

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F04C 18/02 (2006.01)

F04C 29/02 (2006.01)

F04C 23/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200680025380.8

[45] 授权公告日 2009年12月30日

[11] 授权公告号 CN 100575706C

[22] 申请日 2006.5.23

[21] 申请号 200680025380.8

[30] 优先权

[32] 2005.5.23 [33] FR [31] 0505153

[86] 国际申请 PCT/FR2006/001175 2006.5.23

[87] 国际公布 WO2006/125908 法 2006.11.30

[85] 进入国家阶段日期 2008.1.11

[73] 专利权人 丹佛斯商业压缩机公司

地址 法国特雷武

[72] 发明人 皮埃尔·吉尼斯 戴维·吉纳沃伊斯
让·德伯纳迪

[56] 参考文献

CN1196775A 1998.10.21

US4877381A 1989.10.31

EP0341408A3 1989.11.15

CN1193080A 1998.9.16

审查员 屈 威

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 陈荃芳 王景刚

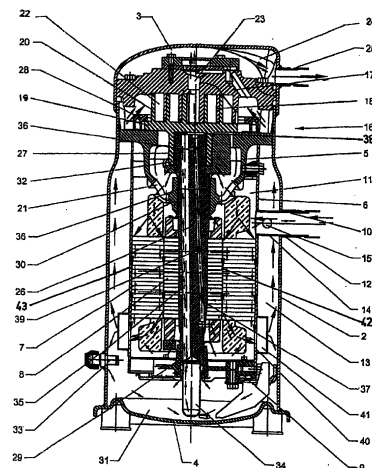
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 4 页

[54] 发明名称

螺旋冷却压缩机

[57] 摘要

本发明涉及涡旋式制冷剂压缩机。本发明的压缩机包括驱动轴(26)，该驱动轴包括偏离轴线的润滑通道(35)，借助于设置在轴的第一端的油泵(34)将来自位于压缩机的下部的油盘(31)内的油供应到润滑通道。润滑通道包括在不同的轴导向轴承处的润滑孔(36)。轴的第二端配备有能使压缩机的动涡旋盘沿轨道运动的装置。所述轴还包括相对于轴的轴线倾斜且延伸覆盖轴的长度的至少一部分的返回通道(37)。返回通道两端之一在位于超出油盘那侧的转子的区域内的轴的壁处敞开。另外，在润滑通道和返回通道之间设有流体连通机构(38, 39)。



1. 一种螺旋冷却压缩机，包括：

—密封的封装部分，其包括吸气空间和压缩空间，这些空间分别设置于该封装部分的两端侧，该封装部分的两端在托架（5）的各侧，该封装部分包括制冷剂气体进口（10）；

—设置于吸气侧的电动机，其具有定子（7）和与曲轴形式的驱动轴（26）固定联接的转子（8）；

—所述驱动轴包括伸过整个驱动轴长度、与驱动轴轴线不在一直线上的润滑通道（35），该润滑通道通过设置在所述驱动轴的第一端处的油泵（34）供应贮存在处于所述封装部分底部部分中的箱体（31）内的油，该润滑通道包括在所述驱动轴的不同导向轴承处的润滑口（36）；

—所述驱动轴的第二端装有利于驱动所述压缩机的动螺旋形板沿轨道运动的装置，

其中，所述驱动轴包括相对于所述驱动轴的轴线平行或倾斜并伸过所述驱动轴长度的至少一部分的返回通道（37），该返回通道的两端之一在所述油箱一侧、处于超过所述转子的所述驱动轴的区域内的所述驱动轴的壁内，并设置用于使所述润滑通道和所述返回通道流体连通的机构（38，39）。

2. 如权利要求1所述的压缩机，其特征在于，所述返回通道（37）的第二端在位于所述动螺旋形板一侧的所述驱动轴的端部敞开，所述用于流体连通的机构包括由处于所述动螺旋形板一侧的所述驱动轴的端部和容纳所述驱动轴的该端部的壳体的底部限定的空间（38）。

3. 如权利要求1或2所述的压缩机，其特征在于，所述用于流体连通的机构包括至少一个安排在所述驱动轴上的横向口（39），该横向口的两端分别通到所述润滑通道和所述返回通道。

4. 如权利要求3所述的压缩机，其特征在于，所述横向口相对于所述驱动轴径向延伸。

5. 如权利要求2所述的压缩机，其特征在于，在处于所述动螺旋形板一侧的所述驱动轴的端部处敞开的所述返回通道（37）的端部靠近所述驱动轴的中心。

6. 如权利要求1或2所述的压缩机，其特征在于，在所述箱体一侧通

到所述驱动轴的壁内的所述返回通道的端部基本处于所述驱动轴的所述第一端处。

7. 如权利要求 1 或 2 所述的压缩机，其特征在于，在所述箱体一侧敞开的所述返回通道的端部包括用以加速返回通道内流体流动的真空泵（44）。

8. 如权利要求 1 或 2 所述的压缩机，其特征在于，所述返回通道的直径小于或等于所述润滑通道的直径。

9. 如权利要求 1 或 2 所述的压缩机，其特征在于，所述润滑通道相对于所述驱动轴的轴线倾斜。

10. 如权利要求 11 或 2 所述的压缩机，其特征在于，所述压缩机的托架形成油收集器，该油收集器用以收集从处于所述动螺旋形板一侧的所述轴承中泄漏出来的油，还设有再循环机构（50 至 53）以使所述收集器收集的油在所述返回通道内流动。

