

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F04C 27/00 (2006.01)

F04C 18/16 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810127778.3

[43] 公开日 2008年11月12日

[11] 公开号 CN 101303016A

[22] 申请日 2008.3.31

[21] 申请号 200810127778.3

[30] 优先权

[32] 2007.3.30 [33] JP [31] 095582/07

[71] 申请人 阿耐思特岩田株式会社

地址 日本神奈川县

[72] 发明人 木村英幸 武藤雅巳

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 葛青

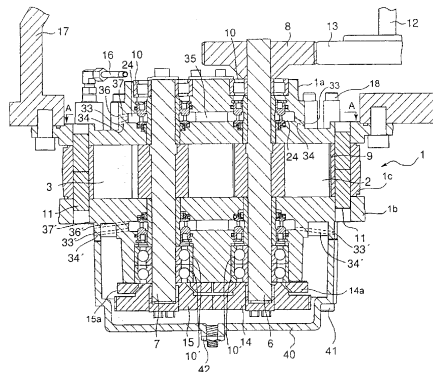
权利要求书2页 说明书10页 附图4页

[54] 发明名称

无油回转式压缩机的转子轴密封结构

[57] 摘要

一种无油回转式压缩机的转子轴密封结构，其可减少伴随压缩腔(9)内出现负压而发生的润滑油向压缩腔(9)内侵入的危险。该转子轴密封结构包括两个轴密封元件(20, 30)，其位于转子壳体(1)内的油润滑轴承(10, 10')和压缩腔(9)之间，从而环形气室(24)形成在两个轴密封件(20, 31)之间，设置有至少一个连通孔(34, 34')，用来将环形气室(24)与转子壳体(1)的外部连通，阳转子轴(6)密封部件的环形气室(24)和阴转子轴(7)密封部件的环形气室(24)之间通过转子轴间的连通通道(35)相连接。



1、一种无油回转式压缩机的转子轴密封结构，所述无油回转式压缩机具有一对容纳于由转子壳体形成的压缩腔内的阴、阳转子，每一转子都具有垂直延伸的转子轴，其贯穿转子壳体的上下壁，并通过靠近于转子壳体上下壁的油润滑轴承支承，其中

包括两个轴密封元件的转子轴密封部件设置在所述轴承与压缩腔之间的各转子轴轴承部，以致所述轴密封元件之间形成水平环形气室，

设置有至少一个连通孔，用于将各水平环形气室与转子壳体外部连通，该连通孔在水平环形气室的下角或底面开口，并向下朝转子壳体的外周延伸，以开口到转子壳体外部，并且

阳转子轴密封部件的每个水平环形气室分别通过转子轴间的连通通道与阴转子轴密封部件的每个水平环形气室相连接。

2、根据权利要求1所述的转子轴密封结构，其中，所述的两个轴密封元件由与压缩腔相邻的接触型密封件和与轴承相邻的非接触型密封件构成，以在它们之间形成所述的水平环形气室。

3、根据权利要求2所述的转子轴密封结构，其中，所述的接触型密封件是石墨环形密封件，所述的非接触型密封件是粘性密封部分，所述粘性密封部分可以通过转子轴的旋转迫使来自轴承的润滑油流回至轴承处。

4、根据权利要求1所述的转子轴密封结构，其中，在至少一个水平环形气室上进一步设置有至少一个直径大于所述连通孔直径的连通孔，以致所述具有更大直径的连通孔在所述水平环形气室开口，并向下朝转子壳体的外周延伸，以开口到转子壳体的外部。

5、一种无油回转式压缩机的转子轴密封结构，所述无油回转式压缩机具有一对容纳于由转子壳体形成的压缩腔内的阴、阳转子，每一转子都具有转子轴，所述转子轴从转子的左右两侧表面水平延伸，贯穿转子壳体的左右两侧壁，并通过靠近于转子壳体左右两侧壁的油润滑轴承支承，其中

包括两个轴密封元件的转子轴密封部件设置在所述轴承与压缩腔之间的各转子轴的轴承部，以致所述轴密封元件之间形成竖直环形气室，所述的轴密封元件为与轴承相邻的粘性密封部分和与压缩腔相邻的接触型密封件，

设置有至少一个与竖直环形气室相连通的连通孔，以使泄漏到环形气室

设置有至少一个与竖直环形气室相连通的连通孔，以使泄漏到环形气室中的润滑油在重力作用下向下流到转子壳体的外部，并且

阳转子轴密封部件的每个竖直环形气室分别通过转子轴间的连通通道与阴转子轴密封部件的每个竖直环形气室相连接。

6、根据权利要求 5 所述的转子轴密封结构，其中，在至少一个竖直环形气室上进一步设置有至少一个直径大于所述连通孔直径的连通孔，以致所述具有更大直径的连通孔在所述竖直环形气室开口，并向下朝转子壳体的外周延伸，以开口到转子壳体外部。

