



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 01112416.4

[45] 授权公告日 2004 年 7 月 28 日

[11] 授权公告号 CN 1159405C

[22] 申请日 1994. 12. 20 [21] 申请号 01112416.4
分案原申请号 94112800.8

[30] 优先权

[32] 1993. 12. 20 [33] JP [31] 345046/1993

[71] 专利权人 三洋电机株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 竹政一夫

审查员 屠 忻

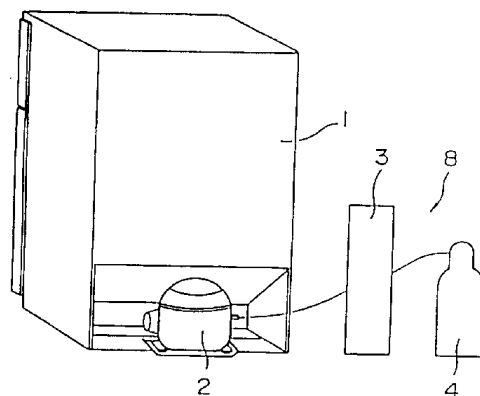
[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 温大鹏

权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 4 页

[54] 发明名称 制冷装置

[57] 摘要

一种制冷装置, 它包括冷凝器、蒸发器和压缩机, 采用下列制冷剂组合物作为由压缩机压缩的制冷剂, 该制冷剂组合物, 可通过预先将正戊烷与 1, 1, 1, 2 - 四氟乙烷相混合, 然后再将该预混合物混入二氟甲烷和五氟乙烷的制冷剂混合物中的步骤而制备, 其中所含的正戊烷占总重量的 0.1wt. % 至 14wt. %, 二氟甲烷占总重量的 20wt. % 至 30wt. %, 1, 1, 1, 2 - 四氟乙烷占总重量的 40wt. % 至 60wt. %, 该制冷剂组合物与制冷机润滑油是相溶的, 并具有稳定而均匀的液相。



1. 一种制冷装置, 它包括一个用于冷凝和液化制冷剂的冷凝器、一个用于蒸发已液化的制冷剂的蒸发器、和一个用于压缩被蒸发和汽化的
5 制冷剂并将其排入冷凝器的压缩机, 其中采用下列制冷剂组合物作为由压缩机压缩的制冷剂, 该制冷剂组合物可通过预先将正戊烷与 1, 1, 1, 2-四氟乙烷相混合, 然后再将该预混合物混入二氟甲烷和五氟乙烷的制冷剂混合物中的步骤而制备, 其中所含的正戊烷占总重量的 0.1wt.%至
10 14wt.%, 二氟甲烷占总重量的 20wt.%至 30wt.%, 五氟乙烷占总重量的 10wt.%至 20wt.%, 1, 1, 1, 2-四氟乙烷占总重量的 40wt.%至 60wt.%, 该制冷剂组合物与制冷机润滑油是相容的, 并具有稳定而均匀的液相。

2. 如权利要求 1 的制冷装置, 其特征在于, 该制冷剂组合物中正戊烷占总重量的 0.1wt.%至 7.3wt.%, 各组分的含量之和为 100wt.%。

3. 如权利要求 2 的制冷装置, 其特征在于, 正戊烷占总重量的约
15 6wt.%, 各组分的含量之和为 100wt.%。

4. 如权利要求 1-3 中任一项的制冷装置, 其中采用矿物油或烷基苯润滑油作为制冷机润滑油。

5. 如权利要求 4 的制冷装置, 其特征在于, 压缩机采用旋转式压缩机, 并以烷基苯润滑油作为制冷机润滑油。

制冷装置

5 本申请是 1994 年 12 月 20 日提交的申请号为 94112800.8、发明名称为“制冷剂组合物及制冷装置”之申请的分案申请。

技术领域

 本发明涉及一种制冷剂组合物及一种制冷装置，更具体地说，涉及一种不破坏大气臭氧层的、不可燃的、与矿物油和烷基苯等制
10 冷机润滑油有很好的相溶性并且呈现稳定和均匀液相的制冷剂组合物，以及涉及一种使用这种制冷剂组合物的制冷装置。