11. 如权利要求 10 所述的压缩机，其特征在于，所述再循环机构包括安排在所述驱动轴上、一方面通到所述返回通道（37）另一方面通到安排在所述压缩机的所述驱动轴中或所述托架（5）中的环形凹槽（51）的通道（50）；通向所述环形凹槽、借助于油泵（53）被提供来自所述收集器的油的通道（52）。

螺旋冷却压缩机

技术领域

本发明涉及一种螺旋冷却压缩机 (cooling spiral compressor)。

背景技术

螺旋式压缩机 (spiral compressor)、也称为涡旋式压缩机 (scroll compressor) 包括由外壳限定的密封的封装部分, 该封装部分含有由压缩级分隔开并分别安置在封装部分两端侧的吸入空间和压缩空间。

电动机被安置在吸入空间内, 电动机的定子相对于外壳被固定安装于外侧, 转子被安置在中心位置并与驱动轴或曲轴固定联接。驱动轴包括不在一直线上的润滑通道, 该通道延伸覆盖驱动轴的整个长度, 借助于设置在轴的第一端处的油泵供应贮存在位于封装部分底部部分上的箱体內的油。润滑通道包括设在轴的各导向轴承处的润滑口。

压缩级包括静蜗壳 (volute), 该蜗壳配备有啮合于动蜗壳的螺旋形板 (spiral) 的螺旋形板, 两个螺旋形板限定出至少一个可变容积的压缩腔。驱动轴的第二端装有驱动动蜗壳沿轨道运动的偏心部分, 以对被吸入的制冷剂气体进行压缩。

限定出密封的封装部分的外壳包括制冷剂气体进口。该进口通到安排在电机和外壳之间的环形容积内。从实用观点出发, 气体从外部到达并进入该环形空间内。一部分气体沿压缩级方向直接被抽吸, 同时另一部分气体沿压缩级方向流动之前流过电机。直接到达压缩级的或流过电机之后到达压缩级的全部气体通过压缩级被吸入, 进入由两个螺旋形板限定的至少一个压缩腔, 入口段被设置在压缩级的周边, 由于动蜗壳相对于静蜗壳的运动导致压缩腔容积减小而形成压缩时, 气体被逐步运动到两螺旋形板的中心。被压缩的气体在中心部分沿所述腔室的方向离开, 以便利用被压缩的气体。

这种结构存在很多缺陷, 尤其因为用于润滑各靠近压缩区的轴承的油返回到箱体时, 油流经电机处的间隔, 因此与流过电机的制冷剂气体接触,

这可能使离开压缩机的制冷剂气体中含有过高比例的油。气体中含油的比例过大的直接后果是使处于压缩机下游的热交换器的热交换效率受到损失，因为气体中所含的油滴可能附积在热交换器上并在热交换器上形成油膜。

此外，在气体中油的比例过大还可能导致箱体的贮油排空，这可能损坏压缩机。

为了克服这些缺陷，往往采取气流和油流分离。

一种公知的分离气体和油流的技术方案包括在制冷剂气体的流动路径上设置一些变流件。由于存在变流件而引起方向的改变和速度的不同，可将油从气流中分离出来并通过重力作用使油落入箱体内部。

但是，这种解决方案的效率与气体的速度直接相关。尤其当气体的速度太高时，用于油和气体的分离时间大大缩短，这将使气体中油的比例过大，因此使压缩机的效率降低或者甚至损坏压缩机。

因此，这种用于分离气体和油流的解决方案在所有压缩机的应用条件下不够有效和可靠。

在这类压缩机中人们遇到的另一难题与润滑油在润滑通道中流动时包含在润滑油中的制冷剂气体的除气相关。在润滑通道中气体的除气是由驱动轴的转动而产生的离心作用而实现的。

在压缩机的某些运行状况下，制冷剂气体的除气将限制供给轴承的油流，这可能存在损坏压缩机的危险。

为了防止这种情况发生，人们提出了多种带走这些气体的解决方案。

一种公知的解决方案包括在驱动轴的各轴承处设置径向通气孔，这些通气孔一方面通向润滑通道，另一方面通到与润滑口相对的轴的壁内。这种解决方案包括通过结构使压力梯度有利于气体通过通气孔从润滑通道中排出，但是只要通道中的油流不中断这种压力梯度将受到限制。特别是如果压力梯度太高，油也可能从通气孔中排出。