无油回转式压缩机的转子轴密封结构

技术领域

本发明涉及一种诸如齿式 (tooth type) 回转压缩机这样的无油回转式压缩机 (oil-free rotary compressor) 的转子轴密封结构, 该密封结构可以防止压缩机转子的驱动机构处的润滑油泄漏至压缩机的压缩腔 (compression chamber) 内, 特别是当压缩机在某些工况下压缩腔内的压力低于大气压时。

背景技术

一般情况下, 齿式回转压缩机包括两个转子, 一个阳转子和一个阴转子, 其都具有爪型齿或叶片 (lobes)。两转子互不接触并以相反的方向旋转, 随着转子的旋转, 位于由叶片和压缩机壳体内壁所构成的压缩空间 (compression pockets) 内的气体被压缩。由于转子间互不接触, 且转子与压缩机壳体内壁之间也不接触, 因此转子不会磨损, 使用寿命长。此外, 由于转子间互不接触, 因此不需要对转子进行润滑, 从而可以获得未被润滑油污染的干净的压缩气体。这种类型压缩机的压缩比相对来说较低, 通常通过由串连连接并分别独立驱动的低压级压缩机和高压级压缩机构成的两级压缩单元来高效地获得高压比。该齿式压缩机的工作将在下文中结合图 5a 至图 5d 加以说明。

在图 5a 中, 具有爪型叶片的阳转子 02 与具有爪型叶片的阴转子 03 相啮合, 并在压缩机外壳 01 内具有很紧密的间隙。当转子 02 和 03 按箭头所示方向旋转时, 待压缩的气体 g 通过吸入口 04 吸入到压缩腔内。在图 5b 中, 吸入口 04 被转子 02、03 关闭, 吸入气体 g 被限制在围绕阴转子 03 叶片的空间内和围绕阳转子 02 叶片的空间内。转子将被限制或封闭在这些空间内的气体从吸入侧传送到压缩侧, 如图 5c 所示, 在压缩侧, 这些空间相通, 且两个空间的总体积随着转子的旋转逐渐减小, 气体被逐渐压缩, 直到阴转子 03 露出排出口 05 为止。在图 5d 中, 排出口 05 没有被阴转子 03 覆盖, 位于转子之间的压缩气体 c 通过排出口 05 排出。

对于诸如无油齿式回转压缩机这样的无油回转式压缩机, 需要注意防止

用于润滑转子轴承的润滑油泄漏到压缩机的压缩腔内，以供应不带有润滑油的干净的压缩气体。当压缩机进行负载运行时，压缩腔内为正压，而当其进行空载运行时，由于处于压缩机上游的吸入口被吸入关闭机构关闭，压缩腔内变为负压。当压缩腔内的压力变为负压时，供应到转子轴承处的润滑油将可能通过轴密封件侵入到压缩腔内。

有关螺旋压缩机的转子轴密封结构，在日本公开实用新型申请 NO.3-110138(专利文献1)中有记载。所述密封结构构造成，唇形密封件(接触型密封件)和非接触型密封件位于转子轴轴承和压缩腔之间，在两密封件之间形成有气室(airspace)，并设置有使所述气室与外界空气连通的连通通道，在连通通道中设置有单向阀，从而当气室内产生负压时，使外界空气吸入到气室内。

通过这一结构，即诸如迷宫式密封件这样的具有鳍式环形突出结构的非接触型密封件，减小了压缩腔与所述气室之间的压差。当压缩腔内的压力为正压即高于大气压时，单向阀被连通通道内的正压气体关闭，从而阻止压缩腔内的正压气体通过连通通道流出。当压缩腔内的压力为负压时，单向阀由于连通通道内的负压而打开，外界空气被吸入到气室内，这样所述气室就起到了均压空间的作用。这样，通过维持气室内的压力不低于轴承部件的压力，阻止润滑油向压缩腔内泄漏。

日本公开专利申请 NO.7-317553(专利文献2)公开的转子轴密封结构同样涉及一种螺旋压缩机式增压器的轴密封结构。所述轴密封结构构造成，用于密封润滑转子轴轴承的润滑油的接触型密封件(比如唇形密封件)和压力波动减轻构件(如可轴向移动的活塞环)位于转子轴轴承和压缩腔之间，作为均压空间的气室形成在所述接触型密封件和压力波动减轻装置之间，连通通道向压缩机外部开口。

