

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F04C 23/00 (2006.01)

F04C 18/356 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200480035621.8

[45] 授权公告日 2009年9月30日

[11] 授权公告号 CN 100545457C

[22] 申请日 2004.12.2

[21] 申请号 200480035621.8

[30] 优先权

[32] 2003.12.3 [33] JP [31] 405056/2003

[86] 国际申请 PCT/JP2004/018320 2004.12.2

[87] 国际公布 WO2005/061901 日 2005.7.7

[85] 进入国家阶段日期 2006.6.1

[73] 专利权人 东芝开利株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 小野田泉

[56] 参考文献

JP58-77183U 1983.5.25

JP2003-254276A 2003.9.10

US4726739A 1988.2.23

JP11-166490A 1999.6.22

JP1-247786A 1989.10.3

CN1402814A 2003.3.12

审查员 吕德军

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 张兰英

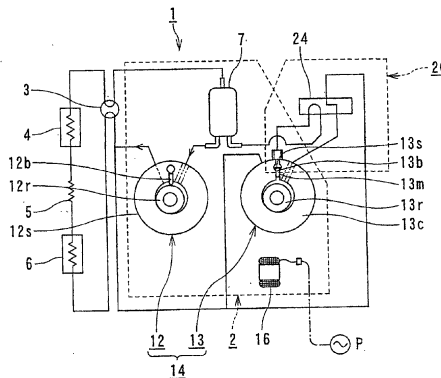
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 6 页

[54] 发明名称

冷却循环系统

[57] 摘要

一冷却循环系统设置有一双汽缸型旋转压缩机，它具有—压缩机构，该机构包括一切换机构，以便在一低压模式和—高压模式之间切换—叶片的后表面侧并在低压模式切换时控制汽缸室的内部空间至高压。在一高负载状态下，通过切换一个压缩机构的叶片的后表面侧的压力在高压模式而执行正常运转。在一低负载状态下，通过切换一个压缩机构的叶片的后表面侧的压力在低模式并控制汽缸室的内部空间至高压以移动叶片离开辊子而执行非压缩运转。这使它可以提供不产生噪声和不危及叶片的冷却循环系统，这样，允许非压缩运转连续地进行。



1. 一种设置有旋转压缩机的冷却循环系统，所述循环压缩机包括一密封壳体、一设置在所述密封壳体里的电动机、以及设置在所述密封壳体里并连接所述电动机的压缩机构，

其中，所述压缩机构设置有第一压缩部分和第二压缩部分，第一压缩部分包括具有汽缸室的第一汽缸和设置在该第一汽缸里的叶片，辊子在所述汽缸室里保持成可偏心地转动，叶片的前端邻接所述辊子的弯曲表面，并将所述汽缸室沿着所述辊子的转动方向分成两部分，第二压缩部分包括具有汽缸室的第二汽缸和设置在该第二汽缸里的叶片，辊子在所述汽缸室里保持成可偏心地转动，叶片的前端邻接所述辊子的弯曲表面，并将所述汽缸室沿着所述辊子的转动方向分成两部分，

所述第一和第二压缩部分中的一个压缩部分设置有容量调节机构，所述容量调节机构包括由可改变容量的四通开关阀构成的一开关件，所述开关件在一低压模式和一高压模式之间切换叶片的后表面侧，并用来在切换为低压模式下的叶片的后表面侧时控制汽缸室的内部空间至高压，

所述可改变容量的四通开关阀设置有一与冷却循环的高压侧连接的高压端口、一与冷却循环的低压侧连接的低压端口、一与在所述一个压缩部分里的叶片的后表面侧连接的第一引导端口，以及一与所述一个压缩部分的汽缸室连接的第二引导端口，并且

在高负载时，通过在所述高压端口和所述第一引导端口之间以及在所述低压端口和所述第二引导端口之间建立连通，藉此将所述一个压缩部分上的叶片的后表面侧切换成高压模式进行正常运转，在低负载时，通过在所述高压端口和所述第二引导端口之间以及在所述低压端口和所述第一引导端口之间建立连通，藉此将所述一个压缩部分上的叶片的后表面侧切换成低压模式，并且将汽缸室内部切换成高压模式，以使叶片移动离开辊子而执行非压缩运转。

2. 如权利要求1所述的冷却循环系统，其特征在于，所述电动机包括一以商用电源频率驱动的单相发动机，以便用来切换一电容器的容量，而在所述正常运转和所述非压缩运转之间进行运转。

冷却循环系统

技术领域

本发明涉及装备有双汽缸旋转压缩机的冷却循环系统，特别涉及构造成在低负载状态下执行压缩段之一的无压缩操作，以便实现低性能操作。

背景技术

通常，一双汽缸旋转压缩机构造成执行在低负载状态下的一个压缩机构的非压缩运转，以便低性能运转，从而提高运转效率。

日本专利申请未审公开 HEI 1-247786 号（专利公开文件 1）描述了一种系统，它构造成在高水平的汽缸室里设定压力，以及在中间水平的一叶片的后表面上的一背压室里设定压力，并且通过高压和中间压力之间的压差移动叶片离开一辊子，以便执行非压缩运转。

