(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 117309733 A
(43)申请公布日 2023.12.29

(21)申请号 202310769892.0

(22)申请日 2023.06.27

(30)优先权数据
2022-103245 2022.06.28 JP

(71)申请人 爱斯佩克株式会社
地址 日本大阪府

(72)发明人 濑户治树 森山裕太 渡部克彦
冈留哲也 山本正树 臼井拓巳

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所 11105
专利代理师 曲天佐

(51)Int.Cl.
G01N 17/00(2006.01)

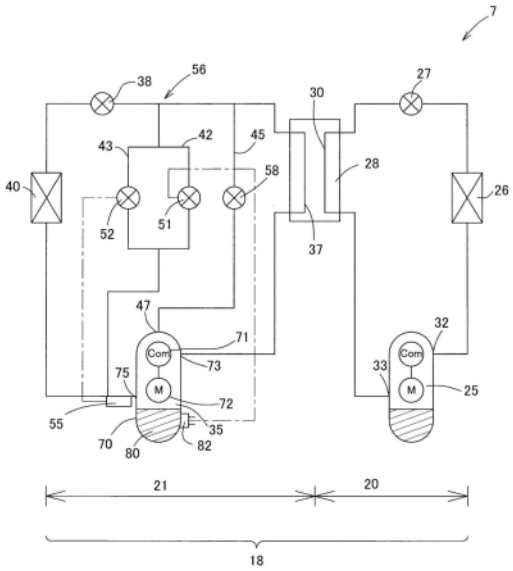
权利要求书1页 说明书11页 附图4页

(54)发明名称

环境试验装置

(57)摘要

目的在于提供能够抑制压缩机的马达的过度的发热等的环境试验装置。一种能够在试验室内制造出规定的环境的环境试验装置，具有试验室、加热单元(8)以及冷却单元(7)，冷却单元(7)具有，制冷回路(21)，该制冷回路(21)具有压缩机(35)、冷凝器(28)、膨胀单元(38)、蒸发器(40)，且供会进行相变的制冷剂循环，制冷回路(21)具有将冷凝器(28)的排出侧与压缩机(35)的吸入侧相连的第一旁通流路(42)，在第一旁通流路(42)设有第一流量控制单元(51)，环境试验装置具有测定压缩机(35)的温度的温度测定单元(82)与控制单元，控制单元将试验室内控制为规定的环境，并且根据温度测定单元(82)的检测值控制，第一流量控制单元(51)的实际开度。



CN 117309733 A

1.一种环境试验装置,其能够在试验室内制造出规定的环境,其特征在于,所述环境试验装置具有:

所述试验室,其用于配置被试验物;

加热单元;以及

冷却单元;

所述冷却单元具有制冷回路,该制冷回路具有压缩机、冷凝器、膨胀单元以及蒸发器且供会进行相变的制冷剂循环,

所述制冷回路具有将所述冷凝器的排出侧与所述压缩机的吸入侧相连的第一旁通流路,在该第一旁通流路设有第一流量控制单元,

所述环境试验装置具有测定所述压缩机的温度的温度测定单元与控制单元,

所述控制单元将所述试验室内控制为规定的环境,并且根据所述温度测定单元的检测值控制所述第一流量控制单元的实际开度。

2.根据权利要求1所述的环境试验装置,其特征在于,

所述压缩机是在密闭容器中内置有马达与压缩单元的密闭型压缩机,在所述密闭容器中内置有润滑油,所述温度测定单元在所述密闭容器的外表面安装于与内置有所述润滑油的区域对应的位置。

3.根据权利要求1所述的环境试验装置,其特征在于,

所述压缩机是在密闭容器中内置有马达与压缩单元的密闭型压缩机,在所述密闭容器中内置有润滑油,所述压缩机具有导入制冷剂的制冷剂吸入口,

所述温度测定单元在所述密闭容器的外表面安装于与和包含所述制冷剂吸入口的垂直剖面的虚拟平面平行且包含所述密闭容器的中心的虚拟平面相比,靠相对于所述制冷剂吸入口为相反侧的区域。

4.根据权利要求1所述的环境试验装置,其特征在于,

所述制冷回路具有将所述冷凝器的排出侧与所述压缩机的吸入侧相连的第二旁通流路,在该第二旁通流路设有根据导入到所述压缩机的制冷剂温度而实际开度发生变化的第二流量控制单元。

5.根据权利要求1至4中任一项所述的环境试验装置,其特征在于,

所述制冷回路具有包括一次侧制冷回路与二次侧制冷回路的二元冷却构造,所述一次侧制冷回路通过将高温侧压缩机、高温侧冷凝器、高温侧膨胀单元以及级联冷凝器的一次侧通过配管依次配置成环状而成,且使会进行相变的制冷剂在该一次侧制冷回路中循环,

所述二次侧制冷回路通过将低温侧压缩机、级联冷凝器的二次侧、低温侧膨胀单元以及低温侧蒸发器通过配管依次配置成环状而成,且使会进行相变的制冷剂在该二次侧制冷回路中循环。

环境试验装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种环境试验装置，其能够在试验室内制造出特定的环境，使被试验物暴露于希望的环境。

背景技术

[0002] 作为调查产品、部件等的性能、耐久性的试验，已知有环境试验。环境试验使用被称作环境试验装置的设备而实施。一般来说，环境试验装置具有试验室与空调部。空调部具备送风机、加热装置、冷却装置等空调设备。试验室与空调部例如构成一系列的循环风路，试验室内的空气被导入空调部而被调整温度、湿度，调整后的空气返回到试验室内从而在试验室内制造出希望的温度环境、湿度环境。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1：日本特开2014－66593号公报

发明内容

[0006] 发明将要解决的课题

[0007] 环境试验装置有长时间连续运转的情况。此外，在连续运转的期间，存在环境试验装置的冷却装置暂时在苛刻的条件下运转的情况。

[0008] 因此，现有技术的环境试验装置有在运转中驱动压缩机的马达发热的情况，担心导致马达的绕组的烧损、油的粘度的降低、提前劣化、它们所引起的压缩部的损伤等，成为导致环境试验装置的可靠性降低的重要因素。

[0009] 本发明解决现有技术的上述的课题，目的在于提供能够抑制压缩机的马达的过度的发热等的环境试验装置。

[0010] 用于解决课题的手段

[0011] 用于解决上述的课题的方式为一种环境试验装置，其能够在试验室内制造出规定的环境，其特征在于，所述环境试验装置具有：所述试验室，其用于配置被试验物；加热单元；以及冷却单元，所述冷却单元具有制冷回路，该制冷回路具有压缩机、冷凝器、膨胀单元以及蒸发器且供会进行相变的制冷剂循环，所述制冷回路具有将所述冷凝器的排出侧与所述压缩机的吸入侧相连的第一旁通流路，在该第一旁通流路设有第一流量控制单元，所述环境试验装置具有测定所述压缩机的温度的温度测定单元与控制单元，所述控制单元将所述试验室内控制为规定的环境，并且根据所述温度测定单元的检测值控制所述第一流量控制单元的实际开度。