但是，对于专利文献1中所述的密封结构，当轴承处的润滑油通过唇形密封件泄漏到气室中时，由于连通通道中单向阀的存在，泄漏到气室中的润滑油很难流出到外部。当压缩腔内的压力为负压且泄漏的润滑油存在于气室中时，滞留在气室中的润滑油将可能被吸入到压缩腔内。

此外，当由于某些原因连通通道被堵塞时，泄漏的润滑油会在气室中积累，不能流出到外部，于是当压缩腔内为负压时，积累在气室中的泄漏的润滑油将很容易被吸入到压缩腔内。

在专利文献2所述的密封结构中，在将围绕转子轴的气室与压缩机的外部相连通的连通通道中，没有设置单向阀。但是，专利文献2也没有公开让泄漏到气室内的润滑油流出到外部的装置。另外，专利文献1和专利文献2都没有公开当连通通道由于某些原因被堵塞时，让积聚在气室内的润滑油流出到外部的装置。

发明内容

本发明是鉴于现有技术中存在的问题而提出的，其目的在于提供一种无油回转式压缩机的转子轴密封结构，该密封结构可以减少伴随压缩机的压缩腔内出现负压而发生的润滑油向压缩腔内侵入的风险。即使润滑油通过轴承侧的油密封件泄漏至环形气室内，泄漏的润滑油也可以顺利地流出到压缩机壳体的外部，以防止其侵入到压缩腔内。

为实现这一目的，本发明提供了一种无油回转式压缩机的转子轴密封结构，所述无油回转式压缩机具有一对容纳于由转子壳体形成的压缩腔内的阴、阳转子，每一转子都具有垂直延伸的转子轴，其贯穿转子壳体的上下壁，并通过靠近于转子壳体上下壁的油润滑轴承支承，其特征在于

包括两个轴密封元件的转子轴密封部件设置在所述轴承与压缩腔之间的各转子轴轴承部，所述轴密封元件之间形成有水平环形气室，

设置有至少一个连通孔，用于将各水平环形气室与转子壳体外部连通，该连通孔在水平环形气室的下角或底面开口，并向下朝转子壳体的外周延伸，以开口到转子壳体外部，并且

阳转子轴密封部件的每个水平环形气室分别通过转子轴间的连通通道与阴转子轴密封部件的每个水平环形气室相连接。

在所述转子轴密封结构中，两个密封元件设置在轴承和压缩腔之间，从而环形气室形成在所述密封元件中，通过将该环形气室与转子壳体的外部相连通，该环形气室维持转子壳体外部的压力，该外部压力等于或接近大气压的压力。

当压缩机处于负载运行时，压缩腔内的压力大于大气压，因此压缩腔内的压缩气体将可能通过相邻于压缩腔的轴密封元件缓慢地泄漏到所述环形气室中。泄漏的气体通过连通孔流出到转子壳体的外部。因此，即使润滑油通过相邻于转子轴轴承的油密封元件泄漏到环形气室中，该泄漏到环形气室

中的润滑油也将会被所述泄漏的气体带出到转子壳体的外部，也就不会存在润滑油侵入到压缩腔内的危险。

当压缩机空载运行时，压缩机的吸入路径被关闭，压缩腔内将产生负压。环形气室内的空气将可能通过与压缩腔相邻的密封元件被吸入。但是，所述环形气室与转子壳体的外部连通从而维持在大气压的压力，所以很少会发生润滑油通过与轴承相邻的轴密封元件泄漏至压缩腔内的情况。

根据该实施例，通过设置至少一个将各环形气室与转子壳体的外部连通的连通孔，使环形气室内始终维持在大气压的压力，从而减小了润滑油侵入到压缩腔内的危险。

在该实施例中，用于将各水平环形气室与转子壳体外部连通的连通孔在水平环形气室的下角或底面开口，并向下朝转子壳体的外周延伸，以开口到转子壳体外部。这样，即使润滑油泄漏到环形气室内，也将很容易地通过该连通孔排出到转子壳体的外部。因此，泄漏的润滑油不会在环形气室内积聚，从而减小了润滑油侵入到压缩腔内的危险。

此外，由于阳转子轴密封部件的水平环形气室与阴转子轴密封部件的水平环形气室通过转子轴间的连通通道相连接，因此即使某一转子轴的转子密封部件的一个或几个连通孔由于某些原因被堵塞了，例如泄漏到阳转子轴侧的环形气室内的润滑油也可以通过连接阳转子轴侧的环形气室和阴转子轴侧的环形气室的转子轴间的连通通道和阴转子侧的一个或几个连通孔排出到转子壳体的外部。

通过提供这样一种转子密封部件，即接触型密封元件与压缩腔相邻，非接触型密封元件与轴承相邻，以在其间形成水平环形气室，可以减少由于轴密封元件与转子轴之间的摩擦而产生的驱动功率损失。