日本专利申请未审公开 HEI 6-58280（专利公开文件 2）描述了一种系统，它在叶片的一侧设置有输送压力室，该系统构造成降低在低水平的叶片后表面上的背压室的压力，这样，在输送压力室的高压之下，叶片被压靠在相反的输送压力室上，以及在执行非压缩运转的压缩下、通过在背压室里的低压力和汽缸室的压力之间的压差叶片移动离开辊子。

然而，在专利公开文件 1 里，由于汽缸室和在叶片后表面上的背压室之间的压差在非压缩运转过程中较小，必需使在正常运转过程中的，迫使叶片抵靠在辊子上的弹簧件的弹簧常数较小，以便在非压缩运转过程中使叶片移离辊子。在上述情况下，叶片可能在正常运转过程中跳动（短暂地移离辊子），导致噪声的产生或危及叶片。在专利公开文件 2 中所述的系统里，在非压缩运转过程中输送压力室里的高压逐渐地泄漏至背压室，以及汽缸室里的压力逐渐降低。结果，叶片不能保持收缩，从而未能继续非压缩运转。

发明内容

本发明的目的是提供一种能继续非压缩运转的冷却循环系统，同时防止噪声和危及叶片。

按照本发明的第一方面，该目的可通过提供一种带有旋转压缩机的冷却循环系统达到，该旋转压缩机包括一密封的壳体、一设置在密封壳体里电动机、以及设置在密封壳体里并连接电动机的压缩机构，

其中，压缩机构设置有第一压缩部分和第二压缩部分，各部分包括具有汽缸室的第一汽缸和第二汽缸，诸辊子分别保持在汽缸室里以便可偏心地转动，还在第一和第二汽缸里设置有叶片，各叶片具有被一弹簧件压迫的前端，从而邻接辊子的弯曲表面，并用来将汽缸室沿着辊子的转动方向分成两部分，

第一和第二压缩部分之一设置有容量调节机构，该容量调节机构包括一开关件，该开关件在一低压模式和一高压模式之间切换叶片的后表面侧，并用来在切换低压模式下的叶片的后表面侧时控制汽缸室的内部空间至高压，以及

通过切换在高压模式下的第一和第二压缩部分之一中的叶片的后表面侧在高负载情况下执行正常运转，以及通过切换在低压模式下的叶片的后表面侧和控制汽缸室的内部空间至高压以使叶片移动离开辊子而在低负载情况下执行非压缩运转。

在上述方面的一较佳实施例中，设置有容量调节机构的一个压缩部分可包括一在叶片后表面侧的背压室，该背压室通过一阀体打开和关闭，在低压通过与背压室连通并形成以引导低压的压力引导孔引导进入背压室时，阀体关闭以密封背压室，并且在引导高压时打开阀体，以建立背压室和密封壳体的内部空间之间的连通。

上述方面的冷却循环系统还可包括一可改变容量的四通开关阀，该四通开关阀设置有一与冷却循环的高压侧连接的高压端口，一与冷却循环的低压侧连接的低压端口，一与在一个压缩机构里的叶片的后表面侧连接的第一引导端口，以及一与一个压缩机构的汽缸室连接的第二引导端口，其中，在正常运转过程中，在高压端口和第一引导端口之间以及在低压端口和第二引导端口之间建立连通，而在非压缩运转过程中，在高压端口和第二引导端口之间以及在低压端口和第一引导端口之间建立连通。

电动机包括一以商用电源频率驱动的单相电动机，以便用来切换一电容器的容量，而在正常运转和非压缩运转之间进行运转。

按照上述性质的冷却循环系统，它装备有一容量调节机构，该机构允许有一压力调节四通阀的滑动件，从而使它可以改变压缩机的容量。

这种容量调节机构的位置不会使系统的性能变坏。此外，由于弹簧的弹簧常数不必降低，因此在正常运转过程中，在高压下由弹簧推压的叶片可防止跳动，结果不会产生噪声和危及叶片。还有，在容量调节运转过程中，在叶片的前端和后表面之间的大的压差用来将叶片保持在汽缸叶片凹槽里，这样，防止由于叶片的跳动而产生的异常的噪声。在系统运转过程中，容量调节机构可运转，导致改进的舒适和节能效果。在该系统里，由于在密封壳体里的高压制冷剂不会泄漏至吸气侧，该容量调节机构可降低泄漏损失至零。这使它可以继续非压缩运转。

