,空气混合门244对电动压缩机210排出制冷剂和吹送到车室内的空气之间的热交换量进行调整。并且,空气混合门由未图示的伺服电动机驱动,通过从ECU300输出的控制信号来控制该伺服电动机的动作。

[0079] ECU300是包含CPU、ROM以及RAM等的众所周知的微型计算机和微型计算机的周边电路在内的电子控制装置(Electronic Control Unit;ECU)。

[0080] ECU300从未图示的内气传感器、外气传感器、日照传感器、高压侧压力传感器等空调控制用的传感器组输入传感器信号。并且,将各种空调操作开关的操作信号从配置于车室内前部的仪表盘附近的未图示的操作板输入到ECU300。然后,ECU300基于存储于ROM的空调控制程序而进行各种运算、处理。由此,ECU300将控制信号输出到电动压缩机210的逆变器220、二通阀262、室外风扇271、三通阀280、以及送风机242等各种空调控制设备,从而控制各设备的动作。以上就是本实施方式的空调装置100的整体结构。

[0081] 接着,对空调装置100的动作进行说明。通过使用操作车室内的操作板,从而空调装置100开始图3所示的处理。另外,虽然图3到图5所示的内容也能够搭载于逆变器220的微型计算机中实施,但在本实施方式中作为ECU300的控制来说明。

[0082] 首先,ECU300取得逆变器220的部件温度(S400)。即,ECU300从安装于逆变器220的温度检测元件226接收温度信号。然后,ECU300判定逆变器220的部件温度是否低于预先设定的第一基准温度 T_{a1} (S410)。

[0083] 第一基准温度 T_{a1} 是这样的温度:若逆变器220的部件温度被冷却到低于第一基准温度 T_{a1} 左右,则可能会造成逆变器的过冷却。因此,第一基准温度 T_{a1} 设定为比构成逆变器220的各部件的最低保证温度高的温度(参照后述的图6)。另外,逆变器220由功率元件224等多个电子部件构成,因此逆变器220的最低保证温度是各部件中的最高的最低保证温度。

[0084] 在逆变器220的部件温度高于第一基准温度 T_{a1} 的情况下,ECU300进行常规环境控制(S420)。具体而言,首先,ECU300基于上述各传感器信号以及操作板的操作信号而算出向车室内吹出的空气的目标温度即目标吹出温度。然后,ECU300进行反馈控制:调整电动压缩机210的转速等,以使目标吹出温度和车室内的实际的温度即实际吹出温度一致。

[0085] 例如,制热运转的情况下,ECU300关闭二通阀262,并将三通阀280切换到连接室外冷凝器270的出口侧和储存器290的入口侧的制冷剂流路。由此,热泵循环200切换到供制冷剂以电动压缩机210、室内冷凝器230、制热用膨胀阀260、室外冷凝器270、三通阀280、储存器290、电动压缩机210为顺序流动的制冷剂流路。

[0086] 在这种制热运转时的热泵循环200中,从电动压缩机210排出的高压制冷剂向室内冷凝器230流入。流入到室内冷凝器230的制冷剂和从送风机242吹送来并通过蒸发器250后的空气进行热交换而散热。由此,空气被加热。

[0087] 另一方面,制冷运转的情况下,ECU300打开二通阀262,并将三通阀280与室外冷凝器270的出口侧和制冷用膨胀阀281的入口侧连接。由此,热泵循环200切换到供制冷剂以电动压缩机210、室内冷凝器230、二通阀262、室外冷凝器270、三通阀280、制冷用膨胀阀281、蒸发器250、储存器290、电动压缩机210为顺序流动的制冷剂流路。

[0088] 在这种制冷运转时的热泵循环200中,从电动压缩机210排出的高压制冷剂向室内冷凝器230流入而与从送风机242吹送来并通过蒸发器250后的空气进行热交换而散热。由于二通阀262打开,因此从室内冷凝器230流出的高压制冷剂经由迂回通路261而向室外冷凝器270流入。流入到室外冷凝器270的低压制冷剂进一步散热到由室外风扇271吹送的外气中。

[0089] 然后,三通阀280切换到连接室外冷凝器270的出口侧和制冷用膨胀阀281的入口侧的制冷剂流路。由此,从室外冷凝器270流出的制冷剂在制冷用膨胀阀281被减压膨胀。从制冷用膨胀阀281流出的制冷剂流入蒸发器250,从被送风机242吹送的空气吸热并蒸发。由此,空气被冷却。

[0090] 然后,ECU300再次取得逆变器220的部件温度,只要部件温度高于第一基准温度 T_{a1} ,就重复实行上述的常规环境控制。

[0091] 另外,若逆变器220的部件温度低于第一基准温度 T_{a1} ,则逆变器220的温度有可能低于最低保证温度。因此,ECU300对逆变器进行使电动压缩机210的自身冷却量降低的控制(第二低温环境控制)、以及使逆变器220的自身发热量上升的控制(第一低温环境控制)中的任一控制或两个控制。