背景技术

 目前在制冷机中使用的传统制冷剂基本上都是二氯二氟甲烷(下文称为 R-12)或由 R-12 和 1, 1-二氟乙烷(下文称为 R-152a)的共沸混
15 合物制冷剂组成的 R-500。R-12 的沸点在大气压下为-29.65℃，而 R-500 的沸点为-33.45℃，对于普通的传统制冷装置来说，这些制冷剂是较为理想的。甚至在压缩机的吸气温度较高时，它们也具有不使排气温度增高到会产生润滑油泥的程度的特性。而且，R-12 与制冷机润滑油(例如压缩机用的矿物油)有很好的相溶性，并且它还起到使
20 制冷剂循环中的润滑油返回到压缩机内的作用。

 然而，这些制冷剂具有严重的破坏臭氧的潜在危险，当它们被释放到大气中并达到地球高空的臭氧层时，便会破坏臭氧层。对臭氧层的破坏是由制冷剂中所含有的氯基(Cl)造成的。因此，人们希望用不含氯基的制冷剂，如二氟甲烷(下文称为 R-32)、五氟乙烷(下文
25 称为 R-125)以及 1, 1, 1, 2-四氟乙烷(下文称为 R-134a)等来取代那些含氯基的制冷剂。在大气压下，R-32 的沸点为-51.7℃，R-125 的沸点为-48.5℃，R-134a 的沸点为-26.0℃。

 这些无氯基的制冷剂 R-32、R-125 和 R-134a 与通用的制冷机润

滑油(例如矿物油或烷基苯)的相溶性较差,并且由于润滑油不能顺畅地返回压缩机,或者由于停机后再起动时抽吸的制冷剂与润滑油分离等等原因,所以常常引起压缩机润滑上的故障。

5 因此,本发明人试验性地将与矿物油或烷基苯相溶性差的这些制冷剂和与矿物油或烷基苯相溶性极好的正戊烷混合,结果发现,从压缩机排入制冷剂循环中的矿物油和烷基苯等制冷机润滑油可重复利用地送入压缩机内。即使是使用这些制冷剂的混合物时也是如此。

发明内容

10 因此,本发明的意图是通过提供一种将矿物油和烷基苯等制冷机润滑油加入不含氯基的制冷剂中的制冷剂组合物;通过将无氯基制冷剂与大气压下沸点为+36.07℃的正戊烷相混合;以及提供一种使用上述制冷剂的制冷装置来解决上述问题。

15 另一方面,当分别将无氯基制冷剂和正戊烷输入制冷循环时,由于具有不同沸点的这两种物质的蒸汽压不同,所以很难均匀地将它们输送到制冷循环内。此外,由于这两种物质的混合物是一种不均匀的液相,所以润滑油不能充分地返回到压缩机。除此之外,如果这种制冷剂组合物发生泄漏,可能会引起着火。因此,本发明的另一个目的是通过预先将这种无氯基制冷剂与正戊烷混合,然后用它们作为具有稳定和均匀液相的制冷剂组合物来解决上述问题。

20 由于对上述问题进行了深入研究,所以本发明人已发现,通过下述方法可获得具有稳定和均匀液相的不可燃制冷剂组合物,即预先将与矿物油或烷基苯相溶性差的制冷剂和与矿物油或烷基苯相溶性极好的、在大气压下沸点为+36.07℃的特定量的正戊烷混合,这样,即使在使用这种制冷剂组合物时,也可重复利用地将从压缩机排入
25 制冷剂循环的矿物油和烷基苯等制冷机润滑油送到压缩机内,于是就解决了上述问题,从而完成了本发明。