[0012] 这里，所谓“控制第一流量控制单元的实际开度”，旨在除了例如利用马达等致动器使实际的阀的开度增减的控制之外，还包括控制开闭阀的开闭间隔、开闭的时间而使打开状态的时间与关闭状态的时间变化的控制。

[0013] 采用本方式的环境试验装置的制冷回路具有将冷凝器的排出侧与压缩机的吸入

侧相连的第一旁通流路，在第一旁通流路设有第一流量控制单元。因此，若打开第一流量控制单元，则被冷凝器冷凝的制冷剂的至少一部分经由第一旁通流路而导入压缩机。这里，通过第一旁通流路的制冷剂是液相或者气液混合状态的制冷剂，保持着较高的冷却能力。

[0014] 因此，若打开第一流量控制单元而液相或者气液混合状态的制冷剂被导入到压缩机，则利用制冷剂的冷却能力冷却压缩机。

[0015] 在本方式的环境试验装置中，具有测定压缩机的温度的温度测定单元，根据温度测定单元的检测值控制第一流量控制单元的开度。具体而言，若压缩机的温度上升，则第一流量控制单元打开，或者第一流量控制单元的开度实际上扩大，流经第一旁通流路的制冷剂被导入到压缩机，马达等被冷却。

[0016] 在上述的方式中，期望的是，所述压缩机是在密闭容器中内置有马达与压缩单元的密闭型压缩机，在所述密闭容器中内置有润滑油，所述温度测定单元在所述密闭容器的外表面安装于与内置有所述润滑油的区域对应的位置。

[0017] 在密闭型压缩机中，内部的润滑油的温度与马达的发热之间存在相关关系。在本方式的环境试验装置中，温度测定单元在密闭容器的外表面安装于与内置有润滑油的区域对应的位置，因此能够利用温度测定单元得知润滑油的温度、温度变化，能够可靠地感测马达的发热状况。

[0018] 在上述的方式中，期望的是，所述压缩机是在密闭容器中内置有马达与压缩单元的密闭型压缩机，在所述密闭容器中内置有润滑油，所述压缩机具有导入制冷剂的制冷剂吸入口，所述温度测定单元在所述密闭容器的外表面安装于与和包含所述制冷剂吸入口的垂直剖面的虚拟平面平行且包含所述密闭容器的中心的虚拟平面相比，靠相对于所述制冷剂吸入口为相反侧的区域。

[0019] 在本方式的环境试验装置中，温度测定单元安装于与和包含制冷剂吸入口的垂直剖面的虚拟平面平行且包含密闭容器的中心的虚拟平面相比，靠相对于所述制冷剂吸入口为相反侧的区域。即，在本方式的环境试验装置中，温度测定单元安装于远离制冷剂吸入口的位置。因此，根据本方式，温度测定单元难以受到从制冷剂吸入口导入的制冷剂的冷热的影响。因此，温度测定单元能够更准确地感测压缩机的温度。

[0020] 在上述的方式中，期望的是，所述制冷回路具有将所述冷凝器的排出侧与所述压缩机的吸入侧相连的第二旁通流路，在该第二旁通流路设有根据导入到所述压缩机的制冷剂温度而实际开度发生变化的第二流量控制单元。

[0021] 本方式的环境试验装置具有第二旁通流路，设于该第二旁通流路的第二流量控制单元根据被导入到压缩机的制冷剂的温度而实际开度发生变化。具体而言，在高温状态的制冷剂返回压缩机的情况下，第二流量控制单元打开，或者第二流量控制单元的开度实际上扩大，流经第二旁通流路的制冷剂导入到压缩机而冷却马达等。

[0022] 在上述的方式中，也可以是，所述制冷回路具有包括一次侧制冷回路与二次侧制冷回路的二元冷却构造，所述一次侧制冷回路通过将高温侧压缩机、高温侧冷凝器、高温侧膨胀单元以及级联冷凝器的一次侧通过配管依次配置成环状而成，且使会进行相变的制冷剂在该一次侧制冷回路中循环，所述二次侧制冷回路通过将低温侧压缩机、级联冷凝器的二次侧、低温侧膨胀单元以及低温侧蒸发器通过配管依次配置成环状而成，且使会进行相变的制冷剂在该二次侧制冷回路中循环。

[0023] 本方式的环境试验装置具备二元冷却构造的制冷回路。

[0024] 一般来说，具备二元冷却构造的制冷回路的环境试验装置可以在试验室内制造出相当的低温环境。但是，另一方面，二元冷却构造的冷却单元有成为苛刻的运转状况的情况。

[0025] 本方式的环境试验装置具备二元冷却构造的制冷回路，能够在试验室内制造出相当的低温环境。此外，本方式的环境试验装置由于向压缩机适当导入具备冷却能力的制冷剂而冷却马达，因此难以产生马达的烧损等。

[0026] 发明效果

[0027] 本发明的环境试验装置由于具有冷却能力的制冷剂被适当导入到压缩机，因此具有能够抑制压缩机的马达的过度的发热等的效果。

附图说明

[0028] 图1是本发明的实施方式的环境试验装置的剖面图。

[0029] 图2是搭载于图1的环境试验装置的冷却装置的工作原理图。

[0030] 图3是在图2的冷却装置的低温侧制冷回路中使用的密闭型压缩机的概念图。

[0031] 图4是图3的密闭型压缩机的俯视图。

具体实施方式

[0032] 以下，对本发明的实施方式进行说明。

[0033] 如图1所示，本实施方式的环境试验装置1具有由隔热壁2覆盖的隔热槽3。而且，在该隔热槽3的一部分形成有试验室5。试验室5是设置被试验物100的空间。环境试验装置1还具备加湿装置6、冷却装置(冷却单元)7、加热器(加热单元)8以及送风机10。在环境试验装置1中，具有与试验室5连通的空气流路15，在该空气流路15设有所述加湿装置6、冷却装置7、加热器8以及送风机10。

[0034] 此外，在空气流路15的出口侧设有温度传感器(槽内温度感测单元)12与湿度传感器13。在环境试验装置1中，由所述空气流路15内的部件、温度传感器12以及湿度传感器13构成了空气调节装置17。空气调节装置17由控制装置(控制单元)16控制。