附图说明

图 1 是示意地显示按照本发明的冷却循环系统的视图；

图 2 是显示在本发明的冷却循环系统的压缩机构的后部操作的双路汽缸旋转压缩机的垂直剖视图；

图 3 是显示在按照本发明的冷却循环系统压缩机构的后部（在全荷运转过程中）操作的容量调节机构的背压室的剖视图；

图 4 是显示用于按照本发明的冷却循环系统（在容量调节运转过程中）的容量调节机构的背压室的剖视图；

图 5 是用于按照本发明的冷却循环系统的电源的线路图；

图 6 是显示对于按照本发明的冷却循环系统的电源线路图的在单相感应电动机的效率、负载和电容器容量之间的相互关系的视图；

图 7 是显示本发明的冷却循环系统的容量调节的状态的视图；

图 8 是显示本发明另一实施例的冷却循环系统的容量调节的状态的视图；

图 9 是用于按照本发明的冷却循环系统的另一电源线路图。

具体实施方式

下面将参考附图描述按照本发明的冷却循环系统的实施例。

图 1 是显示按照本发明的冷却循环系统的概念图。图 2 是用于冷却循环系统的双路汽缸转子压缩机的垂直剖视图。

参看图 1 和 2, 冷却循环系统 1 是通过顺序地连接垂直型的双路汽缸转子压缩机 2、用于在冷却和加热操作之间进行切换的四通阀 3、内部热交换器 4、作为膨胀器的毛细管 5、一外部热交换器 6 和蓄能器 7 而构成的。

压缩机 2 包括高压密封的壳体 11、由储存在密封的壳体 11 中的第一压缩部分 12 和第二压缩部分 13 组成的压缩机构 14、以及通过曲轴 15 致动压缩机构 14 的电动机（发动机构）16。

压缩机构 14 由沿曲轴 15 的轴向方向布置在两阶段里的、构成第一压缩部分 12 的第一汽缸 12c 和构成第二压缩部分 13 的第二汽缸 13c 组成。上部第一汽缸 12c 和下部第二汽缸 13c 的汽缸室由一中间隔板 17 分开。

第一汽缸 12c 被设置成具有与第二汽缸 13c 相同的高度、内径和容量。曲轴 15 由主轴承 18 和副轴承 19 可转动地支承。在 180 度相位上移动的偏心部分 15x 和 15y 分别设置在对应于第一和第二汽缸 12c 和 13c 的位置上。

与曲轴 15 的偏心部分 15x 配合的第一辊 12r 储存在第一汽缸 12 的汽缸室里。与偏心部分 15y 配合的第二辊 13r 可转动地储存在第二汽缸 13c 里。第一和第二汽缸 12c 和 13c 的各汽缸室分别通过第一叶片 12b 和第二叶片 13b 分开进入低压室和高压室。第一辊 12r 和第二辊 13r 的各外周壁部分地邻接汽缸室的周壁，而汽缸室通过液压膜密封件伴有偏心转动。

只有第二压缩部分 13 的第二汽缸 13c 设置有容量调节机构 20，它使第二辊 13r 空转。

参看图 3 和 4，容量调节机构 20 包括弹簧 13p，它储存在在叶片 13b 后表面一侧的第二汽缸 13c 的叶片槽 13m 中形成的背压室 13s 里，以便推压第二叶片 13b 的后表面；一压力进入管 21，它穿过密封的壳体 11，具有与形成在背压室 13s 里的压力入口 13c1 连通的一端；一对形成在第二汽缸 13c 里的连通孔 22，以便使背压室 13s 和高压密封的壳体 11 的内部空间连通；阀体 23，以便打开和关闭连通孔 22；以及与压力进入管 21 的另一端连通的压力调节四通阀 24。

钢的密封壳体 11 组装有用铜管形成的引导管 11p，而在引导管 11p 和压配在形成于汽缸 13c 中的锥形孔 13c2 中的锥形压力进入管 21 之间的间隙被铜焊，这样，压力进入管 21 与压力入口 13c1 配合。

此外，阀体 23 设置成当密封壳体 11 里的高压和背压室 13s 里的高压被施

加在压力接受表面时正常打开。阀体 23 可是一导向阀、一自由阀或其它类型的阀。

参看图 1 和 2，滑动型的压力调节四通阀 24 设置有一高压端口 24H，它通过高压连通管 25 与包括密封壳体 11 内部空间的冷却循环的高压侧连通；一低压端口 24L，它通过低压连通管 26 与冷却循环的低压侧、即蓄能器 7 连通；一第一引导端口 24a，它通过压力进入管 21 与第二汽缸 13c 的背压室 13s 连通；以及一第二引导端口 24b，它通过吸气管 27 与第二汽缸 13c 的汽缸室连通。在正常运转期间，高压端口 24H 和第一引导端口 24a 连通，以通过压力进入管 21 和高压连通管 25 建立背压室 13s 和冷却循环的高压侧之间的连通。低压端口 24L 和第二引导端口 24b 也连通，以便通过吸气管 27 和低压连通管 26 建立第二汽缸 13c 和汽缸室和蓄能器 7 之间的连通。在非压缩（调节）运转期间，滑动件 24s 工作以连通高压端口 24H 和第二引导端口 24b，由此通过吸气管 27 和高压连通管 25 建立第二汽缸 13c 的汽缸室和冷却循环的高压侧之间的连通。第一引导端口 24a 和低压端口 24L 也连通，以建立背压室 13s 和蓄能器 7 之间的连通。用于引导高压至背压室的结构可通过使用压力调节四通阀来实现，该四通阀用来引导来自用来进入管的高压。然而，这种结构也可通过只使用低压进入管实现，该低压进入管在从非压缩运转切换至正常运转时关闭，以便通过阀体 23 和连通孔 22 之间的间隙、以及叶片凹槽和叶片之间的间隙使高压制冷剂流入背压室，这样，压力逐渐增加至高水平。