[0092] 此处,使电动压缩机210的自身冷却量降低的控制是指如下控制:降低利用流入电动压缩机210的制冷剂来冷却逆变器220的能力。另外,使逆变器220的自身发热量上升的控制是指如下控制:通过使逆变器220的电气动作量增加来使逆变器220的发热量增加。

[0093] 首先,ECU300判定是否已接收停止信号(S430)。停止信号是表示停止空调控制的信号。例如,在使用者操作了操作板以使车室内空调停止的情况、车辆的电源停止的情况等,ECU300从操作板、其他的ECU等处接收停止信号。

[0094] ECU300在未接收停止信号的情况下,实行第一低温环境控制(S440)。在逆变器220的部件温度低于第一基准温度 T_{a1} 的情况下,常见的是车辆被置于外部气温非常低的环境中,使用者使用制热。因此,实行第一低温环境控制的情况下,空调装置100进行制热运转。

下面,参照图4对第一低温环境控制的内容进行说明。

[0095] 首先,ECU300判定是否能够限制电动压缩机210的制热能力(S441)。ECU300基于例如电池的剩余容量来进行该判定。若电池的剩余容量高于规定值,则能够限制制热能力,若电池的剩余容量低于规定值,则难以限制制热能力。另外,也可以用其他的判定基准来判定能否限制制热能力。

[0096] 然后,若能够限制制热能力,则ECU300控制逆变器220,以使电动压缩机210的旋转减速(S442)。也就是说,使电动压缩机210的电动机210a的转速降低。由此,流入电动压缩机210的制冷剂的流量降低,因此电动压缩机210的自身冷却量降低。因此,能够防止逆变器220的过冷却。

[0097] 在这之后,ECU300判定能否使热泵循环200的效率降低(S443)。ECU300例如基于电池的剩余容量来进行该判定。若电池的剩余容量高于规定值,则能够使热泵循环200的效率降低,若电池的剩余容量低于规定值,则难以使热泵循环200的效率降低。另外,也可以用其他的判定基准来判定能否降低热泵循环200的效率。

[0098] 然后,若能够降低热泵循环200的效率,则ECU300驱动逆变器220以使逆变器220的转换速度上升(S444)。即,使功率元件224的转换频率高速化,从而功率元件224的转换损失增大,功率元件224发热。由此,由于逆变器220自身发热,因此逆变器220的自身发热量上升。因此,能够防止逆变器220的过冷却。

[0099] 在这之后,ECU300回到图3所示的S400,再次取得逆变器220的部件温度。另外,在图4所示的第一低温环境控制中,若难以限制制热能力,则ECU300驱动逆变器220以使逆变器220的转换速度上升,从而逆变器220的自身发热量上升。另一方面,若在ECU300使电动压缩机210的旋转减速后判定难以使热泵循环200的效率降低,则ECU300结束第一低温环境控制,回到图3所示的S400。

[0100] 若在ECU300进行上述控制的过程中ECU300从操作板等外部装置输入停止信号,则实行第二低温环境控制(S430、450)。下面,参照图5对第二环境控制的内容进行说明。

[0101] 首先,ECU300判定是否能够以降低速度停止电动压缩机210的旋转(S451)。ECU300例如基于是否有特别的标记来进行该判定。

[0102] 特别的标记是指在像车辆行驶时使用高低压的情况、车辆的电源被断开的情况、热泵循环200发生异常的情况那样的难以控制电动压缩机210的电动机210a的旋转的情况下所做的标记。在没有特别的标记的情况下,能够以降低速度停止电动压缩机210的电动机210a的旋转,在有特别的标记的情况下,难以以降低速度停止电动压缩机210的旋转。

[0103] 然后,若没有特别的标记,则ECU300控制逆变器220,以使电动压缩机210的电动机210a的旋转慢慢地停止(S452)。即,一般,在使电动压缩机210停止的情况下,电动机210a突然停止,但在此处,电动机210a不突然停止,而是以使旋转不断变慢的方式停止。

[0104] 由此,在突然使电动压缩机210停止的情况下,制冷剂因惯性而继续流入电动压缩机210,但通过慢慢地使电动压缩机210停止,能够减少流入电动压缩机210的制冷剂流量。也就是说,电动压缩机210的自身冷却量减少。因此,能够防止逆变器220的过冷却。

[0105] 在这之后,ECU300取得逆变器220的部件温度(S453),并判定逆变器220的部件温度是否低于预先设定的第二基准温度 $Ta2$ (S454)。第二基准温度 $Ta2$ 是在电动压缩机210停止后逆变器220不会过冷却的部件温度,例如设定在低温环境时的部件温度和最低保证温