[0035] 环境试验装置1利用由控制装置16控制的空气调节装置17，能够在试验室5内制作出希望的温度·湿度环境。即，控制装置16将试验室5内控制为规定的环境。

[0036] 本实施方式的环境试验装置1中采用的冷却装置7具备图2所示那样的制冷回路18。以下，对冷却装置(冷却单元)7的制冷回路18进行说明。

[0037] 冷却装置7有着具备一次侧制冷回路20与二次侧制冷回路21的二元冷却构造。一次侧制冷回路20通过将高温侧压缩机25的制冷剂排出口32、高温侧冷凝器26、高温侧膨胀单元27、级联冷凝器28的一次侧流路30、高温侧压缩机25的制冷剂吸入口33通过配管依次配置成环状而成。而且，在上述的一次侧制冷回路20内封入有会进行相变的高温侧制冷剂。一次侧制冷回路20与公知者相同地实现制冷循环。

[0038] 二次侧制冷回路21通过将低温侧压缩机35的制冷剂排出口73、级联冷凝器28的二次侧流路37、低温侧膨胀单元38、低温侧蒸发器(冷却器)40、低温侧压缩机35的制冷剂吸入口75通过配管依次配置成环状而成。另外，级联冷凝器28作为二次侧制冷回路21的冷凝器

发挥功能。

[0039] 如图1所示，低温侧蒸发器(冷却器)40设置于空气流路15内。低温侧膨胀单元38是膨胀阀，能够通过马达等致动器调节开度。

[0040] 在上述的二次侧制冷回路21内封入有会进行相变的低温侧制冷剂。封入到二次侧制冷回路21内的制冷剂例如能够形成－70℃的低温。

[0041] 二次侧制冷回路21与公知者相同地实现制冷循环。而且，与公知的二元冷却构造相同，在一次侧制冷回路20的级联冷凝器28的一次侧流路30使一次侧制冷回路20的制冷剂蒸发，使级联冷凝器28温度下降。利用此时产生的低温，使通过二次侧制冷回路21的级联冷凝器(冷凝器)28的制冷剂凝缩。

[0042] 此外，在二次侧制冷回路21中具有3列旁通流路42、43、45。

[0043] 第一旁通流路42是从级联冷凝器(冷凝器)28与低温侧膨胀单元38之间分支且连接在低温侧蒸发器40与低温侧压缩机35的制冷剂吸入口75之间的流路。即，第一旁通流路42是将级联冷凝器(冷凝器)28的排出侧与低温侧压缩机35的吸入侧相连的流路。

[0044] 在第一旁通流路42设有第一旁通用膨胀单元51。第一旁通用膨胀单元51是具备马达等致动器、且能够根据电信号任意地变更开度的控制阀。第一旁通用膨胀单元51期望的是也能够成为全闭状态。

[0045] 在本实施方式中，在低温侧压缩机35安装有温度感测单元82，控制装置16根据温度感测单元82的感测温度调节第一旁通用膨胀单元51的开度。具体而言，若温度感测单元82的感测温度变高，则控制装置16使第一旁通用膨胀单元51的开度增大，若感测温度降低，则控制装置16使该开度降低。

[0046] 例如第一旁通用膨胀单元51为通常全闭状态，若温度感测单元82的感测温度超过一定的阈值，则成为打开状态。而且，伴随着感测温度的上升，第一旁通用膨胀单元51的开度变大。

[0047] 第二旁通流路43也与第一旁通流路42相同，是从级联冷凝器(冷凝器)28与低温侧膨胀单元38之间分支、且连接在低温侧蒸发器40与低温侧压缩机35的制冷剂吸入口75之间的流路。即，第二旁通流路43是将级联冷凝器(冷凝器)28的排出侧与低温侧压缩机35的吸入侧相连的流路。

[0048] 在第二旁通流路43设有第二旁通用膨胀单元52。

[0049] 第二旁通用膨胀单元52是所谓的温度式膨胀阀。温度式膨胀阀也称为温度自动膨胀阀或者热敏式膨胀阀，具备感温筒55。温度式膨胀阀在内部具有柱塞，节流件的开度根据感温筒55的温度与第二旁通用膨胀单元52的出口附近的温度而变化。即，在感温筒55的内部封入有装料介质，装料介质根据感温筒55的温度而膨胀·收缩。而且，感温筒55的压力经由凸缘等作用于柱塞，结果，对应于感温筒55的感测温度对温度式膨胀阀内的柱塞作用力。另一方面，关于节流件的出口侧的制冷剂压力，也构成为经由凸缘等作用于柱塞，因此也对应于节流件的出口侧的制冷剂温度对柱塞作用力。而且，在两者平衡时，节流件停止，因此，结果是第二旁通用膨胀单元52基于感温筒55周边的温度与第二旁通用膨胀单元52的附近的温度被控制。而且，第二旁通用膨胀单元52的开度变化，以使感温筒55的温度与第二旁通用膨胀单元52的出口附近的温度之差成为规定的温度。

[0050] 关于第二旁通用膨胀单元52，期望的是也能够成为全闭状态。例如第二旁通用膨

胀单元52通常为全闭状态，若感温筒55的感测温度超过一定的阈值，则成为打开状态。而且，伴随着感测温度的上升，开度变大。

[0051] 在本实施方式中，如图2所示，感温筒55配置于低温侧压缩机35的制冷剂吸入口75的附近，感温筒55感知导入到低温侧压缩机35的制冷剂温度。因而，第二旁通用膨胀单元52根据导入到低温侧压缩机35的制冷剂温度被调节开度。

[0052] 具体而言，若导入到低温侧压缩机35的制冷剂的温度上升，则第二旁通用膨胀单元52的开度增大，如果感测温度降低，则开度降低。

[0053] 在本实施方式中，在级联冷凝器28与低温侧膨胀单元38之间存在分支部56，而且其前端被分成第一旁通流路42与第二旁通流路43。

[0054] 此外，第一旁通流路42与第二旁通流路43合流的流路连接于到达低温侧蒸发器40与低温侧压缩机35的制冷剂吸入口75之间的流路。

[0055] 旁通流路的流路构成并不限定于图2的构成，也可以构成为，在级联冷凝器28与低温侧膨胀单元38之间具有多个分支部，分支部中的一个成为第一旁通流路42的起点，其他分支部成为第二旁通流路43的起点。

[0056] 关于第一旁通流路42与第二旁通流路43的末端侧也相同，可以构成为，在低温侧蒸发器40与低温侧压缩机35的制冷剂吸入口75之间具有多个合流部，在一个合流部连接第一旁通流路42，在其他合流部连接第二旁通流路43。

[0057] 流经第一旁通流路42以及第二旁通流路43的制冷剂为液相或者气液混合状态，因此具有足够的冷却能力。因此，第一旁通流路42以及第二旁通流路43能够发挥作为使低温侧压缩机35的温度降低的制冷剂冷却单元的功能。