在商用电源的频率下被驱动的作为单相感应发动机的电动机 16 用来在正常运转和非压缩运转模式之间切换电容器的容量。参看图 5，一副线圈 16b 与一主线圈 16a 并联连接，主线圈 16a 与商用电源 P 连接。电容器 R1 串联至副线圈 16b。此外，串联的电容器 R2 和电容器开关 SW1 并联地连接至电容器 R1。当开关 SW1 关闭时电容器的容量变成 $R1+R2$ ，而当开关 SW1 打开时它们的容量变成 R1。

电容器 R1 和 R2 可串联连接，此外，电容器开关 SW1 可与电容器 R2 并联连接，如图 9 所示。这样，当开关 SW1 断开时，电容器的容量变成 $R1 \cdot R2/(R1+R2)$ 。

通过开关线圈 16c 操纵电容器开关 SW1，线圈 16c 与四通阀开关线圈 24c 并联地连接商用电源 P，以便如图 2 所示，通过压力调节四通阀开关 SW2 操纵

滑动件 24s。

单相感应发动机呈现单一最大效率点，并具有根据准备连接的电容器的容量可变化的特征。在全荷运转过程中，图 5 所示的容量开关 SW1 被关闭，以便并联连接电容器 R1 和 R2，达到增加容量的目的。同时，在容量调节运转过程中，电容器开关 SW1 被打开，以便只使用电容器 R1 的容量。这样，电动机 16 可在全荷运转和容量调节运转时均可在最大效率点运转（如图 6 所示）。这使它可以高效率运转冷却循环系统 1。

按照本发明第一实施例的冷却循环系统的运转将在下面描述。

在全荷运转（运转两个压缩部分）过程中，没有调节机构的第一压缩部分 12 进行正常的压缩工作。具有调节机构 20 的第二压缩部分 13 也进行正常的压缩工作。参看图 3，在正常压缩工作至第二压缩部分 13 里，背压室 13s 和冷却循环的高压侧通过如图 2 所示的压力调节四通阀 24 连通，以便引导高压进入第二叶片 13b 的背压室 13s 内。第二汽缸 13c 的汽缸室和蓄能器 7 连通，以便使用弹簧 13p 和高压推压第二叶片 13b。第二叶片 13b 和第二辊 13r 用来分开第二汽缸 13c 的汽缸室。此时，阀体 23 打开，以便通过连通孔 22 在高压密封壳体 11 的内部空间和背压室 13s 之间建立连通。

在正常运转过程中，第二叶片 13b 允许第二辊 13r 通过从蓄能器 7 抽取低压制冷剂进入第二汽缸 13c 的汽缸室内进行压缩。在第二叶片 13b 背压室 13s 里的润滑剂伴随第二叶片 13b 的运动流入或流出背压室 13s。如上所述，由于阀体 23 围绕作为纵向孔的连通孔 22 设置，以便扩大叶片槽 13m，这样，阀体 23 和连通孔 22 得以建立，同时以任意间隔被保持，润滑剂流不会中断。润滑剂不经受压缩，这样，在全荷运转过程中节省了能量。

在容量调节运转（运转单个压缩部分）过程中，背压室 13s 和蓄能器 7 通过压力调节四通阀 24 之间的连通，从而抽取吸入压力至第二叶片 13b 的后表面，并建立第二汽缸 13c 和冷却循环高压侧的连通，如图 1 和 4 所示。在低压下的背压室 13s 和在高压下的密封壳体 11 的内部空间之间的压差使阀体 23 关闭连通孔 22，从而完全地中断背压室 13s 和高压密封壳体 11 的内部空间之间的连通。

在上述情况下，背压室 13s 里的压力变低，而吸入压力作用在第二叶片 13b 的后表面。第二汽缸 13c 的汽缸室里的高压作用在第二叶片 13b 的前端。在第

二叶片 13b 的前端和后表面之间由此产生的压力上的差异使它肯定收缩朝向背压室 13s, 而与弹簧 13p 无关。第二叶片 13b 不邻接第二辊 13r, 这造成偏心转动。第二汽缸 13c 的汽缸室不被分成低压室和高压室。然后, 第二辊 13r 空转, 而在第二压缩部分 13 里不进行压缩。这样, 压缩机 2 以全压缩容量的 50% 容量进行压缩工作。

不需要降低推压第二叶片 13b 抵靠第二辊 13r 的弹簧 13p 的弹簧常数, 在非压缩运转过程中, 可通过使用大的压差达到使第二叶片 13b 移动离开第二辊 13r 的目的。在正常运转过程中, 弹簧 13p 用来推压在高压下的背压室 13s 的第二叶片 13b。这种推压可防止第二叶片 13b 跳动, 这样, 不产生噪声和危险。此外, 由于在非压缩运转过程中第二叶片 13b 可收缩进入第二叶片凹槽 13m 和保持在那里, 第二叶片 13b 的跳动可防止产生。