度之间(参照后述的图6)。

[0106] 在逆变器220的部件温度高于第二基准温度 Ta_2 的情况下,ECU300结束第二低温环境控制。另一方面,在逆变器220的部件温度低于第二基准温度 Ta_2 的情况下,ECU300进行使逆变器220的功率元件224发热的控制(S445)。即,ECU300以电动压缩机210的电动机210a不旋转的方式使功率元件224动作,从而使功率元件224发热。也就是说,进行功率元件224的制热控制。由此,逆变器220的自身发热量上升。因此,能够防止逆变器220的过冷却。

[0107] 在这之后,ECU300取得逆变器220的部件温度(S456),判定逆变器220的部件温度是否低于预先设定的第三基准温度 Ta_3 (S457)。第三基准温度 Ta_3 是电动压缩机210停止后逆变器发生过冷却的可能性较高的部件温度,例如设定在第三基准温度 Ta_3 和最低保证温度之间(参照后述的图6)。

[0108] 在逆变器220的部件温度高于第三基准温度 Ta_3 的情况下,ECU300结束第二低温环境控制。另一方面,在逆变器220的部件温度低于第三基准温度 Ta_3 的情况下,ECU300再次进行使逆变器220的功率元件224发热的控制。

[0109] 另外,在没有特别的标记的情况下,即在难以以降低速度停止电动压缩机210的旋转的情况下,ECU300使电动压缩机210常规停止(S458)。也就是说,使电动机210a突然停止。在这之后,ECU300进行使功率元件224发热的控制,直到逆变器220的部件温度高于第三基准温度 Ta_3 (S455、S456、S457)。

[0110] 由此,电动机210a突然停止而导致制冷剂因惯性而继续流入电动压缩机210,但由于逆变器220的自身发热量上升,因此能够防止逆变器220的过冷却。

[0111] 然后,在逆变器220的部件温度高于第三基准温度 Ta_3 的情况下,结束第二低温环境控制。

[0112] ECU300进行上述控制,由此,如图6所示,不会出现在逆变器220的动作中通过第一低温环境控制而部件温度低于最低保证温度的情况。另外,在逆变器220因停止信号而停止的情况下,通过第二低温环境控制,使电动压缩机210的自身冷却量降低,或使逆变器220的自身发热量上升。因此,不会出现在逆变器220停止后部件温度低于最低保证温度的情况。

[0113] 另外,在逆变器220的动作中,流向电动压缩机210的吸入制冷剂温度最低。另外,热沉222由制冷剂冷却而低于逆变器220的部件温度的最低保证温度。吸入制冷剂温度和热沉222的温度在逆变器220停止时几乎和部件温度相同。

[0114] 如以上说明,在逆变器220的部件温度低于第一基准温度 Ta_1 的情况下,ECU300进行使电动压缩机210的自身冷却量降低的控制、以及使逆变器220的自身发热量上升的控制中的任一控制或两个控制。由此,在低温环境下,能够通过制冷剂来防止逆变器220的过冷却,进而防止逆变器220的破坏。

[0115] 另外,本实施方式的温度检测元件226对应于本发明的“温度检测部”,ECU300对应于本发明的“控制部”。另外,操作板、其他的ECU等设备对应于本发明的“外部装置”。并且,第一基准温度 Ta_1 对应于本发明的“基准温度”。

[0116] 另外,逆变器220对应于本发明的“驱动部”,逆变器220包括基于控制信号来使电动压缩机210的电动机210a旋转的部件即功率元件224、电路基板225。

[0117] (其他实施方式)

[0118] 上面,对本发明的优选实施方式进行了说明,但本发明完全不限制于上述实施方

式,在不脱离本发明的主旨的范围内能够进行种种变形而实施。上述实施方式的结构只是例示,并不表示本发明的范围限于这些记载的范围。本发明的范围包含和本发明的记载等同的意义以及范围内的所有变更。

[0119] 在上述各实施方式中所表示的空调装置100的结构以及ECU300的控制内容是一个例子,并不限于上述所示的结构,也可以是能够实现本发明的其他结构。

[0120] 例如,在第一低温环境控制中,进行使电动压缩机210的电动机210a的旋转减速的控制(S442)、使逆变器220的转换速度上升的控制(S444)中的任一控制或两个控制。然而,在第一低温环境控制中,也可以仅实施使电动压缩机210的电动机210a的旋转减速的控制。另外,在第一低温环境控制中,也可以仅实施使逆变器220的转换速度上升的控制。

[0121] 另外,在第一低温环境控制中,能够通过如下的控制来使电动压缩机210的自身冷却量降低。例如,以一级热泵循环动作的情况下,存在向气体喷射循环等多级压缩循环切换的方法。另外,存在通过使室外风扇271的旋转加速来利用外气温度对流向电动压缩机210的吸入制冷剂加热的方法。