[0058] 第三旁通流路45是从级联冷凝器28与低温侧膨胀单元38之间分支且到达低温侧压缩机35的中间冷却口47的流路。在第三旁通流路45设有第三旁通用膨胀单元58。第三旁通用膨胀单元58是具备马达等致动器、且能够根据电信号任意地变更开度的控制阀。第三旁通用膨胀单元58期望的是也能够成为全闭状态。

[0059] 第三旁通用膨胀单元58并不限定于具有开度调整的功能的构成，也可以如毛细管与电磁阀的组合那样，不具有调整阀自身的开度的功能。在该情况下，通过控制电磁阀的开闭间隔，调整制冷剂流量。其结果，第三旁通用膨胀单元58的开度实际上被调整。

[0060] 流经第三旁通流路的制冷剂也为液相或者气液混合状态，具有足够的冷却能力。

[0061] 本实施方式中采用的低温侧压缩机35为密闭型压缩机，在低温侧压缩机35的密闭容器70内，内置有压缩机构(压缩单元)71与马达72以及油泵(未图示)。

[0062] 而且，从未图示的供电部向密闭容器70内的马达72供电，在密闭容器70内，马达72旋转。在马达72的旋转轴连接有压缩机构71，马达72旋转，使得密闭容器70内的压缩机构71驱动。

[0063] 压缩机构71的形式不被限定，例如也可以是往复式、旋转式、涡旋式等。

[0064] 高温侧压缩机25与低温侧压缩机35相同，在高温侧压缩机25的密闭容器内，内置有压缩机构(压缩单元)与马达以及油泵(未图示)。

[0065] 在密闭容器70开设有制冷剂吸入口75与制冷剂排出口73、中间冷却口47。

[0066] 制冷剂吸入口75是将密闭容器70的内外连通的管路。制冷剂排出口73是将压缩机构71的排出部与外部相连的管路。

[0067] 中间冷却口47是将密闭容器70的内外连通的管路，在压缩机构71的外廓部的附近开放。

[0068] 制冷剂从制冷剂吸入口75导入到密闭容器70内。制冷剂在密闭容器70内扩散。而且，通过驱动马达72，使得压缩机构71驱动，吸引密闭容器70内的制冷剂并压缩，从制冷剂排出口73排出制冷剂。

[0069] 另外，从第三旁通流路45导入的制冷剂从中间冷却口47向压缩机构71喷射，将压缩机构71冷却。

[0070] 如图3所示，在密闭容器70内具有油槽部81，在该油槽部81储存有润滑油80。在密闭容器70内具有未图示的油泵，若使马达72旋转，则油泵旋转，吸引油槽部81的润滑油80，向密闭容器70内的各部供给润滑油80。供给到各部的润滑油80返回到油槽部81。即，润滑油80在密闭容器70内循环。

[0071] 本实施方式中采用的低温侧压缩机35在密闭容器70的外表面安装有温度感测单元82。

[0072] 温度感测单元82例如是热敏电阻、热电偶。

[0073] 温度感测单元82的安装位置在高度方向上成为相当于油槽部81的高度以下。

[0074] 即，温度感测单元82的安装位置为积存于密闭容器70的润滑油80的高度以下。

[0075] 润滑油80的液面通过驱动油泵而变化，但优选至少是温度感测单元82的检温部的至少一部分落在停止油泵、润滑油80的大半部分积存在下方的状态下的油面的高度(以下，称作最高高度H)以下的高度的位置。更优选的高度是温度感测单元82的检温部全部为最高高度H以下。

[0076] 此外，虽然若驱动油泵，则油面降低，但优选的是温度感测单元82的检温部的至少一部分落在驱动该油泵时的油面的高度(以下，称作最低高度L)以下的高度的位置。更优选的高度是温度感测单元82的检温部全部为最低高度L以下。

[0077] 另外，期望的是温度感测单元82的安装位置在圆周方向上相对于制冷剂吸入口75位于相反侧的区域。

[0078] 即，如图3、图4所示，温度感测单元82的圆周方向的安装位置期望的是，设想包含制冷剂吸入口75的垂直平面C的虚拟平面A，与该虚拟平面A平行且包含密闭容器70的中心76的虚拟平面B相比，靠相对于制冷剂吸入口75为相反侧的区域。虚拟平面A是将低温侧压缩机35设置于水平的地板面时成为垂直面的平面，包含制冷剂吸入口75的垂直平面C。虚拟平面B是将低温侧压缩机35设置于水平的地板面时成为垂直面的平面，与制冷剂吸入口75的垂直平面C平行，且通过密闭容器70的中心76。

[0079] 温度感测单元82的圆周方向上的安装位置期望的是比虚拟平面B靠相对于制冷剂吸入口75为相反侧的区域。

[0080] 换言之，在将制冷剂吸入口75的位置设为时钟的12点时，期望的是从3点到9点的区域。若换算为角度，则为以制冷剂吸入口75的位置为原点的90度至270度的范围。

[0081] 更推荐的范围是5点到7点时的位置，若换算为角度，则为以制冷剂吸入口75的位置为原点的150度至210度的范围。

[0082] 若低温侧压缩机35驱动，则如上所述，润滑油80在密闭容器70内循环。润滑油80也流入马达72，因此润滑油80的温度与马达72的温度具有较高的相关性。因此，润滑油80的温

度反映了马达72的温度。

[0083] 在本实施方式中，温度感测单元82在密闭容器70的外表面设置于积存的润滑油80的高度以下的位置，因此温度感测单元82感测密闭容器70内的润滑油80的温度。润滑油80的温度反映马达72的温度，因此温度感测单元82的感测温度与马达72的温度的相关性较高。

[0084] 在本实施方式中，安装有温度感测单元82的圆周方向的位置是靠相对于制冷剂吸入口75为相反侧的区域。因此，温度感测单元82的感测温度难以受到导入到密闭容器70的制冷剂的影响。

[0085] 即，导入到密闭容器70的制冷剂一般来说温度较低。因此，若温度感测单元82位于靠近制冷剂吸入口75的位置，则有受到导入的制冷剂的影响而感测到较低的温度的可能性，与马达72的温度的相关关系降低。

[0086] 在本实施方式中，温度感测单元82的安装位置远离制冷剂吸入口75，因此难以受到制冷剂的影响，能够感测与马达72的温度相关性较高的温度。

[0087] 接下来，对冷却装置7的功能进行说明。

[0088] 冷却装置7使一次侧制冷回路20的高温侧压缩机25与二次侧制冷回路21的低温侧压缩机35起动而运转。

[0089] 在一次侧制冷回路20中，由高温侧压缩机25压缩制冷剂，该制冷剂被高温侧冷凝器26冷却而冷凝。然后，液化后的制冷剂通过高温侧膨胀单元27的较窄的空隙，进入级联冷凝器28的一次侧流路30而气化，使级联冷凝器28的温度降低。从级联冷凝器28的一次侧流路30排出的制冷剂返回到高温侧压缩机25而再次被压缩。