根据本发明,提供了一种制冷装置,它包括一个用于冷凝和液化制冷剂的冷凝器、一个用于蒸发已液化的制冷剂的蒸发器、和一

个用于压缩被蒸发和汽化的制冷剂并将其排入冷凝器的压缩机,其中采用下列制冷剂组合物作为由压缩机压缩的制冷剂,该制冷剂组合物可通过预先将正戊烷与 1,1,1,2-四氟乙烷相混合,然后再将该预混合物混入二氟甲烷和五氟乙烷的制冷剂混合物中的步骤而制备,其中
5 所含的正戊烷占总重量的 0.1wt.%至 14wt.%,二氟甲烷占总重量的 20wt.%至 30wt.%,五氟乙烷占总重量的 10wt.%至 20wt.%,1,1,1,2-四氟乙烷占总重量的 40wt.%至 60wt.%,该制冷剂组合物与制冷机润滑油是相容的,并具有稳定而均匀的液相。

根据本发明的一个优选实施例,该制冷剂组合物中正戊烷占总重量的 0.1wt.%至 7.3wt.%,各组分的含量之和为 100wt.%。
10

根据本发明的另一优选实施例,正戊烷占总重量的约 6wt.%,各组分的含量之和为 100wt.%。

根据本发明的又一优选实施例,采用矿物油或烷基苯润滑油作为制冷机润滑油。

15 根据本发明的还一优选实施例,压缩机采用旋转式压缩机,并以烷基苯润滑油作为制冷机润滑油。

本发明的特征涉及一种包括二氟甲烷、五氟乙烷、1,1,1,2-四氟乙烷和正戊烷的制冷剂组合物。

此外,本发明另一特征涉及一种用下述方法制备的制冷剂组合物:预先将正戊烷与 1,1,1,2-四氟乙烷混合,然后将该混合物混入二氟甲烷和五氟乙烷的制冷剂中,其中所含的正戊烷占总重量的 0.1wt.%至 14wt.%(wt.表示重量,下同)。
20

另外,本发明涉及一种包含正戊烷的制冷剂组合物,正戊烷在与 1,1,1,2-四氟乙烷的预混合物中占 14wt.%或更多,而它在最终得到的制冷剂中占 14wt.%或更少。
25

本发明涉及一种由 1,1,1,2-四氟乙烷和正戊烷组成的制冷剂组合物,其中被溶解在 1,1,1,2-四氟乙烷中的正戊烷占总重量的 0.1wt.%至 7.3wt.%。

本发明涉及一种制冷装置,它包括一个用于冷凝和液化制冷剂

的冷凝器、一个用于蒸发已液化的制冷剂的蒸发器，以及一个用于压缩被蒸发和被汽化的制冷剂并将其送入冷凝器的压缩机，压缩机中使用上述任何一种制冷剂组合物作为由压缩机压缩的制冷剂。

5 本发明涉及的制冷装置，其中制冷剂组合物含有溶解在 1, 1, 1, 2-四氟乙烷中并占总重量约 6wt.%的正戊烷。

当通过下述方法构成本发明时，即通过将矿物油和烷基苯等类制冷机润滑油相溶性极好的正戊烷和与矿物油和烷基苯等类制冷机润滑油相溶性较差的无氯基制冷剂相混合时，从压缩机排入制冷剂循环中的制冷机润滑油(如矿物油和烷基苯)就可在压缩机内重复利用。

但是在本发明中，正戊烷是可燃的，并且在常温下很难与 R-32 或 R-125 这样的制冷剂相混合，所以将正戊烷以预定比率预先混入制冷剂 R-134a 中，然后再与制冷剂 R-32 和 R-125 混合，并且即使在正戊烷与制冷剂 R-32 和 R-125 的混合比改变时，仍将正戊烷的混合比限制在 14wt.%内，这样正戊烷就不会在常温下与 R-32 和 R-125 分离。