[0122] 并且,在第一低温环境控制中,能够通过如下的控制来使逆变器220的自身发热量上升。例如,在由逆变器220实施了两相调制控制的情况下,存在切换到三相调制控制的方法。另外,在电动压缩机210中,存在实施强磁场或弱磁场的方法。并且,在空调控制中,存在通过切换到内气循环模式而使电动压缩机210的排出制冷剂压力增加,从而成为高负荷状态的方法。虽然通过使电动压缩机210的转速增速,流向电动压缩机210的流入制冷剂量增加,但是还存在进一步增加逆变器220的自身发热量的方法。

[0123] 另一方面,在第二低温环境控制中,进行使电动压缩机210的电动机210a的旋转慢慢地停止的控制(S452)、使逆变器220的功率元件224发热的控制(S445)中的任意一个或两个。然而,在第二低温环境控制中,也可以仅实施使电动压缩机210的电动机210a的旋转慢慢地停止的控制。另外,在第二低温环境控制中,也可以仅实施使逆变器220的功率元件224发热的控制。

[0124] 另外,在第二低温环境控制中,通过在电动压缩机210的制冷剂吸入口212设置制冷剂截止阀,并在电动压缩机210停止时关闭制冷剂截止阀,能够停止向电动压缩机210的制冷剂的流入从而降低电动压缩机210的自身冷却量。

[0125] 并且,在第二低温环境控制中,通过在电动压缩机210的电动机210a不旋转的电角度通电而使功率元件224以及电动机线圈发热,从而能够使逆变器220的自身发热量上升。

[0126] 在上述的实施方式中,ECU300实施了组合了第一低温环境控制和第二低温环境控制的控制,但也可以仅实施其中一个。

[0127] 在上述实施方式中,ECU300判定第一低温环境控制和第二低温环境控制的实施以及是否需要实施。然而,也可以利用设于逆变器220的微型计算机自身来进行第一低温环境控制和第二低温环境控制的实施以及是否需要实施的判定。换言之,也可以将进行第一低温环境控制和第二低温环境控制的实施以及是否需要实施的判定的控制部一体地设于逆变器220。