[0090] 在二次侧制冷回路21中，由低温侧压缩机35压缩制冷剂，该制冷剂被级联冷凝器(冷凝器)28的二次侧流路37冷却而冷凝。然后，液化后的制冷剂通过低温侧膨胀单元38的较窄的空隙，进入低温侧蒸发器(冷却器)40而气化，使低温侧蒸发器(冷却器)40的温度降低。从低温侧蒸发器(冷却器)40排出的制冷剂返回到低温侧压缩机35而再次被压缩。

[0091] 冷却装置7由控制装置16控制，为了使试验室5内的温度维持设定温度而运转。在本实施方式中，低温侧膨胀单元38被控制装置16控制，以使试验室5内的温度接近设定温度。即，低温侧膨胀单元38控制成，在试验室5内的温度与设定温度之差较大的情况下开度变大，若试验室5内的温度接近设定温度而制冷负载减少，则开度变小。

[0092] 在本实施方式中，在低温侧压缩机35内成为过度高温的情况下、或有成为过度高温的隐患的情况下，从第一旁通流路42、第二旁通流路43向低温侧压缩机35供给具有冷却能力的制冷剂，防止马达72的过负载运转、线圈的烧损、润滑油的粘度降低、润滑油的劣化。

[0093] 作为低温侧压缩机35内成为过度高温的原因，可以举出以下2例。

[0094] (1)过负载运转的情况

[0095] 环境试验装置1能够在试验室5内制造出高温环境、低温环境。

[0096] 例如控制装置16在试验室5内的温度较高的状态时，若接收到变更为更低的设定温度的指示，则使冷却装置7起动。然后，在使试验室5内的温度一下子降低的情况下，有时低温侧压缩机35内成为过度高温。即，由于试验室5内的温度较高，因此导入到低温侧蒸发器(冷却器)40的液体状的制冷剂立即气化，进而在接受试验室5的热量而制冷剂的气体温度上升的状态下，该制冷剂返回到低温侧压缩机35。因此，有时低温侧压缩机35内成为过度

高温。

[0097] (2)冷却负载较小的情况

[0098] 若试验室5内的温度在低温状态下稳定,冷却负载变小,则通过来自控制装置16的信号,低温侧膨胀单元38的开度缩小,向低温侧蒸发器(冷却器)40供给的制冷剂的量减少。

[0099] 其结果,将低温侧压缩机35冷却的冷热量减少。另一方面,由于马达72持续旋转,因此马达72的发热累积于密闭容器70,低温侧压缩机35内的温度上升。

[0100] 另外,这里,低温状态例如包含－70℃至－40℃、－40℃至－20℃或者－20℃至+30℃的范围。

[0101] 接下来,对第一旁通流路42以及第二旁通流路43的功能进行说明。

[0102] (1)过负载运转的情况

[0103] 如上所述,若成为过负载运转的状态,则制冷剂以较高的温度的状态返回到低温侧压缩机35。

[0104] 在本实施方式的冷却装置7中,第二旁通用膨胀单元52的感温筒55配置于低温侧压缩机35的制冷剂吸入口75的附近,感温筒55感知向低温侧压缩机35导入的制冷剂温度。而且,若返回到低温侧压缩机35的制冷剂的温度变高,则该温度被感温筒55检测出,第二旁通用膨胀单元52的开度变大。其结果,第二旁通用膨胀单元52的开度增大,具有冷却能力的制冷剂流入第二旁通流路43,该制冷剂被导入到密闭容器70,抑制低温侧压缩机35的温度上升。

[0105] 另外,在第二旁通用膨胀单元52的开度变大的阶段,没有制冷剂从第一旁通流路42向低温侧压缩机35供给或即使有也较少。

[0106] (2)冷却负载较小的情况

[0107] 如上所述,在试验室5内的温度在低温状态下稳定、冷却负载较小的情况下,低温侧膨胀单元38的开度变小。其结果,从低温侧蒸发器(冷却器)40向低温侧压缩机35返回的制冷剂的量较少,但返回的制冷剂的温度自身较低。在该情况下,感温筒55感测的温度较低,第二旁通用膨胀单元52成为开度较小的状态或者保持关闭的状态。因此,不能期待制冷剂从第二旁通流路43向密闭容器70的流入。

[0108] 在本实施方式的环境试验装置1中,在冷却负载较小的情况下,取代第二旁通流路43而从第一旁通流路42向密闭容器70导入制冷剂。

[0109] 即,在本实施方式中,在密闭容器70的外表面安装有温度感测单元82,温度感测单元82实际上监视密闭容器70内的润滑油80的温度。而且,若温度感测单元82感测到高温,则控制装置16使第一旁通用膨胀单元51的开度增大。其结果,即使在感温筒55感测的温度低且第二旁通流路43未打开的情况下,也在第一旁通流路42中流过具有冷却能力的制冷剂,该制冷剂导入到密闭容器70而抑制低温侧压缩机35的温度上升。

[0110] 即,在本实施方式的环境试验装置1中,控制装置16(控制单元)在试验室5内处于稳定状态的情况下,根据温度感测单元82的检测值控制第一旁通用膨胀单元51的开度。这里,作为稳定状态的一个例子,包含试验室5内的温度达到设定温度或者设定温度的规定的允许宽度的状态。另外,作为稳定状态的另一例,包含控制装置16运算的加热器8的输出值或者其变化量处于规定范围内的状态、控制装置16运算的冷却输出值或者其变化量处于规定范围内的状态、控制装置16运算的低温侧膨胀单元38的开度或者其变化量处于规定范围

的状态。

[0111] 如上所述，本实施方式的冷却装置7在强制进行使试验室5内的温度急剧下降那样的过负载运转的情况下，第二旁通流路43打开，抑制低温侧压缩机35的温度上升。

[0112] 此外，本实施方式的冷却装置7在如冷却负载较小的情况那样、返回的制冷剂的量较少的情况下，第一旁通流路42打开，抑制低温侧压缩机35的温度上升。

[0113] 这样本实施方式的环境试验装置在设想的使用状态的任一情况下都能够抑制低温侧压缩机35的过度的温度上升，防止马达72的过负载运转、线圈的烧损、润滑油的粘度降低、润滑油的劣化。

[0114] 此外，本实施方式的环境试验装置1具有第三旁通流路45，从该第三旁通流路45向低温侧压缩机35的中间冷却口47供给制冷剂，因此也通过从中间冷却口47供给的制冷剂冷却密闭容器70内。