在上述制冷剂组合物中，正戊烷以占总重量的 0.1wt.%至 7.3wt.%范围溶解在 R-134a 中，这种制冷剂组合物为稳定而均匀的液相、浓度分布保持均匀或即使长期贮存也不分离成两相的不可燃制冷剂组合物。因此，本发明的制冷剂组合物可以准确和稳定地加到制冷循环中，并与制冷机润滑油有很好的相溶性，所以从压缩机排入制冷剂循环内的矿物油和烷基苯等制冷机润滑油可很容易地在压缩机内重复使用。此外，在制冷剂组合物发生泄漏的情况下也不会起火。

此外，在本发明的制冷装置中包括一个用于冷凝和液化制冷剂的冷凝器，一个用于蒸发已液化的制冷剂的蒸发器和一个用于压缩被蒸发和被汽化的制冷剂并将其排入冷凝器的压缩机。该制冷装置使用上述的任何一种将与制冷机润滑油(如矿物油和烷基苯)相溶性极好的正戊烷和制冷机润滑油(如矿物油和烷基苯)在无氯基制冷剂内相混合而组成的制冷剂组合物。由于压缩机压缩上述制冷剂，所以从

压缩机排入制冷剂循环的矿物油和烷基苯等制冷剂润滑油很流畅地在压缩机内重复使用。

按照本发明，由按特定比例混合的无氯基制冷剂和正戊烷组成的不可燃制冷剂组合物可以加到同一气缸内，所以利用一个与制冷剂回路相通的加料装置可以精确而稳定地将上述不可燃制冷剂组合物输入到制冷循环内。

压缩机的种类，例如旋转式压缩机或往复式压缩机与哪种制冷机润滑油(例如矿物油或烷基苯)结合使用在本发明中没有特别的限制。但当使用旋转式压缩机时，最好使用烷基苯作制冷机润滑油，其部分原因是由于这种润滑油能顺畅地返回到压缩机内。

附图说明

- 图 1 是本发明一个实施例的制冷装置的前视图；
图 2 是一般制冷剂循环的流程图；
图 3 是 R-134a 和正戊烷的相溶特性曲线图；
图 4 是本发明制冷装置的制冷剂循环流程图；
图 5 是本发明压缩机的主要部分的剖视图；
图 6 是本发明另一种压缩机的主要部分的剖视图；
图 7 是本发明另一实施例的双回路制冷剂循环流程图。

具体实施方式

下面将参照一些实施例描述本发明，但应注意到，本发明并不局限于这些实施例，在不超出本发明的构思的前提下还可以作出其它改进。

图 1 是本发明一个实施例的制冷装置的前视图。图 2 是一般的制冷剂循环流程图。

标号 1 代表安装了一个压缩机 2 的制冷装置。标号 3 代表用于向压缩机 2 充注制冷剂的充液器。标号 4 是用于向制冷剂充液器 3 内供应制冷剂的制冷剂容器。标号 8 代表充注装置，它包括制冷剂充液器 3 和制冷剂容器 4。顺次将压缩机 2、冷凝器 5、毛细管 6 和

蒸发器 7 连接起来，于是构成一个制冷剂循环。

图 2 中所示的制冷剂循环充注了 R-32、R-125、R-134a 和正戊烷的制冷剂混合物。该组合物含 20 至 30wt.%最好含 25wt.%的 R-32;含 10 至 20wt.%最好含 15wt.%的 R-125;含 40 至 60WT.%,最好含 50wt.%
5 的 R-134a, 以及含 0.1 至 14wt.%最好含 10wt.%的正戊烷。

如果 R-32 的混合比低于 20wt.%, 则特性系数(COP)较低, 而如果超过 30wt%, 则在其被泄漏到大气中时可能起火。如果 R-125 的混合比低于 10wt%, 则制冷剂排出压缩机 2 的排气温度过高, 而如果超过 20wt.%, 则 COP 较低, 同时使全球变暖热势(GWP)增高。如
10 果 R-134a 的混合比低于 40wt.%, 则制冷循环内的压力过高, 而如果超过 60wt.%, 则蒸发温度变高。