在压缩机整个应用范围内压缩机的使用条件包括通气孔边界处的压力梯度很大比例的变化，因此也大大地改变通气孔的除气效率。另外，在某些情况下，可能使压力梯度转化并在润滑通道内产生真空，而真空将阻止气体通过通风空排出，这将减少或限制离开泵流向轴承的油流。

发明内容

因此本发明的目的是克服这些缺陷。

根据本发明要解决的技术问题，提供一种螺旋式冷却压缩机，其在压缩机的所有运行条件下能够控制离开压缩机的气体中的油的比例，同时能确保驱动轴的各导向轴承的有效润滑。

因此，本发明所涉及的螺旋式冷却压缩机包括：

—密封的封装部分，其包括吸气空间和压缩空间，这些空间分别设置于该封装部分的两端侧，该封装部分的两端在托架的各侧，该封装部分包括制冷剂气体进口；

—设置于吸气侧的电动机，其具有定子和与曲轴形式的驱动轴固定联接的转子；

—所述驱动轴包括伸过整个驱动轴长度、与驱动轴轴线不在一直线上的润滑通道，该润滑通道通过设置在所述驱动轴的第一端处的油泵供应贮存在处于所述封装部分底部部分中的箱体中的油，该润滑通道包括在所述驱动轴的不同导向轴承处的润滑口；

—所述驱动轴的第二端装有用于驱动所述压缩机的动螺旋形板沿轨道运动的装置，

其中，所述驱动轴包括相对于所述驱动轴的轴线平行或倾斜并伸过所述驱动轴长度的至少一部分的返回通道，该返回通道的两端之一在所述油箱一侧、处于超过所述转子的所述驱动轴的区域内的所述驱动轴的壁内，并设置用于使所述润滑通道和所述返回通道流体连通的机构。

润滑通道可使油从油箱流到压缩级，以润滑轴的各导向轴承。向所有轴承供油之后，如果还有剩余的油，可通过设置用于流体连通的机构将剩余的油送回返回通道内。由于轴的旋转，离心作用施压于外部部分上的油被强制沿箱体方向流动。剩余的油不经过电机被直接送到油箱，因此能够限制油与制冷剂气体接触。

据此，本发明的压缩机结构能提供与气体的速度无关、因此与压缩机的运行条件无关的油流和气流的分流。所以，这种压缩机结构在压缩机的所有运行条件下能控制离开压缩机的气体中的油的比例。

另外，用于连通的机构可使源于润滑通道的除气的气体与流动和轴的转动速度及在压缩机内运动的气体的速度无关地流入返回通道并到达返回

通道的底部。因此，在压缩机的所有运行条件下可有效地带走源于除气产生的气体。

另外，由于剩余的油被离心作用施压于返回通道的外部部分，返回通道可留出使气体能到达返回通道的底部端的自由通路。即使用于供给轴承的油过剩，这种自由通路也使油能以极好的状态带走源于除气产生的气体。

有利的是，所述返回通道的第二端在位于所述动螺旋形板一侧的所述驱动轴的端部敞开，所述用于流体连通的机构包括由处于所述动螺旋形板一侧的所述驱动轴的端部和容纳所述驱动轴的该端部的壳体的底部限定的空间。

根据本发明的另一特征，所述用于流体连通的机构包括至少一个安排在所述驱动轴上的横向口，该横向口的两端分别通到所述润滑通道和所述返回通道。

有利的是，所述横向口相对于所述驱动轴径向延伸。

根据本发明的再一特征，在处于所述动螺旋形板一侧的所述驱动轴的端部处敞开的所述返回通道的端部靠近所述驱动轴的中心。

有利的是，在所述箱体一侧通到所述驱动轴的壁内的所述返回通道的端部基本处于所述驱动轴的所述第一端处。

根据本发明的又一特征，在所述箱体一侧敞开的所述返回通道的端部包括用以加速返回通道内流体流动的真空气泵。

优选所述返回通道的直径小于或等于所述润滑通道的直径。

根据本发明的另一特征，所述润滑通道相对于所述驱动轴的轴线倾斜。

根据本发明的再一特征，所述压缩机的托架形成油收集器，该油收集器用以收集从处于所述动螺旋形板一侧的所述轴承中泄漏出来的油，还设有再循环机构以使所述收集器收集的油在所述返回通道内流动。

有利的是，所述再循环机构包括安排在所述驱动轴上、一方面通到所述返回通道另一方面通到安排在所述压缩机的所述驱动轴中或所述托架中的环形凹槽的通道；通向所述环形凹槽、借助于油泵被提供来自所述收集器的油的通道。