通过改变第二汽缸 13c 和第一汽缸 12c 之间的容量比率可调节压缩容量。例如, 如果容量比设定为 7:3, 容量调节运转变成 30% 的全压缩容量, 如图 8 所示。

按照上述实施例的冷却循环系统可使用容量调节机构, 它操纵压力调节四通阀的滑动件, 以便不使用诸如变换器的复杂的电子线路使压缩机容量可变化。

使用能够低成本制造和几乎不会失效的容量变化机构不会恶化冷却循环系统的使用。在正常运转过程中, 弹簧在高压下推压叶片, 以防止叶片跳动, 从而不会产生噪声和危及叶片。在容量调节运转过程中, 叶片可可靠地保持在汽缸叶片凹槽里。使用在启动后立即以 50 至 60rps 运转的商用压缩机也可防止叶片跳动, 由此避免产生异常的噪声。容量调节机构可在运转过程中致动, 从而获得舒适和节省能量的效果。阀体用来中断密封的壳体的内部空间和背压室之间的连通。由于在密封壳体里的高压制冷剂不会泄漏进入抽吸侧, 容量调节机构里的泄漏损失可控制到零。

工业应用

按照本发明, 双汽缸型旋转压缩机构的一个压缩部分设置有一容量调节机构, 它在低负载情况下执行非压缩运转, 以实现低性能运转。这使它可以抑制噪声的产生和防止叶片受到危险, 这样允许非压缩运转连续地进行。这种设置有上述压缩机构的冷却循环系统可在工业领域内以各种形式使用。