对于 R-134a 制冷剂来说, 先将它按规定的比率与正戊烷混合, 然后混入 R-32 和 R-125 的制冷剂中。此时, 将正戊烷按 14wt.%或更高的比率加到 R-134a 制冷剂中, 然后再与 R-32 和 R-125 的制冷剂混
15 合, 使正戊烷的量为 14wt.%或更低。这就是说, 正戊烷与矿物油或烷基苯有很好的相容性, 但沸点却较高并且可燃。如果混合比超过 14wt.%, 则在蒸发器 7 内不能得到所需的冷却温度, 如果该混合物漏到大气中则会起火。因此, 将正戊烷按特定比率与 R-134a 制冷剂混合, 然后再与 R-32 和 R-125 制冷剂相混, 使正戊烷相对总重量的
20 总混合比不超过 14wt.%。

顺便说一句, 正戊烷很难与无氯基制冷剂(如 R-32 和 R-125)相混合, 但却在常温下与 R-134a 制冷剂相混合, 所以在有 R-134a 制冷剂的情况下可以制备混合制冷剂。

通过混入约 10wt.%的正戊烷, 可以使冷却温度达到最佳值, 并可改善矿物油和烷基苯等制冷机润滑油返回压缩机的能力, 同时可
25 避免起火。

在另一个实施例中, 图 2 中的制冷剂循环充注了一种相溶物质的制冷剂组合物, 该相溶物质含占总重量 0.1wt.%至 7.3wt.%的溶解

在 R-134a 里的正戊烷。在制冷剂循环中最好充注含溶解在 R-134a 内并占总重量约 6wt.% 的正戊烷的相溶物质的制冷剂组合物。

在图 3 中，相溶特性曲线的上区是均匀稳定的 R-134a 和正戊烷的单相区，下区是这两种物质分成两相的区域。从图 3 所示的相溶特性曲线可以得知，在制冷装置的正常使用状态下，通过在特定范围内调整这两种物质的混合比，可以使冷却温度达到最佳值。

图 4 是制冷剂循环的工作流程图，图中示出用于充注制冷剂组合物的充注装置 8，它包括一个制冷剂充液器 3 和制冷剂容器 4。

例如，可将含有溶解在 1,1,1,2-四氟乙烷内的、占总重量 0.1wt.% 至 7.3wt.% 的正戊烷的相溶物质组成的制冷剂组合物注入制冷剂容器 4 内，然后通过由制冷剂充液器 3、充液管和其它部件组成的充注装置 8 输入制冷剂循环内。

该组合物中正戊烷占总重量的百分比可为 0.1wt.% 至 7.3wt.%，较好的比率为 0.2wt.% 至 7.3wt.%，最佳的比率为 6wt.%，这样可使冷却温度达到最佳值，并改善矿物油和烷基苯等制冷机润滑油返回压缩机的能力，同时可避免起火。

如果正戊烷的溶解率低于 0.1wt.%，则返回到压缩机的润滑油很少。如果正戊烷的溶解率高于 7.3wt.%，则由于不可燃性能不够高，液相不均匀或组分可能分离成两相，所以是不理想的。

图 5 示出了用于本发明的往复式压缩机 2 的一个实例。该压缩机包括一个气密封容器 11、一个安装在该容器 11 内的压缩机主体 9 和贮存在密封容器 11 的底部并用于润滑压缩机主体 9 的活动部件的制冷机润滑油 10。制冷机润滑油 10 可以是矿物油或烷基苯。

图 6 示出了用于本发明的旋转式压缩机 2' 的一个实例。该压缩机包括一个气密封容器 11'、一个安装在该容器 11' 内的压缩机主体 9' 和贮存在密封容器 11' 的底部并用于润滑压缩机主体 9' 的活动部件的制冷机润滑油 10'。制冷机润滑油 10' 可以是烷基苯。