附图说明

下面参考示意性的附图对这种压缩机的代表性的作为非限制性的实例

的几个实施方式 进行描述，通过这些描述将更好地理解本发明的任何情况。

图 1 为第一种压缩机的纵向截面图；

图 2 为第二种压缩机的纵向截面图；

图 3 为第三种压缩机的横截面的局部放大图；

图 4 为沿图 3 中线 IV-IV 剖切的部分截面图；

图 5 为第四种压缩机的纵向局部截面图；

图 6 为沿图 5 中线 B-B 剖切的截面图；

图 7 为沿图 6 中线 C-C 剖切的截面图。

具体实施方式

图 1 描绘出一种处于垂直位置的螺旋式冷却压缩机。当然，本发明的压缩机在不改变其结构的情况下可处于倾斜位置或水平位置。

图 1 所示的压缩机包括由外壳 2 限定的密封的封装部分，外壳的上端和 下端分别由盖 3 和基底 4 封闭。压缩机的中间部分被限定出两个空间的托架 5 占据，吸入空间处于托架 5 下方，压缩空间处于托架 5 上方。托架上联接有管 6，管内侧安装有电动机，该电动机包括定子 7，定子的中心安置有转子 8。可将管 6 例如模锻于定子上，以支撑电机。在管 6 的下端，可将该管置于对中部件 9 上，对中部件本身与外壳 2 联接。在外壳 2 上安排有口 10，该口与用于将气体带进压缩机的管接头 12 相联。管接头 12 通到安排在外壳 2 和容纳有电机的管 6 之间、在电机上部部分中的环形空间 13 内。

管接头 12 在环形空间 13 处延伸，借助于套管 14 穿过该环形空间并通到由管 6 限定的上腔室 11 中，该腔室容纳有电机的线圈头部。在环形空间 13 内，套管 14 具有旁路开口 15。

托架 5 用于安装气体压缩级 16。压缩级包括静蜗壳 17 和动蜗壳 19，静蜗壳配备有朝下的静螺旋形板 18，动蜗壳配备有朝上的螺旋形板 20。两个蜗壳的两个螺旋形板 18 和 20 彼此贯穿而构成一些可变容积的压缩腔 22。气体从外侧进入，在动蜗壳 19 相对于静蜗壳 17 的运动过程中具有可变容积的压缩腔 22 从外侧到内侧减小，在这些蜗壳的中央排出的被压缩气体经开口 23 沿腔室 24 的方向通过管接头 25 被带走。

轴 26 于转子 8 上不动，轴的顶端以曲轴的方式不在一直线上。轴的顶

部部分被嵌合到由套管形的部分 27 限定的包括动蜗壳 19 的壳体中。通过电机使轴转动时，轴 26 驱动动蜗壳，借助于连接元件 28 导引动蜗壳相对于静蜗壳 17 沿轨道运动。

借助于安置在对中部件 9 内的下部轴承 29、安置在托架 5 中的中间轴承 30 及安置在轴 26 和套管 27 之间的上部轴承 32 可相对于其他部件导引轴 26。容纳上部轴承 32 的空间通过设置在托架 5 内的开口 21 与腔室 11 连通。

基底 4 限定出盛装油的箱体 31，油位用附图标记 33 表示。泵 34 的进口通道的端部被浸没在油池中，借助于相对于轴的轴线倾斜的、通向处于动蜗壳 19 的那侧的轴的端部的润滑通道 35 和借助于轴承处的润滑口 36，该泵向各轴承提供润滑油，以润滑这些轴承。

在上部部分中，经过安排在托架 5 中的一些开口 21 润滑油返回到箱体 31 内并流进处于电机处的空隙中，使从轴承 30，32 和从动蜗壳 19 泄漏出的油沿电机方向流动。

图 1 中，粗线箭头表示气流而细线箭头表示油流。

根据本发明的一个重要特征，轴 26 还包括用于油的、相对于轴的轴线倾斜的返回通道 37，返回通道的一端在轴的端部处朝动蜗壳 19 敞开并敞开口于轴的中央处，返回通道的另一端通到处于与压缩空间相反的电机端部处的轴的区域内的轴的周边壁中。

设有用于使润滑通道 35 和返回通道 37 流体连通的机构。这些用于连通的机构包括由处于动螺旋形板那侧的轴的端部和容纳该轴的此端部的壳体的底部限定的空间 38。

用于流体连通的机构还包括安排在轴内的一些横向口 39，每个口的两端分别通到润滑通道 35 和返回通道 37。

用于支撑电机的管 6 包括在其下部部分的一或多个径向口 40，每个径向口可装有如格栅 41 之类的散流器。

这种压缩机的运行如下：含油且可能带有液体微粒的制冷剂气体通过管接头 12 进入。大部分气流通过套管 14 流进由管 6 限定的电机上方的空间内。另一部分气流经过旁路通道 15 进入环形空间 13 内，以便直接流向压缩级 16。到达处于电机上方的空间内的气体与沿下部轴承 29 的方向流动、特别是来自上部轴承 32 和中间轴承 30 的润滑油混合。气体和润滑油的混

合物经过电机运动到底部，将电机的热量带走。尤其通过处于转子和定子之间的空间 42，并经过处于定子和管 6 之间的空间 43 形成这种通路。流经电机的混合流到达电机的下部部分，在该处加上来自下部轴承的油流。然后气-油混合物通过由例如金属格架构成的格栅所构成的一些散流器 41 流过径向口 40。这些格架可使气体围绕电机管全部分散流到环形空间 13 内。由于方向的改变和速度的不同，油被从气流中分离出来并落入箱体 31 内。然后气流通过环形空间 13 运动到压缩级 16。由于重力和/或受控的气体速度和适当的分离时间，在进入环形空间的过程中可连续地分离气体和油。