[0128] 上述的空调装置100搭载于车辆,但空调装置100并不限于车辆用。

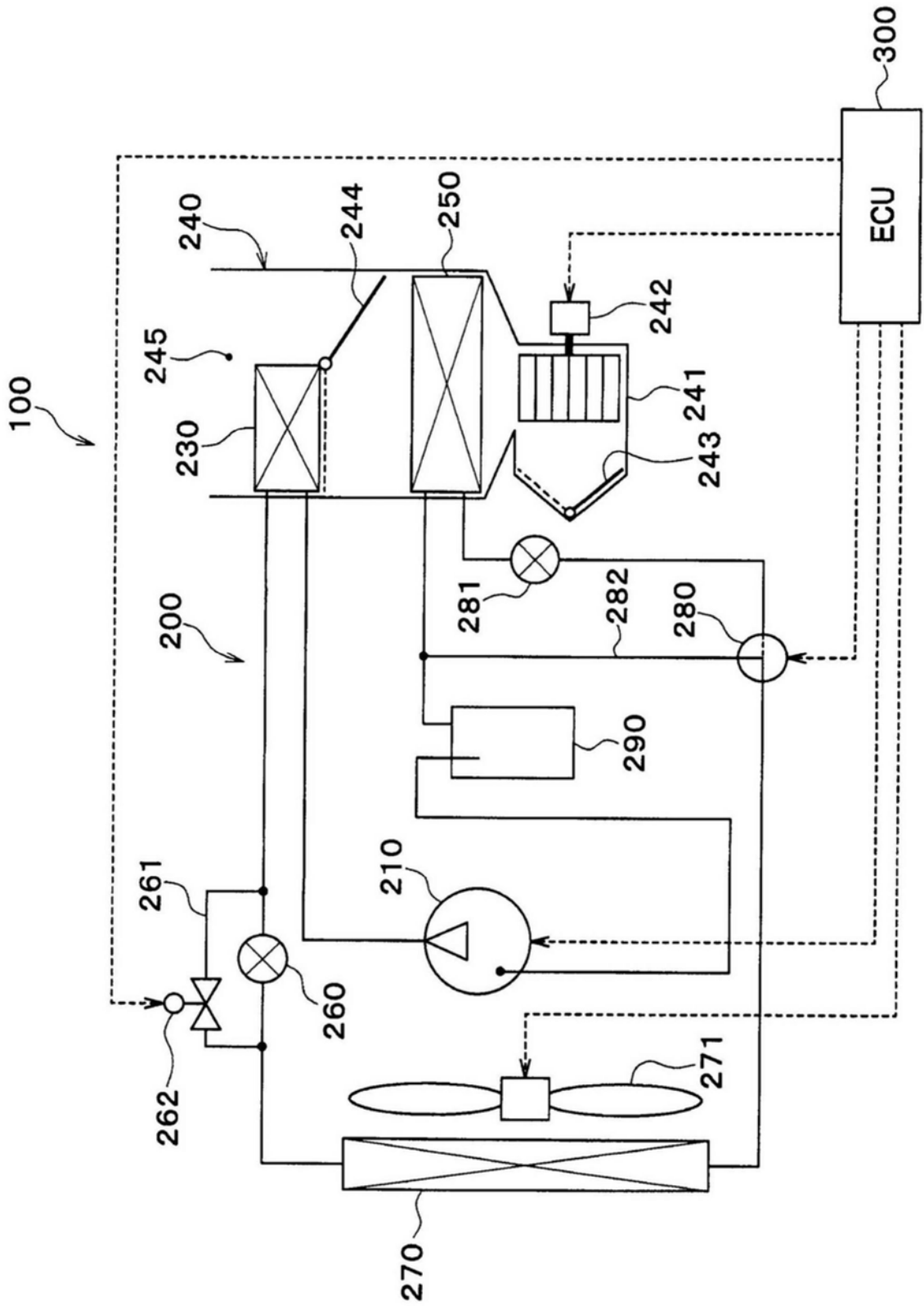


图1