在上述说明中只列举了单回路制冷循环，但利用一个级联冷凝

器 13 将高温侧制冷回路 16 与低温侧制冷回路 12 连接起来组成的双回路制冷循环 14(如图 7 所示), 并且用本发明的制冷剂组合物及制冷机润滑油充入双回路制冷循环的高温制冷回路 16 的压缩机 15 也可获得相同效果。

5 如上所述, 本发明的制冷剂组合物由二氟甲烷、五氟乙烷、1, 1, 1, 2-四氟乙烷和正戊烷组成, 或者上述制冷剂组合物由含有按特定比率溶解在 1, 1, 1, 2-四氟乙烷中的正戊烷的相容物质组成。因此, 这种对臭氧层破坏性较小的制冷剂可以与润滑性能极好且热阻性能优良的矿物油和烷基苯等制冷机润滑油一起使用。

10 此外, 在本发明中, 先将正戊烷混入 1, 1, 1, 2-四氟乙烷内, 然后再混入二氟甲烷和五氟乙烷的制冷剂内, 并且正戊烷按总重量的 0.1wt.%至 14wt.%的比率混合, 所以不与二氟甲烷或五氟乙烷制冷剂相容的正戊烷可与二氟甲烷和五氟乙烷组成的制冷剂相混合, 这样, 在不降低冷却性能的情况下可以使可燃正戊烷的起火危险性降低。

15 另外, 本发明的制冷剂组合物由含溶解在 1, 1, 1, 2-四氟乙烷中并占总重量 0.1wt.%至 7.3wt.%的正戊烷的相容物质组成, 该组合物呈现特别稳定且均匀的液相, 并且这是一种正戊烷决不可能从制冷剂组合物中分离出来的不可燃制冷剂组合物, 因此它有极好的冷却性能而且可燃正戊烷没有起火的危险。此外, 由于本发明的制冷剂
20 在不采用多气缸的情况下可加到单气缸内, 所以利用与制冷回路相通的充注装置可将其精确且稳定地输入制冷循环。

 此外, 使用这些制冷剂组合物的本发明的制冷装置可使制冷循环中的制冷剂保持在相同的相容物中, 并在一开始充注时呈现均匀的单液相, 其中含有溶解在 1, 1, 1, 2-四氟乙烷内的、占总重量 0.1 至
25 7.3wt.%的正戊烷。因此, 可向循环内补充加入与最初向循环内充注的组合物相同的制冷剂组合物, 这样就很容易控制循环内的制冷剂量并在必要时向循环内补充制冷剂组合物, 从而使制冷装置具有优良的经济性。