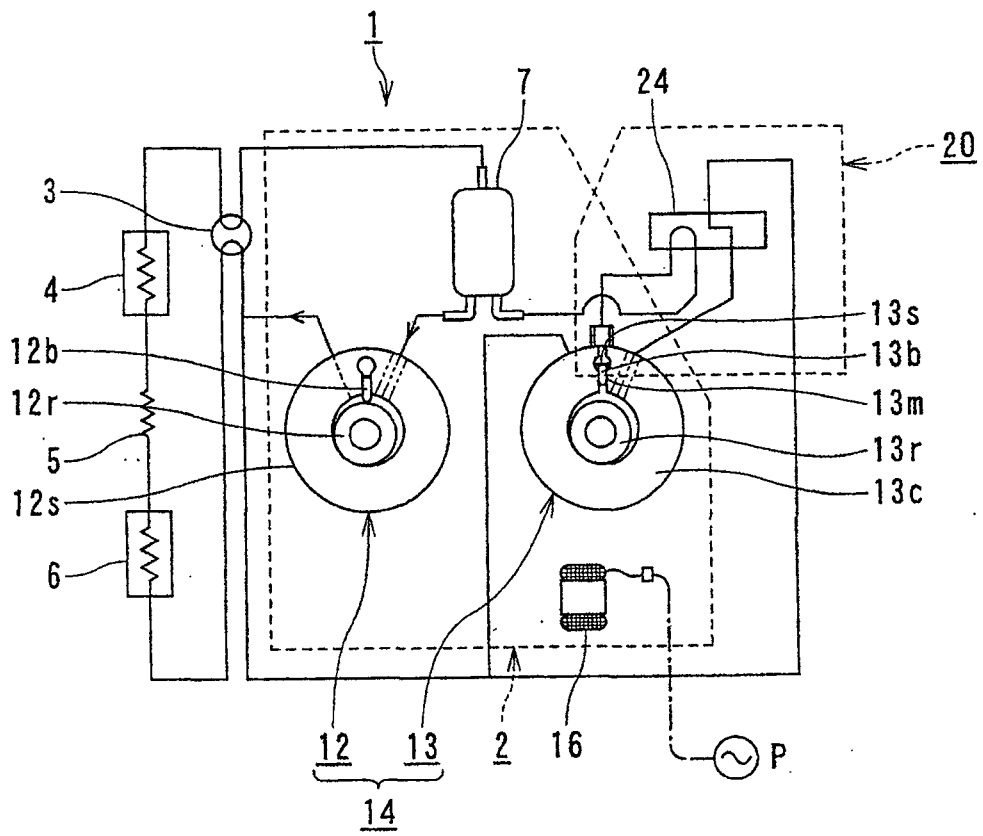


图 1

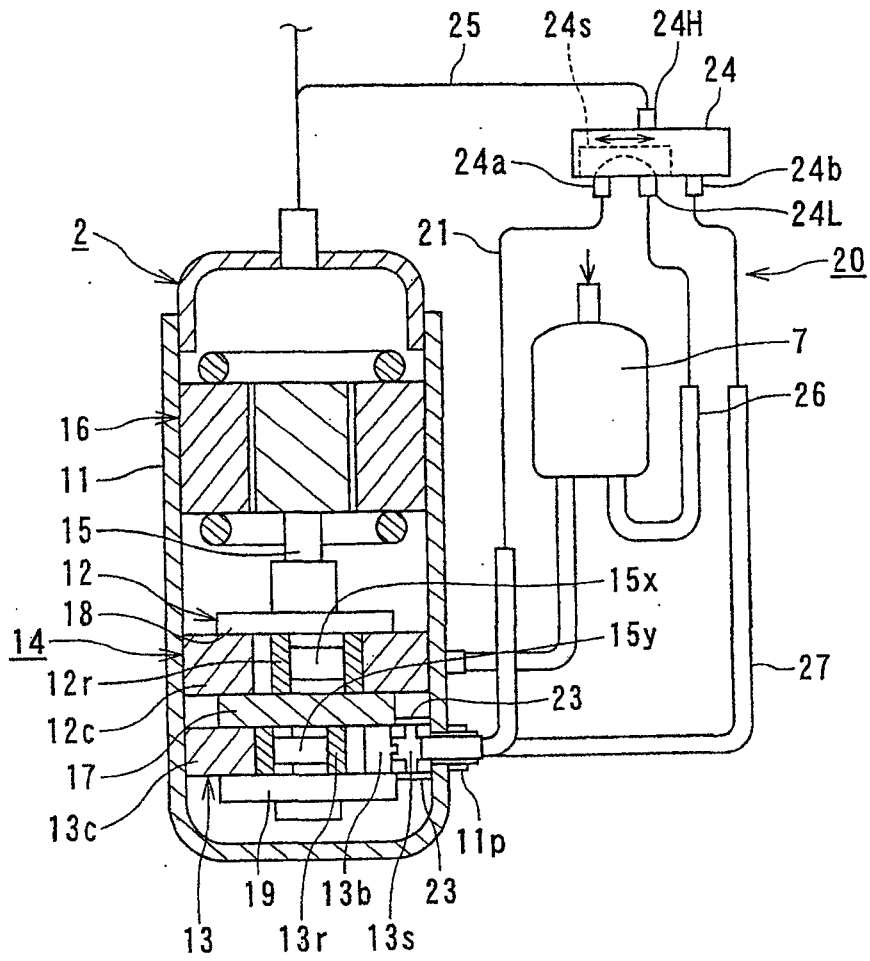


图 2

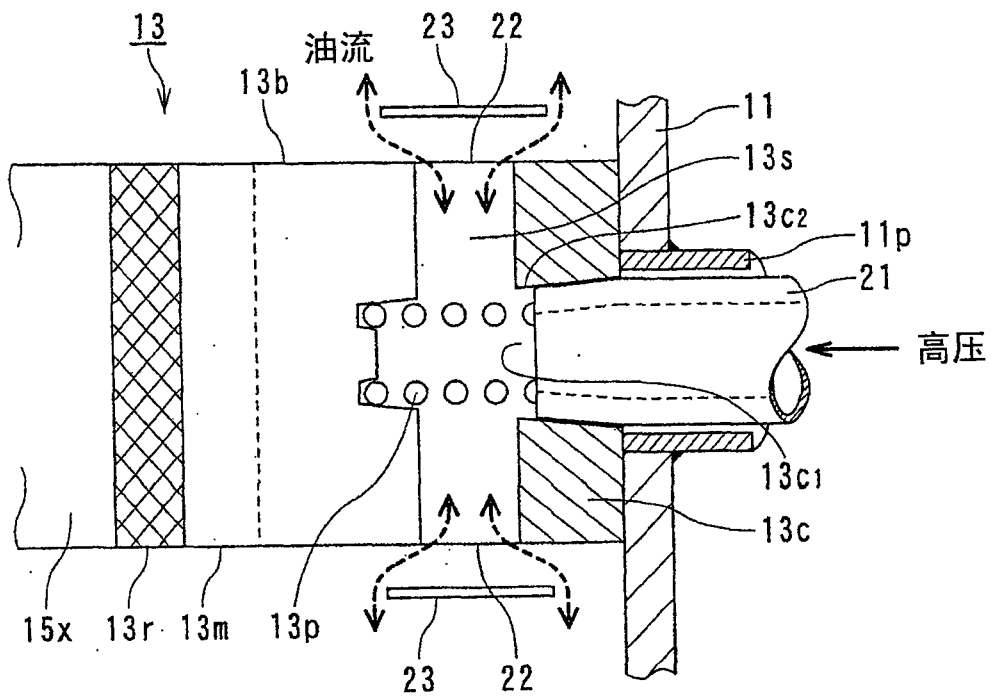


图 3