润滑通道 35 可使油从油箱 31 传送到压缩级，以润滑轴的各导向轴承。在向所有轴承供油之后，剩余的油通过空间 38 带进返回通道 37 中。由于轴 26 的旋转，强制通过离心作用施压于返回通道外部的油沿箱体方向流动。这些剩余的油被直接送到油箱而不经过电机，因此能够限制油与制冷剂气体接触。

另外，横向口 39 使源于除气产生的气体流进返回通道 37 到达其底部端而与所述流和轴的旋转速度及压缩机内气体的运动速度无关。由于离心作用使油增压，为气体留出了从动蜗壳的轴承到返回通道的另一端的自由通路的实际情况，气体可在返回通道内流动。即使供给轴承的油出现过剩，这种自由通路使其能以极好的状态带走源于各轴承除气产生的气体。

图 2 示出了图 1 所示压缩机的一变型例，相同的元件由和前面相同的附图标记表示。在此压缩机中，箱体 31 的那侧上的通向轴 26 的壁内的返回通道 37 的端部基本处于轴的第二端处且超过底部轴承 29。

在这种情况下，返回通道 37 能带走相当多的油流，同时保证油返回到箱体，而与泵提供的油流及轴的旋转速度无关。

图 3 和 4 示出了图 2 所示压缩机的变型例。在此类压缩机中，处于箱体 31 那侧的返回通道 37 的端部通到安排于轴内的横向口 39，该横向口的两端分别通到润滑通道 35 和轴的壁内。

另外，返回导管 37 的这一端装有真空泵 44，该真空泵被设计成用来加速返回通道内流体的流动。真空泵由管形成，该管包括纵向设置于返回通道内的第一部分 45、垂直于第一部分且从第一部分径向向外延伸到横向口 39 内的第二部分 46、及垂直于由第一和第二部分限定的平面且从第二部分沿与轴的旋转方向相反的方向延伸的第三部分 47。

应该注意的是，第一和第二部分的截面分别小于返回通道和横向口 39 的截面，以便为在返回通道和横向口中流动的一定量的流体提供自由通路。

在轴 26 旋转的过程中，轴的转动方向在图 4 中用箭头 ω 表示，该管的结构在返回通道中产生真空，因此在返回通道内产生吸气效果。其结果是使紧邻处于返回通道内的管的开口处的流体加速，因此，逐步使流体在返回通道内流动。

因此，这种真空泵的存在有助于油返回到箱体。

图 5 到 7 示出了图 1 所示压缩机的第四种变型例。

根据该变型例，压缩机的托架 5 没有开口 21，因此形成被设计成用来收集从上部轴承 32 和中间轴承 30 泄漏出来的油流的油收集器。

可设有再循环机构，以将被收集器收集的油送回返回通道 37。再循环机构包括通道 50，该通道被安排在驱动轴 26 中，其一方面通向返回通道 37，另一方面通到安排在压缩机的托架 5 中的环形凹槽 51。再循环机构还包括安排在托架 5 中且通到环形凹槽 51 的通道 52。通过设置在安排于托架 5 内的壳体 54 中的油泵 53 向通道 52 供给来自收集器的油。

油泵 53 包括围绕轴 26 设置并与第二空套齿轮 56 啮合的第一齿轮 55。

在轴 26 旋转因此齿轮 55 和 56 旋转的过程中，托架 5 内收集的油被吸入壳体 54 内，然后在被带入通道 52 内之前在安排于这些齿轮和托架 5 之间的空间内被压缩。之后，被压缩的油流到环形凹槽 51 内，以便借助于通道 50 最终被送到返回通道 37 内。

不用说，本发明不限于上面作为实例描述的这种压缩机的几种实施方式。反之，本发明可涵盖所有的变型例。尤其对于一些特定的使用需求而言，可阻断朝向压缩级的返回通道的端部。另外，管接头 12 可通到在电机底部部分中的环形空间 13 内。再者，这种结构可与不同于上述结构的压缩机结构组合，尤其在不超出本发明的全部内容的前提下可与具有不同的气体回路的压缩机组合。