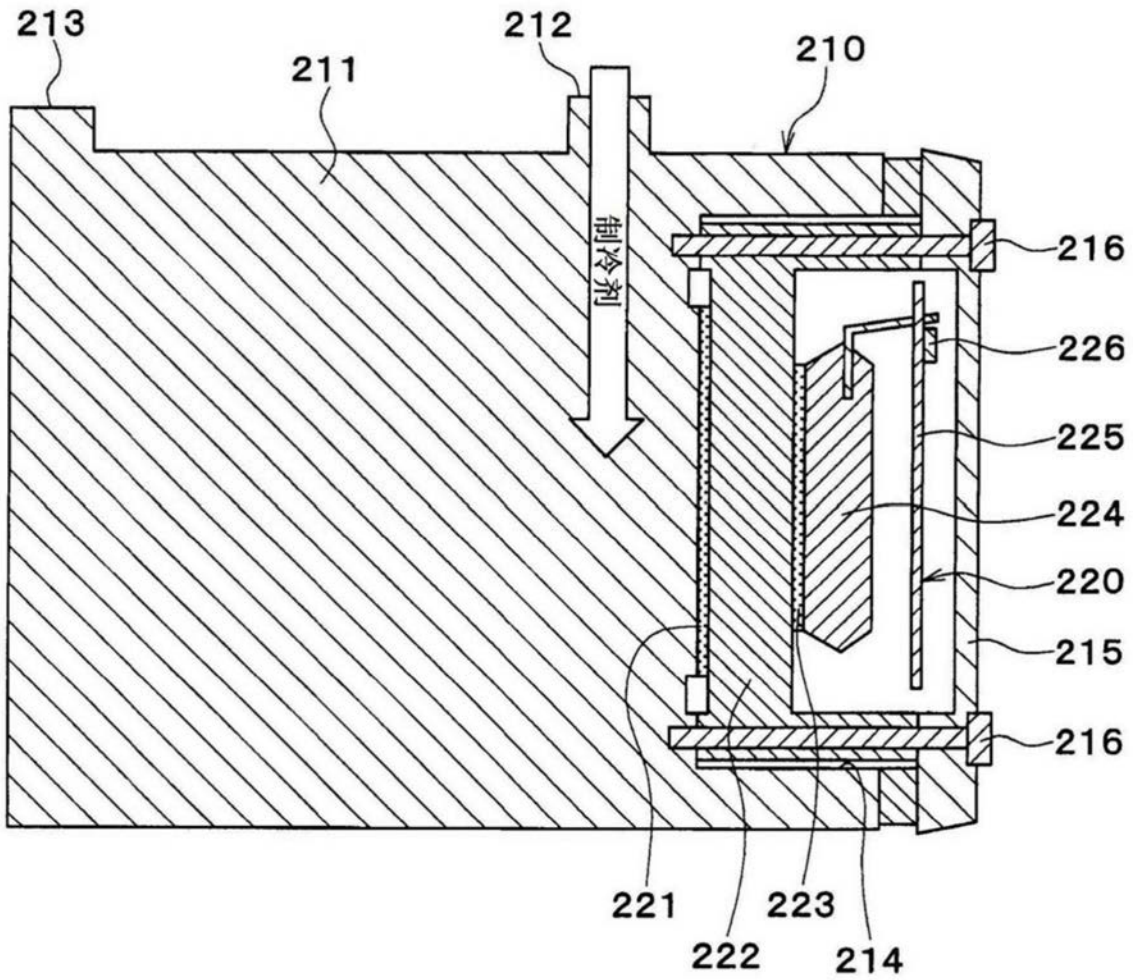


图2

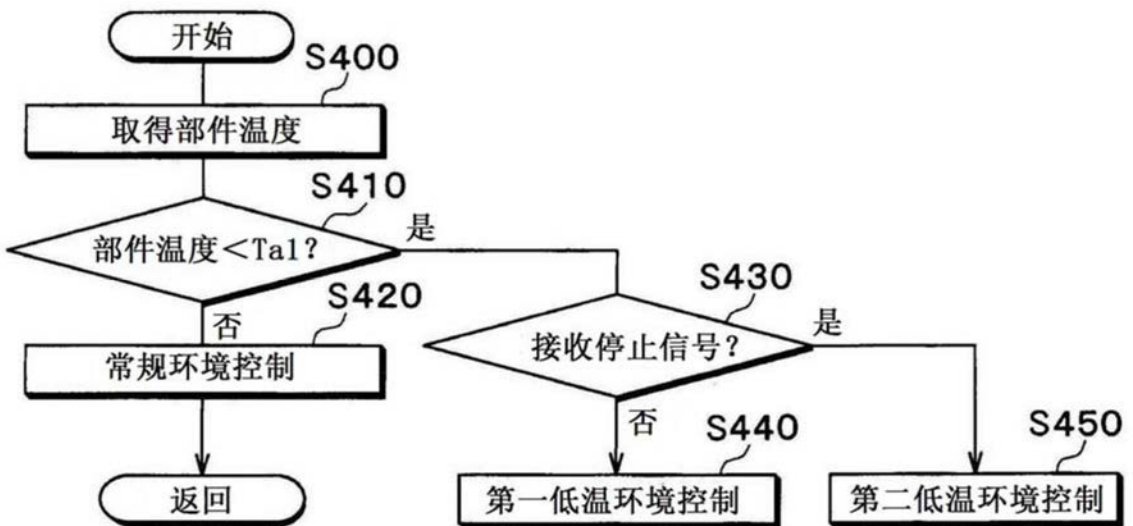


图3