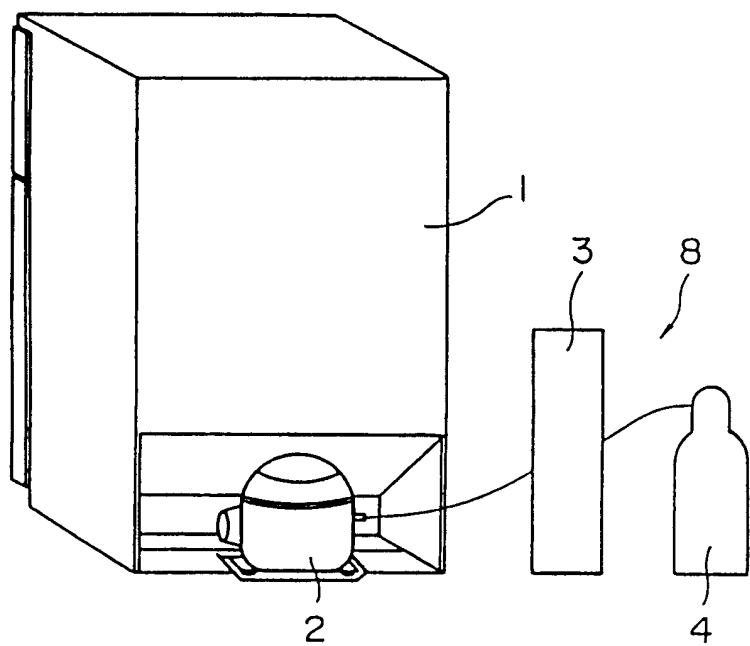


图 1

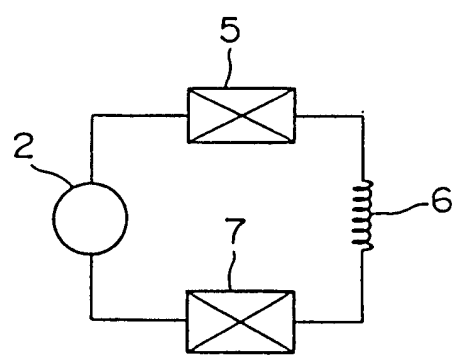


图 2

R-134a和正戊烷的相溶特性曲线

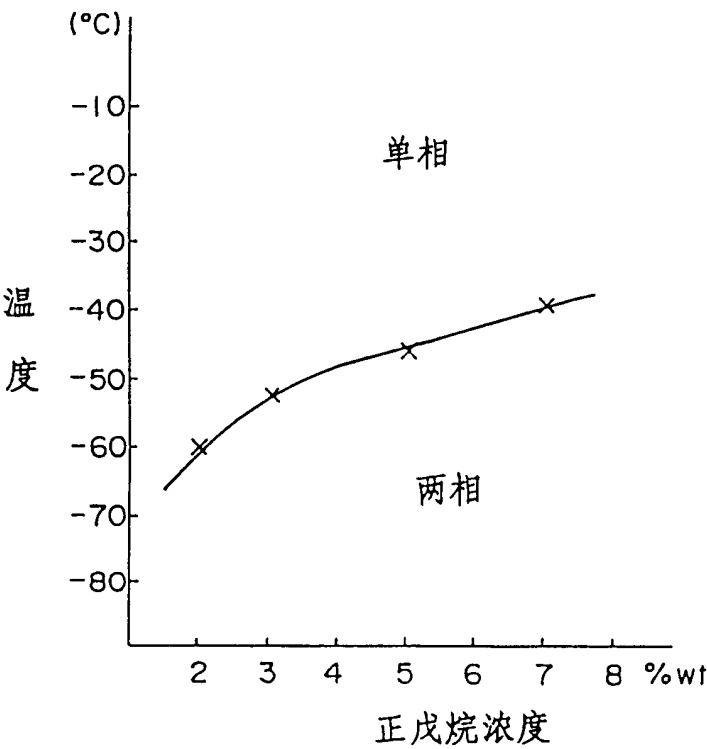


图 3