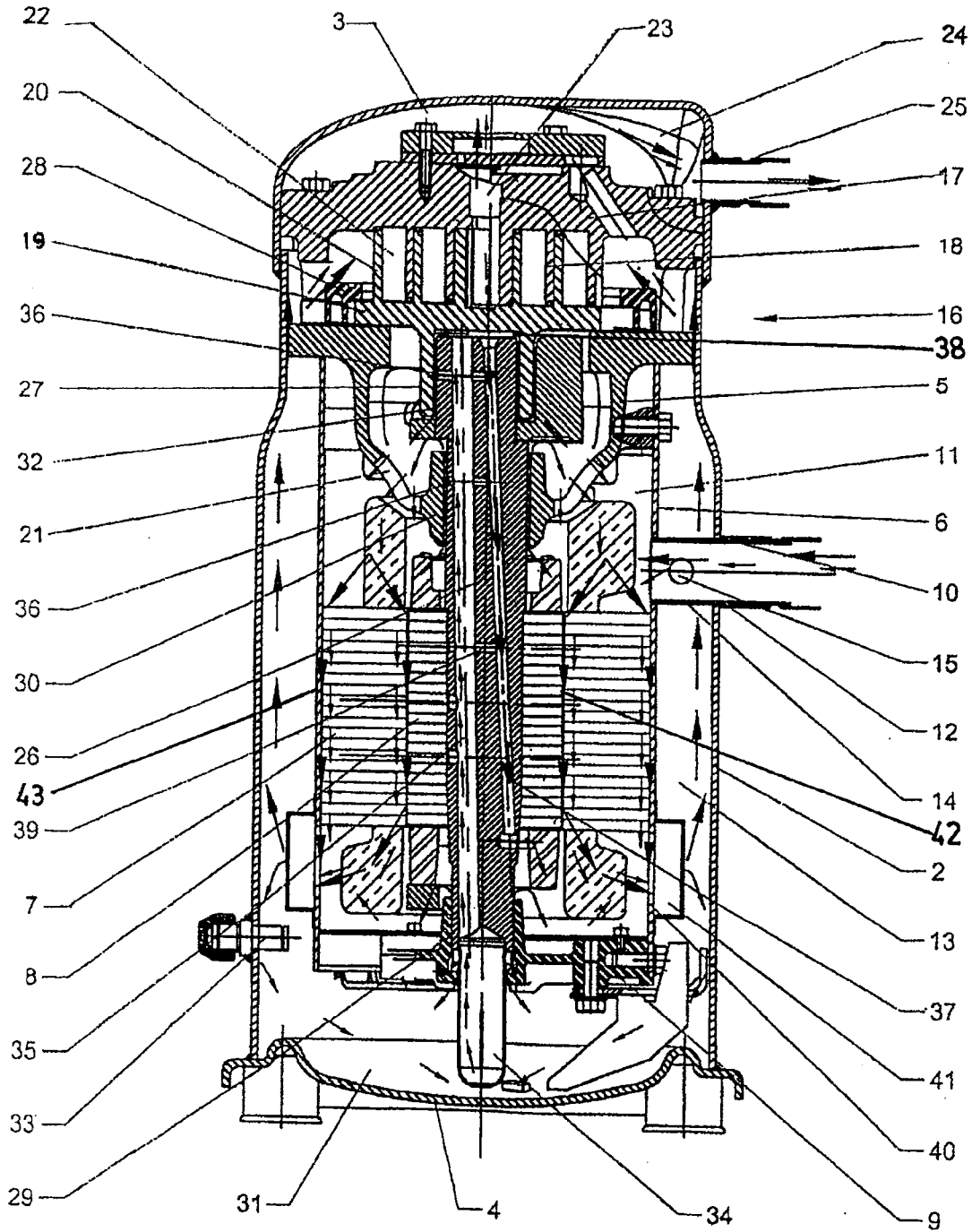


图 1

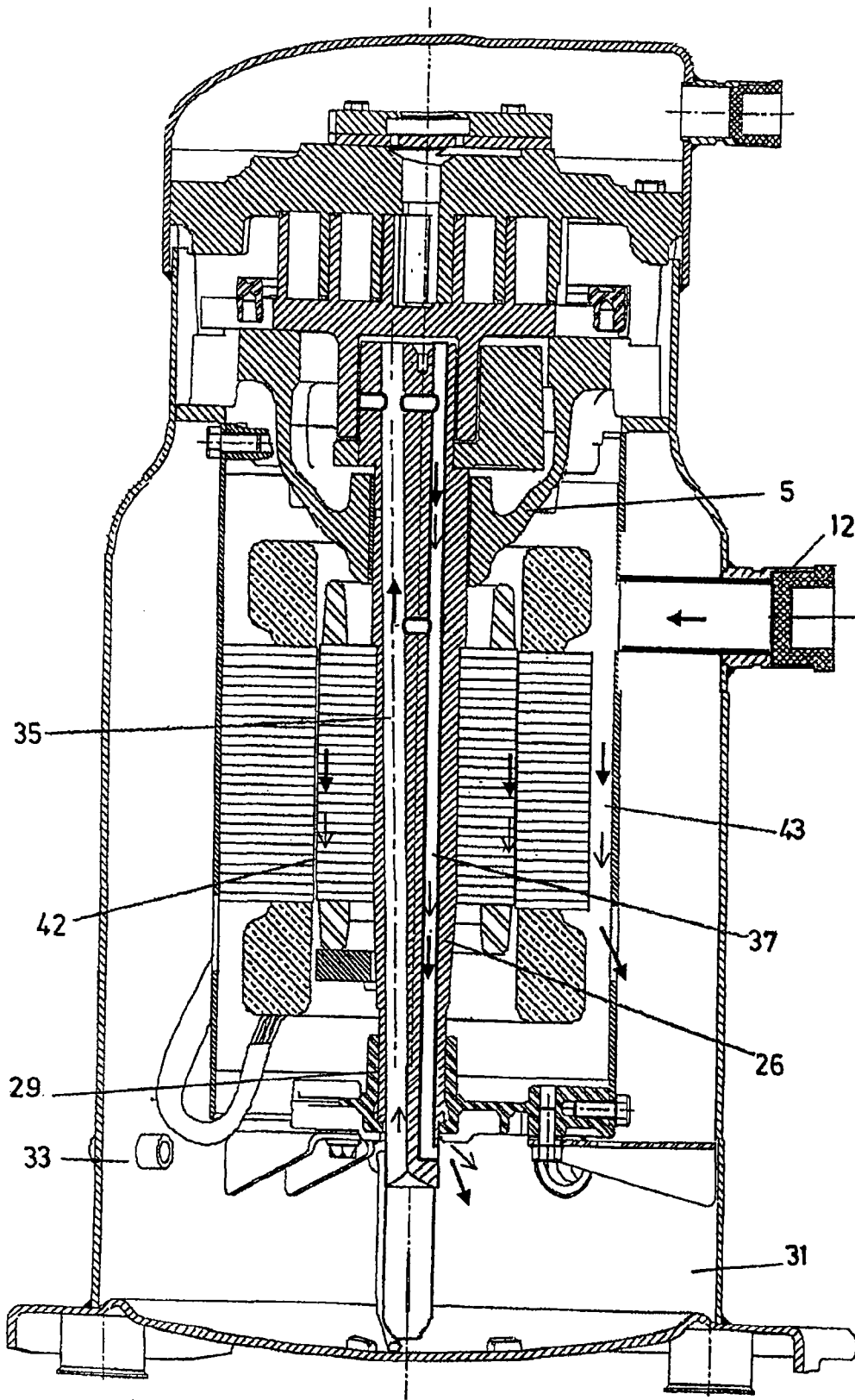


图 2