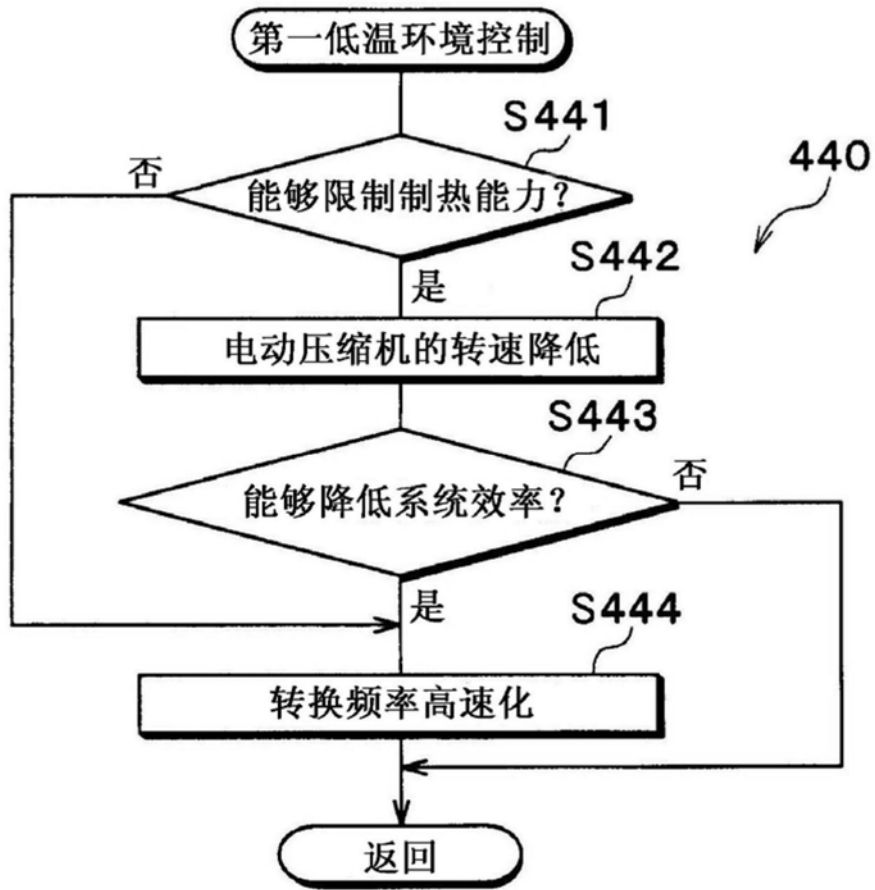


图4

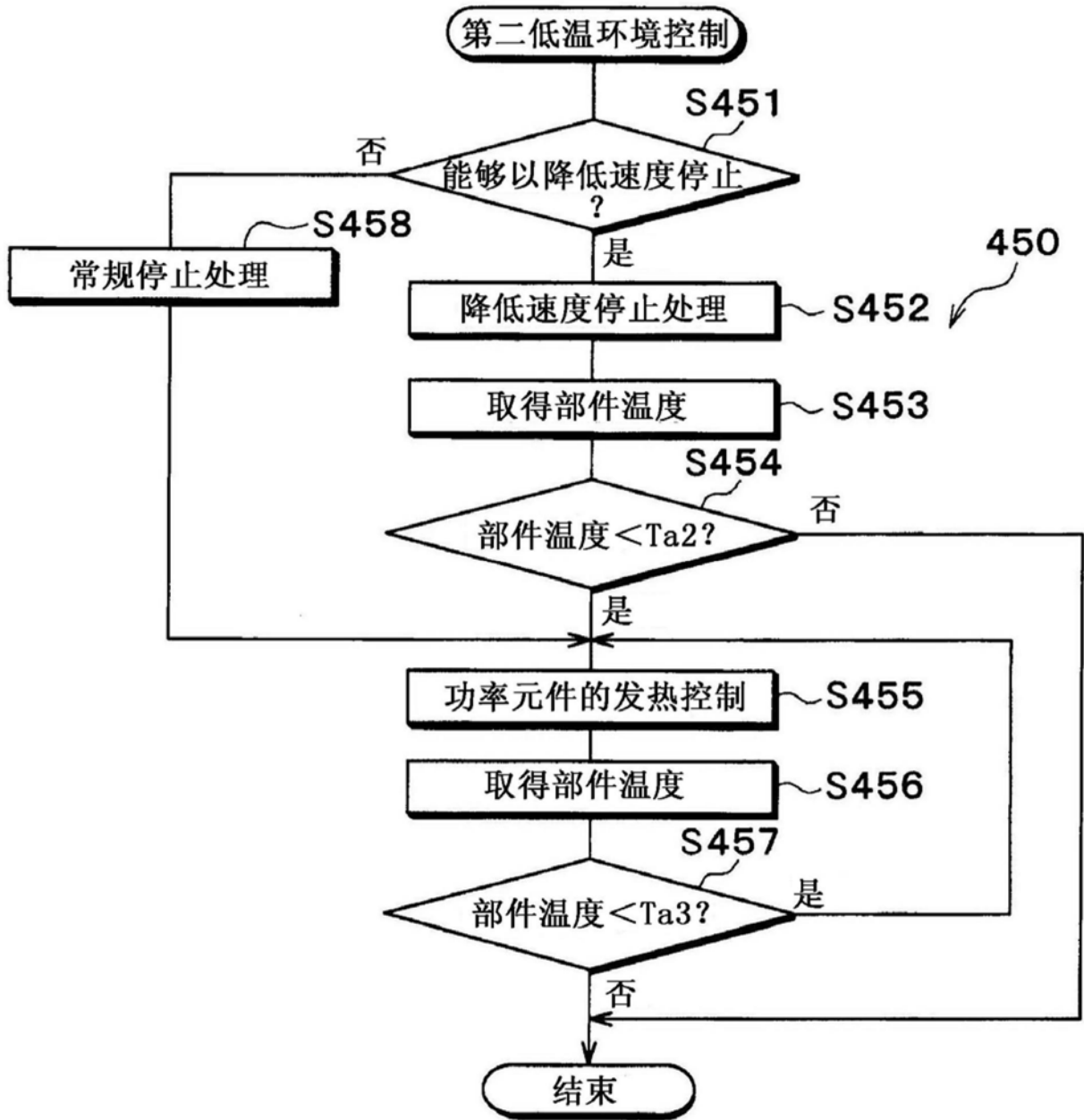


图5