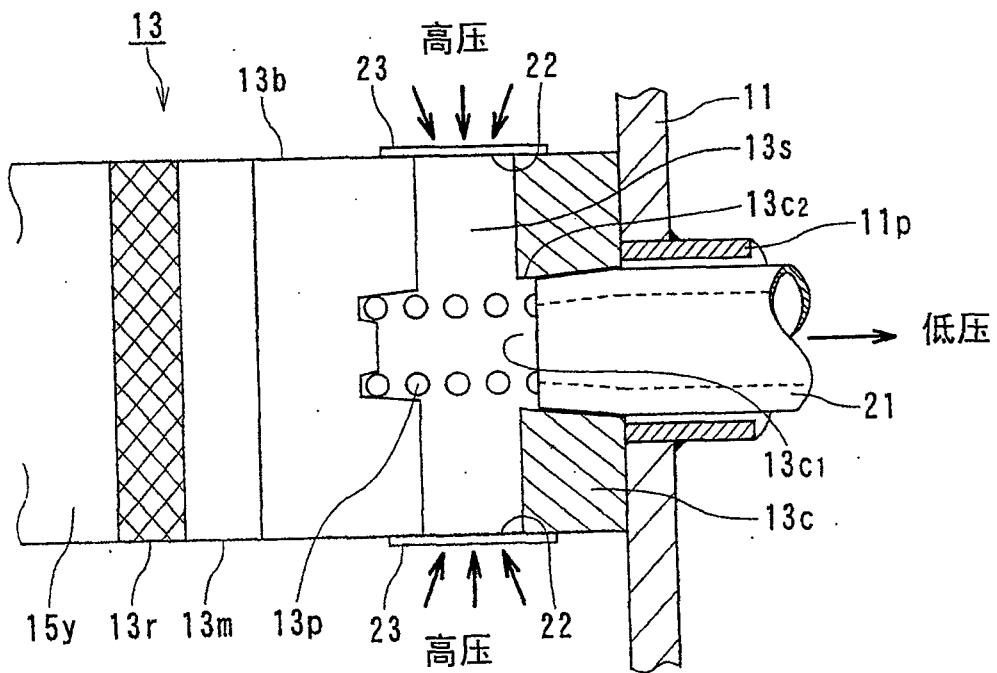


图 4

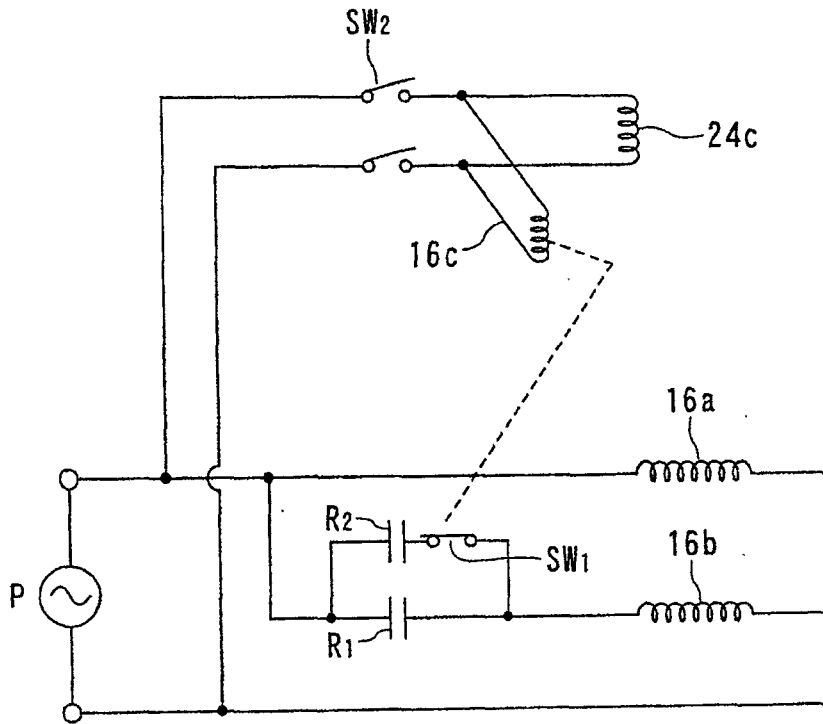


图 5

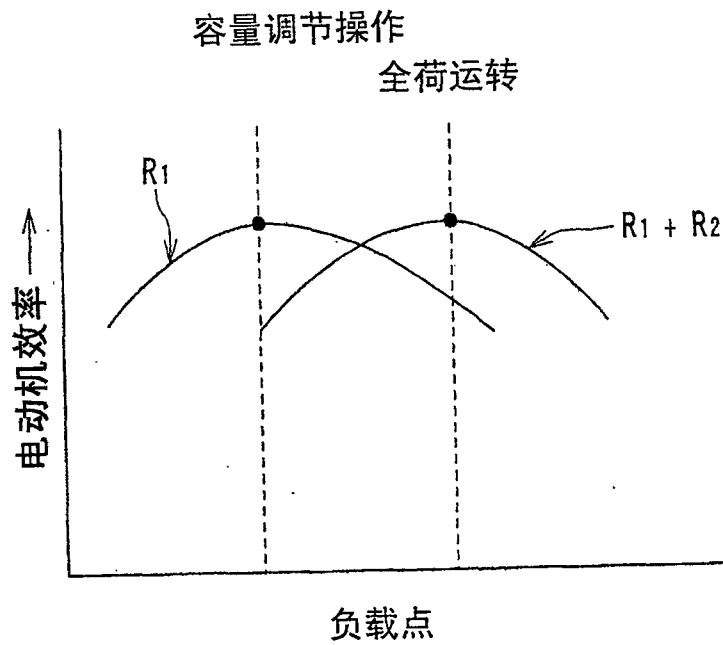


图 6