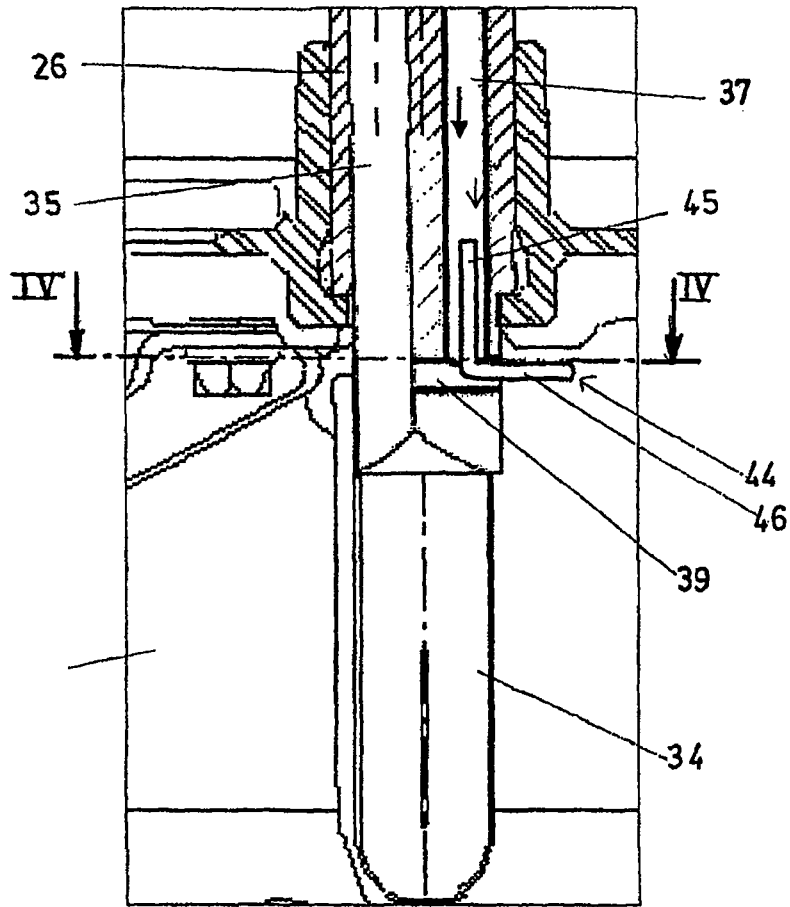


图 3

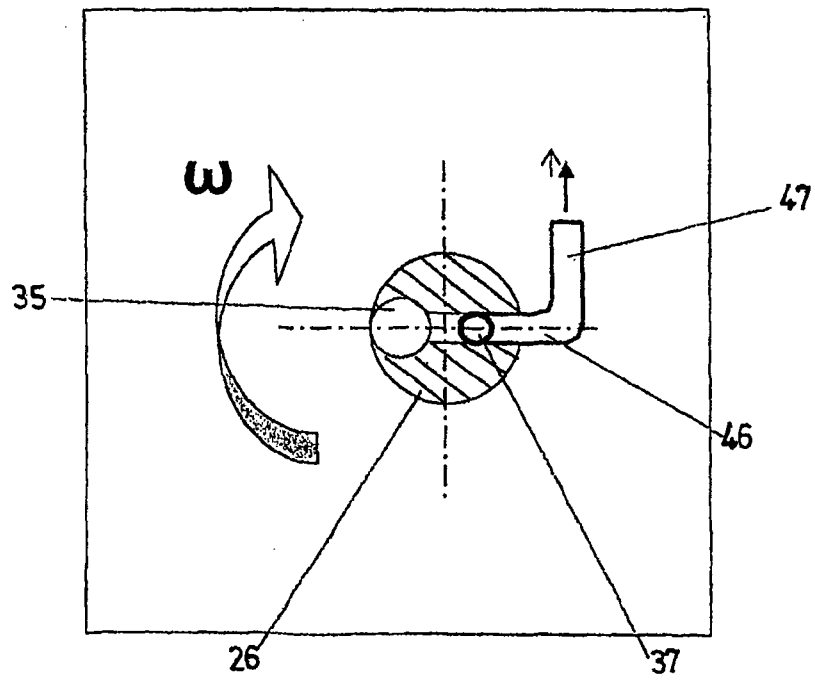


图 4