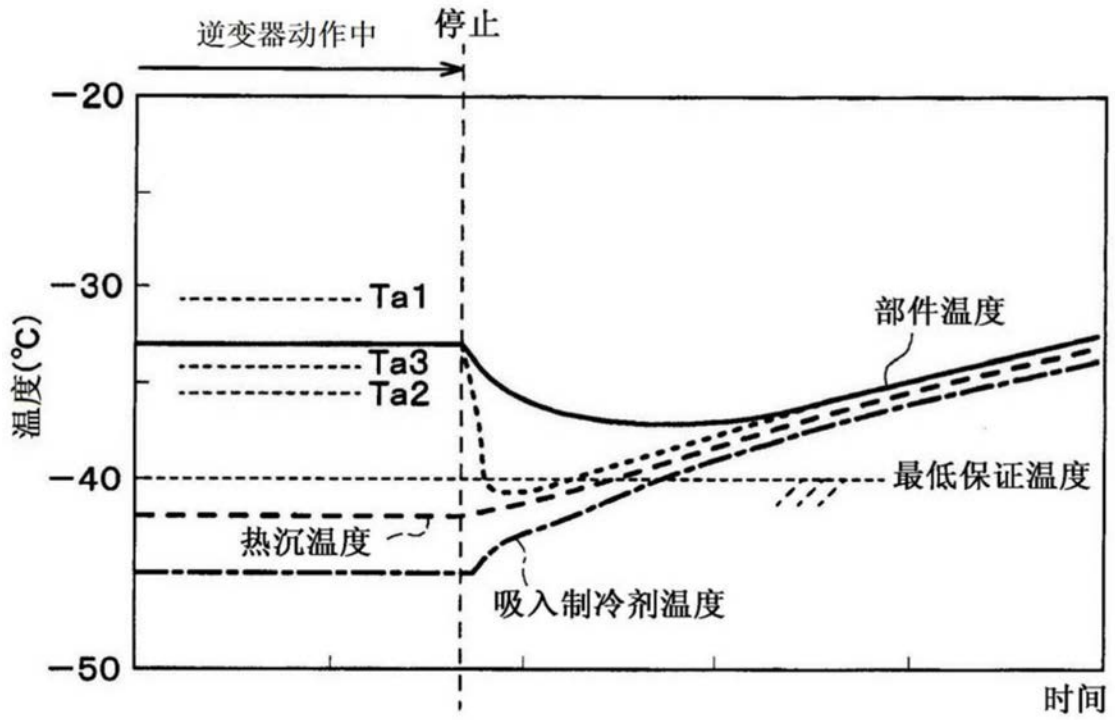


图6

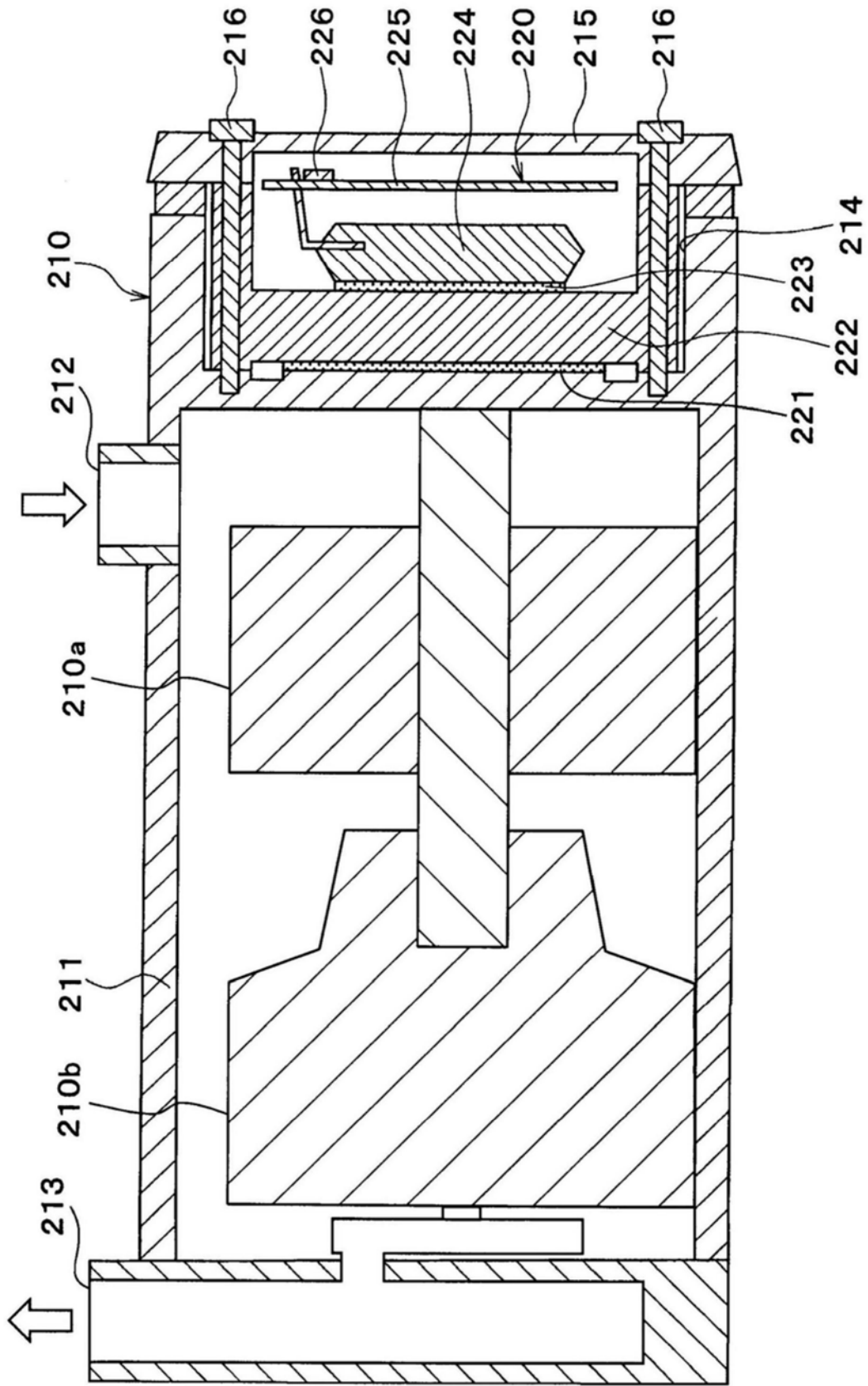


图7