[0115] 在马达72的负载变大的情况下，第三旁通流路45的第三旁通用膨胀单元58的开度实际上变大。

[0116] 图1所示的环境试验装置1只不过是本发明的一个例子，布局、设备的有无不被限定。

[0117] 例如也可以在试验室5的下部具有空气调节装置17。如果是专门以制造温度环境为目的，则也可以没有加湿装置6、湿度传感器13。

[0118] 以上说明的实施方式是主要用于将被试验物暴露于高温环境、低温环境的用途的环境试验装置，但本发明并不限定于该类型的环境试验装置，也能够将本发明应用于被称作冷热冲击试验装置、热循环试验装置的环境试验装置。

[0119] 在以上说明的实施方式中，作为第一流量控制单元，采用了能够根据电信号任意地变更开度的电子控制阀。然而，本发明不将第一流量控制单元限定为电子控制阀。

[0120] 例如也可以将毛细管等节流部件与电磁阀等开闭阀的组合作为第一流量控制单元。在这种情况下，考虑控制电磁阀的开闭的时间间隔而控制实际开度的构成。

[0121] 也可以设置通过配管并列配置有多个毛细管等节流部件的副旁通流路，在各副旁通流路设置开闭阀而作为第一流量控制单元。在这种情况下，通过使打开状态的开闭阀的数量变化，控制副旁通流路整体的实际开度。

[0122] 关于第二流量控制单元也相同，可以是组合毛细管等节流部件与电磁阀等开闭阀的单元、或具备通过配管并列配置有多个毛细管等节流部件的副旁通流路的单元。

[0123] 在以上说明的实施方式中，除了第一旁通流路42之外还具备第二旁通流路43与第三旁通流路45。然而，第二旁通流路43与第三旁通流路45并非必须，也可以没有第二旁通流路43与第三旁通流路45中的某一方。此外，也可以没有第二旁通流路43与第三旁通流路45这两方。

[0124] 如上所述，在环境试验装置1中，控制装置16(控制单元)在试验室5内处于稳定状态的情况下，根据温度感测单元82的检测值控制第一旁通用膨胀单元51的开度。

[0125] 这里，也可以为构成为，设置试验室5内是否处于稳定状态的判定单元，以该判定单元判断出是稳定状态作为条件，根据温度感测单元82的检测值控制第一旁通用膨胀单元51的开度。

[0126] 此外，也可以不设置判定单元地使第一旁通用膨胀单元51动作。

[0127] 温度感测单元82的安装位置优选的是在高度方向上为相当于油槽部81的高度的位置以下，在圆周方向上为比虚拟平面B靠相对于制冷剂吸入口75为相反侧的区域，但本发明并不将温度感测单元82的安装位置限定于该位置，也可以在任意位置具有温度感测单元82。

[0128] 以上说明的环境试验装置1采用了二元冷却构造的冷却装置(冷却单元)7，但本发明并不限定于该构成，也可以采用一元冷却构造的冷却装置(冷却单元)。

[0129] 代表性的一元冷却构造的冷却装置具有一台压缩机、一个冷凝器、一个膨胀单元、及一个蒸发器，供会进行相变的制冷剂循环。采用本发明的一元冷却构造的冷却装置具有将冷凝器的排出侧与压缩机的吸入侧相连的第一旁通流路，在该第一旁通流路设有第一流量控制单元。在所述一台压缩机设有温度测定单元，根据该温度测定单元的检测值控制所述第一流量控制单元的实际开度。

[0130] 此外，采用本发明的一元冷却构造的冷却装置期望的是除了第一旁通流路之外还具备第二旁通流路与第三旁通流路。

[0131] 另外，在采用本发明的一元冷却构造的冷却装置中，温度测定单元安装于压缩机的位置期望的是与本实施方式的二元冷却构造的冷却装置(冷却单元)7的低温侧压缩机35的情况相同的位置。

[0132] 附图标记说明

[0133] 1环境试验装置

[0134] 5试验室

[0135] 7冷却装置(冷却单元)

[0136] 16控制装置(控制单元)

[0137] 18制冷回路

[0138] 20一次侧制冷回路

[0139] 21二次侧制冷回路

[0140] 28级联冷凝器(冷凝器)

[0141] 35低温侧压缩机

[0142] 38低温侧膨胀单元

[0143] 40低温侧蒸发器(冷却器)

[0144] 42第一旁通流路

[0145] 43第二旁通流路

[0146] 45第三旁通流路

[0147] 51第一旁通用膨胀单元(第一流量控制单元)

[0148] 52第二旁通用膨胀单元(第二流量控制单元)

[0149] 55感温筒

[0150] 58第三旁通用膨胀单元

[0151] 70密闭容器

[0152] 71压缩机构(压缩单元)

[0153] 72马达

[0154] 73制冷剂排出口

[0155] 75制冷剂吸入口

[0156] 80润滑油

[0157] 82温度感测单元(温度测定单元)