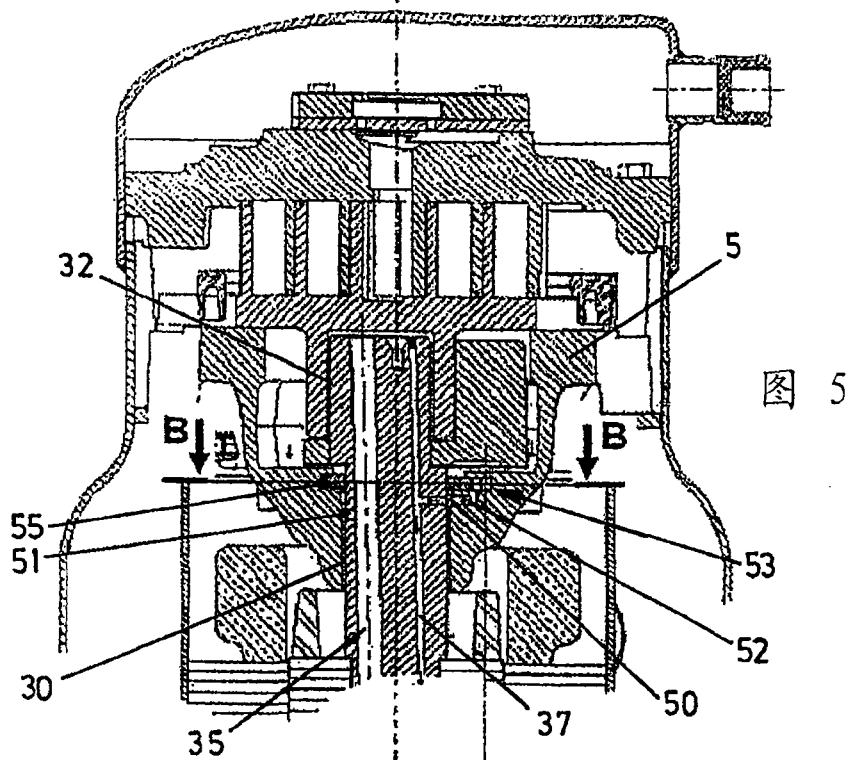


图 5

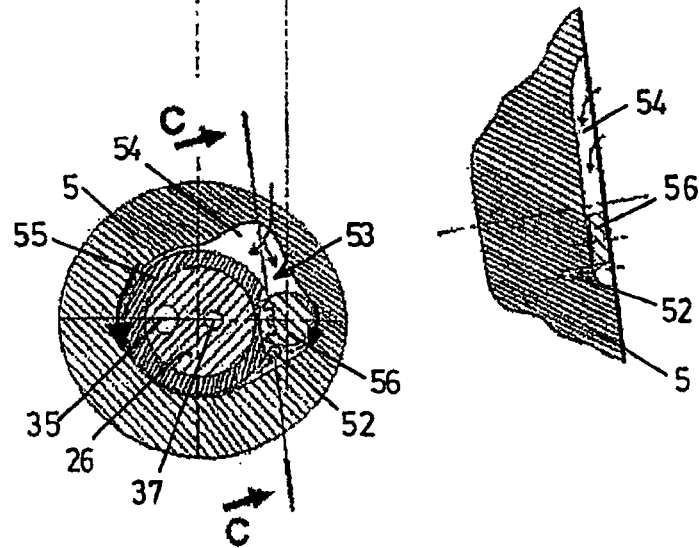


图 6

图 7