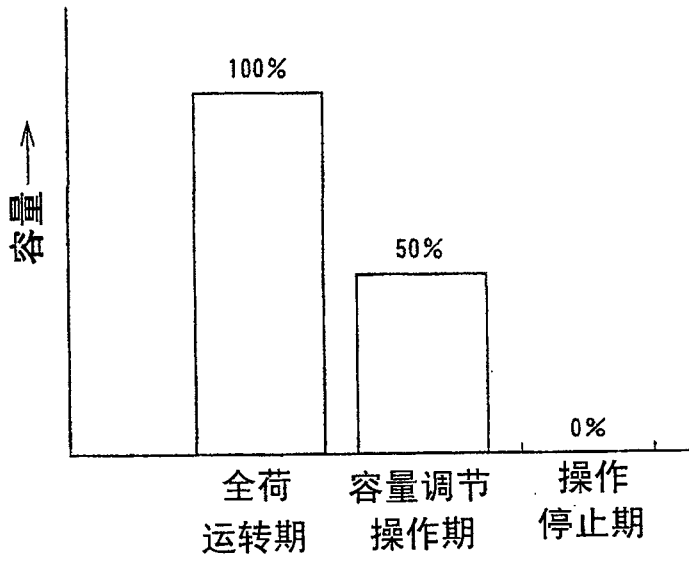


图 7

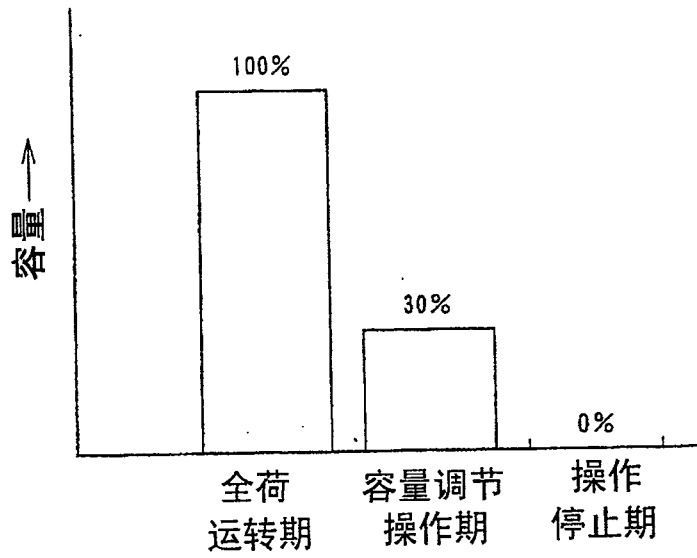


图 8

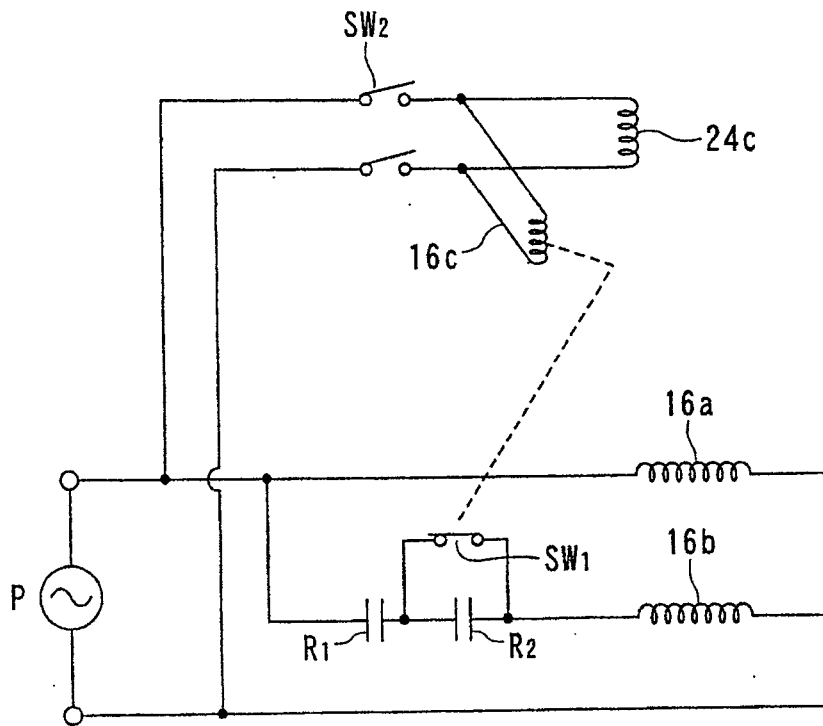


图 9