[0158] 100被试验物

[0159] A虚拟平面

[0160] B虚拟平面

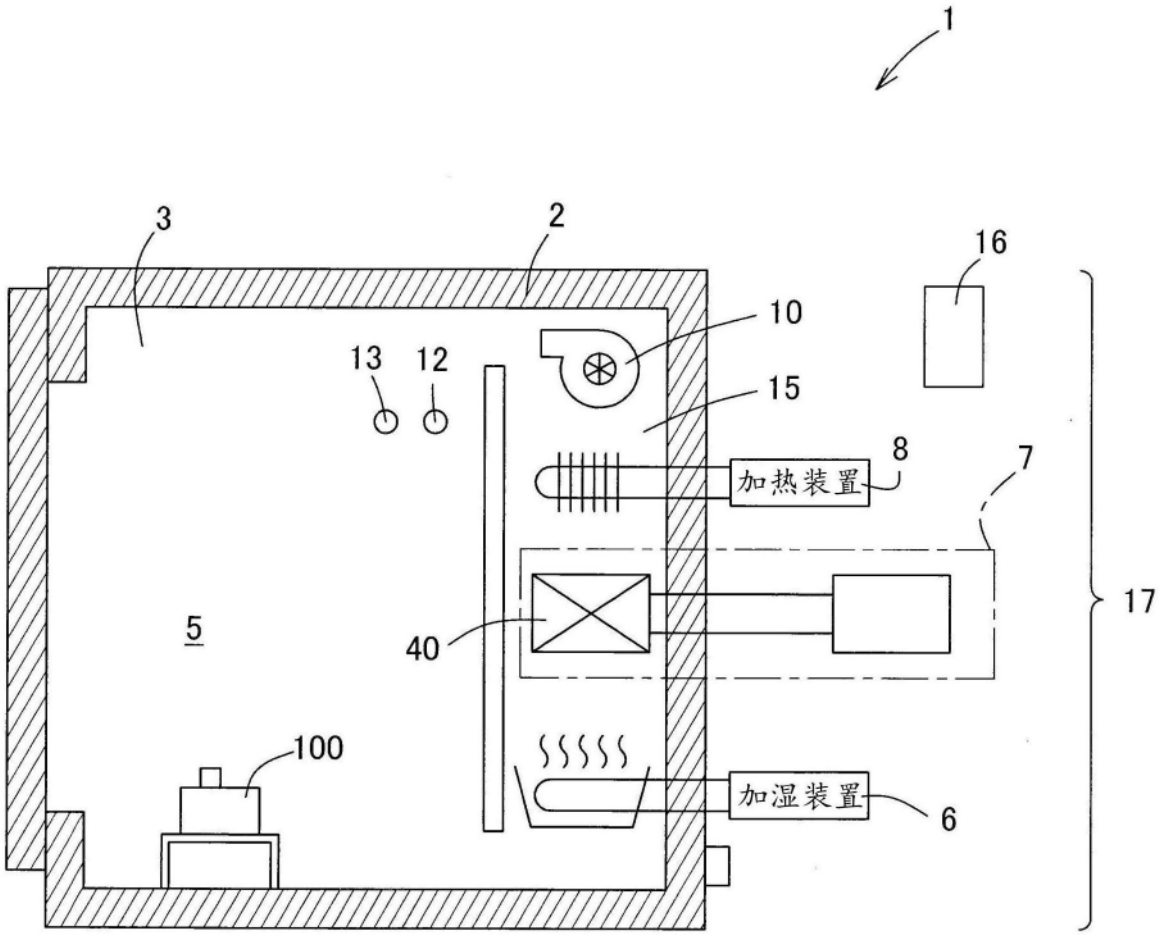


图1

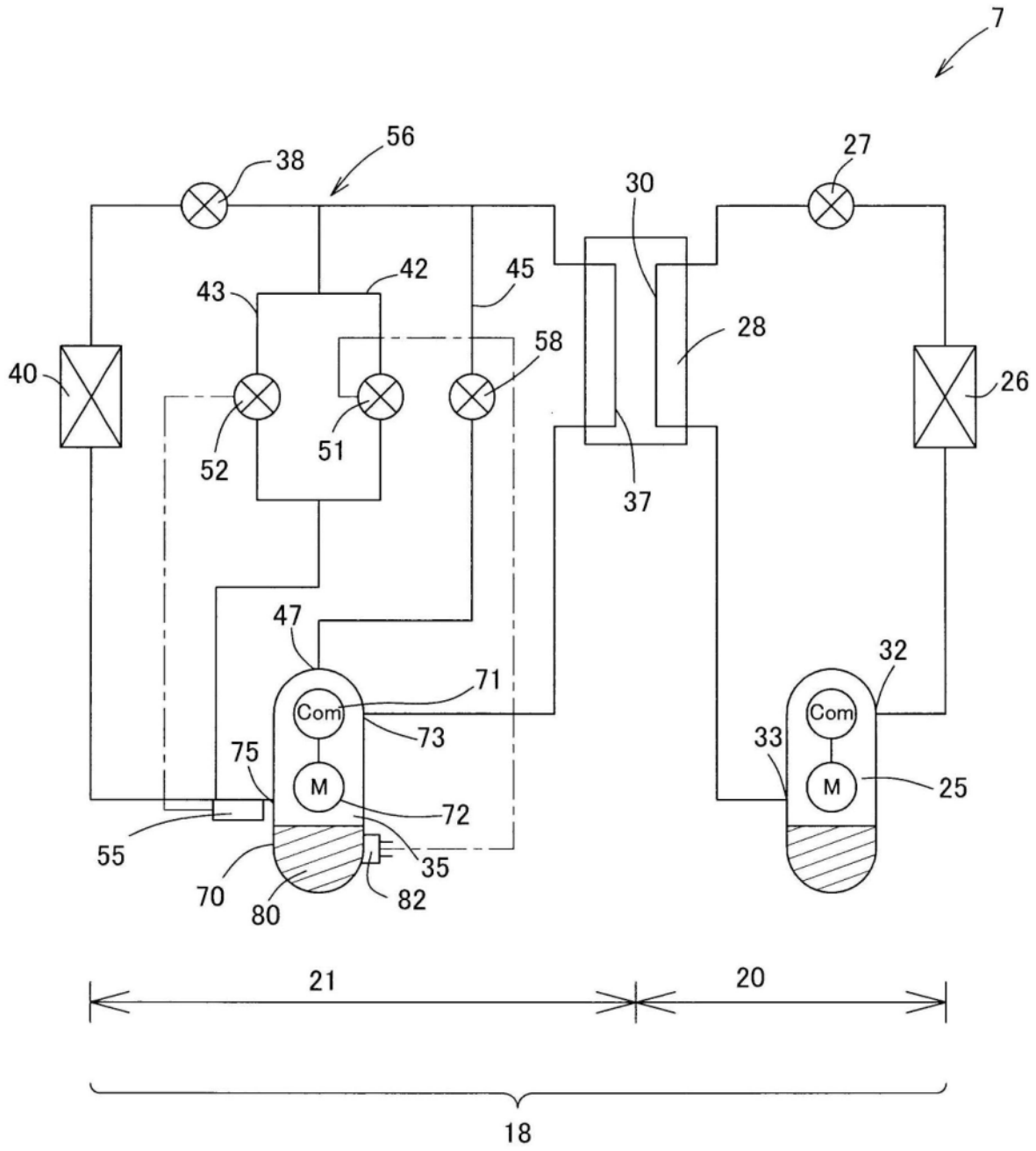

7
56
38
27
30
42
45
43
58
28
40
26
52
51
37
47
32
71
Com
Com
73
75
33
M
M
25
72
55
35
70
80
82
21
20
18