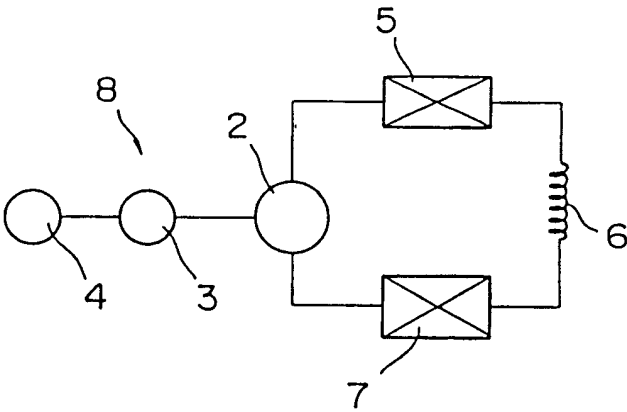


图 4

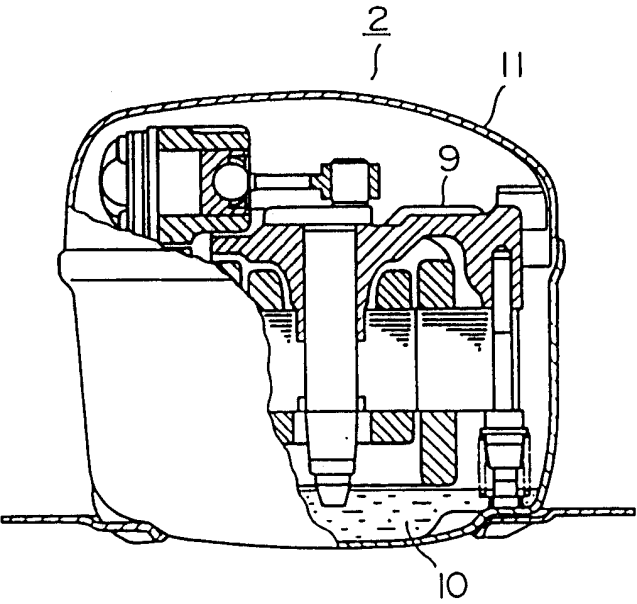


图 5

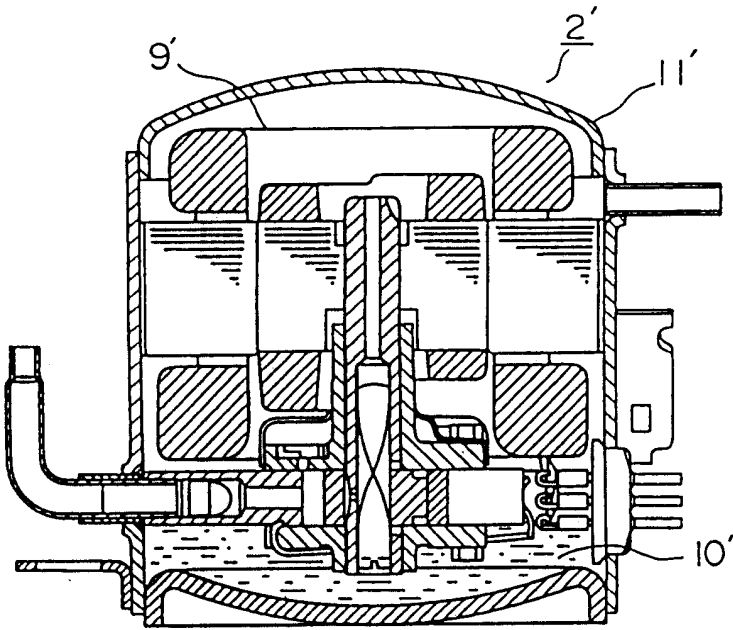


图 6

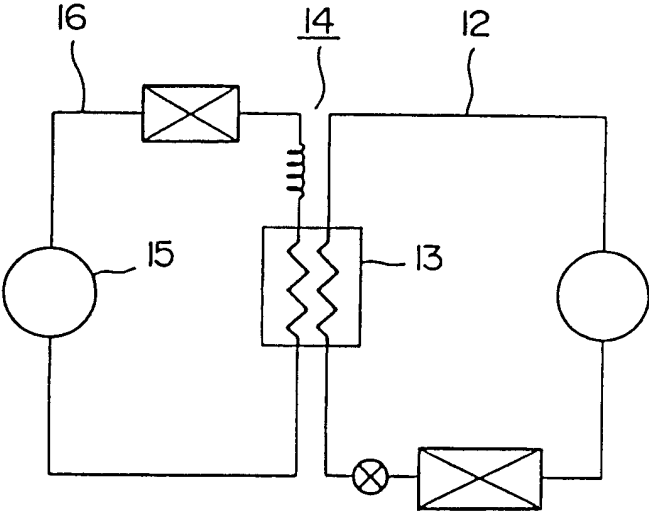


图 7