图2

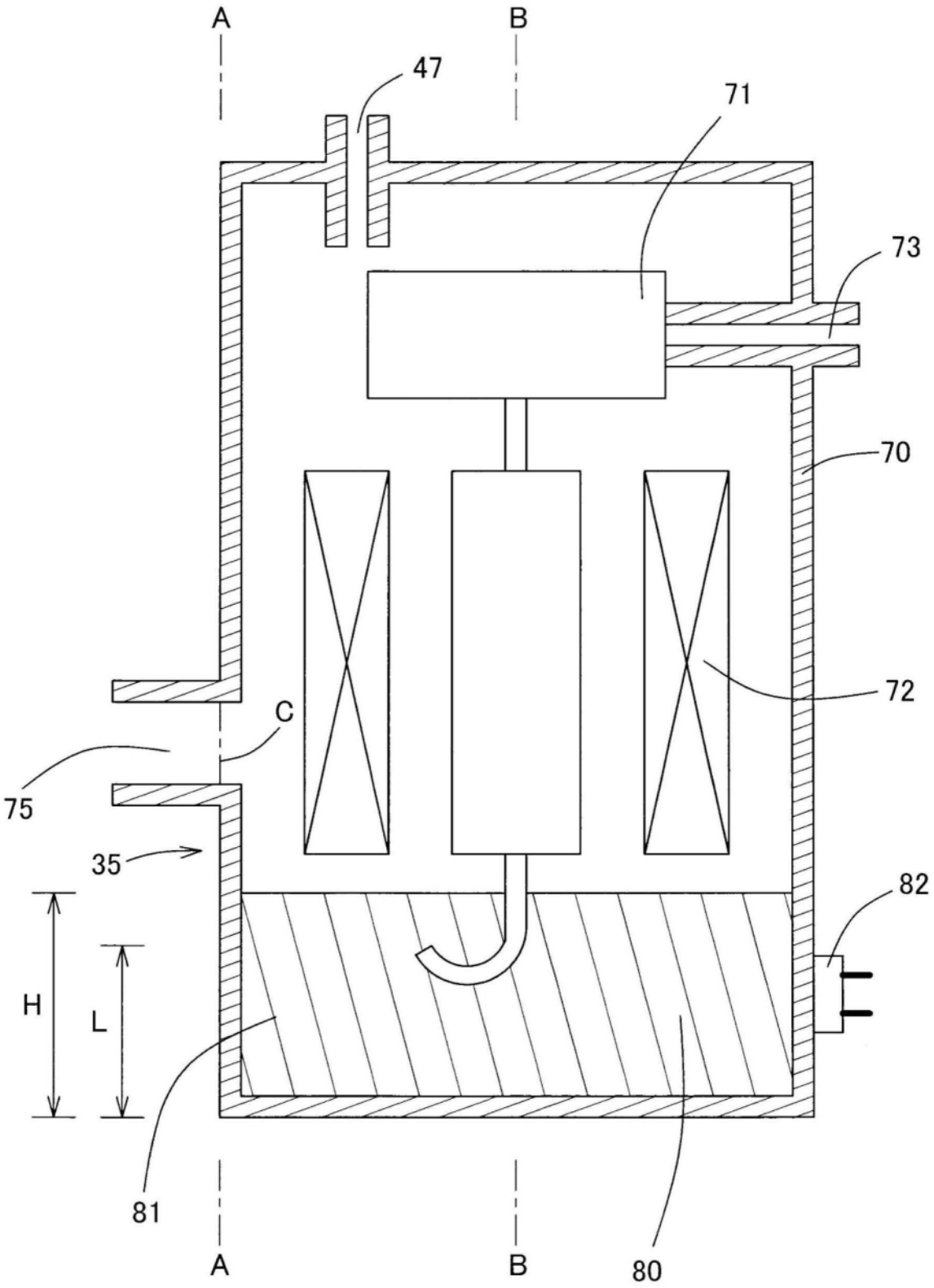


图3

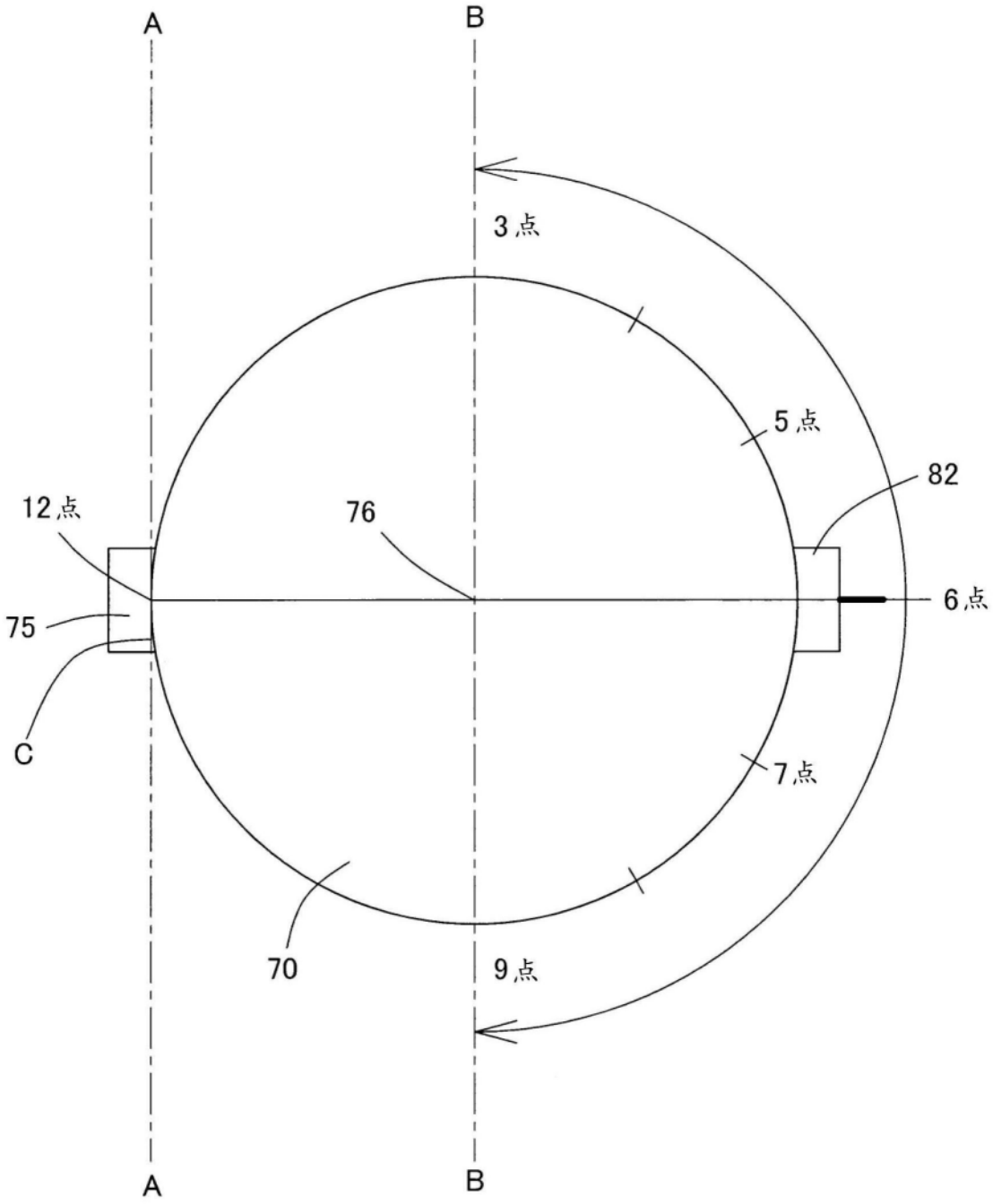


图4