优选的是，所述的接触型密封件是石墨环形密封件，所述的非接触型密封件是粘性密封部分，所述粘性密封部分可以通过转子轴的旋转使来自轴承的润滑油流回至轴承处。通过所述石墨环形密封件，可以增强压缩腔内的气体密封效果，并且通过所述粘性密封部分可以有效地阻止润滑油从轴承泄漏出去。

合适的是，在至少一个水平环形气室上进一步设置有至少一个直径大于上述连通孔直径的连通孔，所述具有更大直径的连通孔在所述水平环形气室开口，并向下朝转子壳体的外周延伸，以开口到转子壳体外部。这样，即使

具有较小直径的连通孔由于某些原因被堵塞了，该具有较大直径的连通孔还可以将所述环形气室与转子壳体的外部相连通，从而使泄漏到环形气室中的润滑油排出到转子壳体的外部。

对于水平安装即转子轴水平延伸的压缩机的情况，本发明提出了一种无油回转式压缩机的转子轴密封结构，所述无油回转式压缩机具有一对容纳于由转子壳体形成的压缩腔内的阴、阳转子，每一转子都具有转子轴，所述转子轴从转子的左右两侧表面水平延伸，贯穿转子壳体的左右两侧壁，并通过靠近于转子壳体左右两侧壁的油润滑轴承支承，其特征在于

包括两个轴密封元件的转子轴密封部件设置在所述轴承与压缩腔之间的各转子轴的轴承部，所述轴密封元件之间形成竖直环形气室，所述的轴密封元件为与轴承相邻的粘性密封部分和与压缩腔相邻的接触型密封件，

设置有至少一个与竖直环形气室相连通的连通孔，以使泄漏到环形气室中的润滑油在重力作用下向下流到转子壳体的外部，并且

阳转子轴密封部件的每个竖直环形气室分别通过转子轴间的连通通道与阴转子轴密封部件的每个竖直环形气室相连接。

合适的是，在至少一个竖直环形气室上进一步设置有至少一个直径大于上述连通孔直径的连通孔，所述具有更大直径的连通孔在所述竖直环形气室开口，并向下朝转子壳体的外周延伸，以开口到转子壳体外部。这样，即使具有较小直径的连通孔由于某些原因被堵塞了，该具有较大直径的连通孔还可以将所述环形气室与转子壳体的外部相连通，从而使泄漏到环形气室中的润滑油排出到转子壳体的外部。

根据本发明的轴密封结构，由于各环形气室都具有至少一个连通孔与转子壳体的外部连通，所述环形气室始终维持在大气压的压力，因此减小了当压缩腔内出现负压时润滑油向压缩腔内泄漏的危险。此外，由于阳转子轴密封部件的水平环形气室与阴转子轴密封部件的水平环形气室通过连通通道连接，所以即使某一个转子轴的转子密封部件的一个或几个连通孔由于某些原因被堵塞了，它的环形气室可以通过转子轴间的连通通道以及另一个转子轴的转子密封部件的一个或几个连通孔而与转子壳体的外部连通，从而使泄漏到环形气室的润滑油可以排出到转子壳体的外部。

附图说明

图 1 是具有应用了本发明密封结构的转子轴的回转压缩机的纵向截面图。

图 2 是图 1 的局部放大截面图；

图 3 是图 1 中的粘性密封部分的放大截面图；

图 4 是沿图 1 中的 A-A 线的截面图；

图 5a 至 5d 是用于说明齿式回转压缩机的工作的图。

具体实施方式

现在将结合附图具体描述本发明的优选实施例。可以明确的是，除非有特别地指出，本实施例中的尺寸、材料、相对位置以及组成部分都将被认为仅是说明性的，而不限定本发明的范围。

本发明的一个实施例将结合图 1 到 4 进行具体描述。图 1 是具有应用了本发明密封结构的转子轴的齿式回转压缩机的纵向截面图，图 2 是图 1 的局部放大截面图，图 3 是图 1 中的粘性密封部分的放大截面图，图 4 是沿图 1 中的 A-A 线的截面图。

参照图 1，阳转子 2 和阴转子 3 容纳在转子壳体 1 内形成的压缩腔 9 中，转子壳体 1 包括上部壳体构件 1a、下部壳体构件 1b 以及中间壳体构件 1c。它们通过定位销 11 对中 (center-aligned)，并通过螺栓 18 连接到一起。阳转子 2 和阴转子 3 分别固定于阳转子轴 6 和阴转子轴 7 上，所述阴、阳转子轴 6 和 7 分别通过轴承 10 和轴承 10' 可旋转地支承于上部壳体构件 1a 和下部壳体构件 1b 上。附图标记 14a 和 15a 表示保持轴承 10' 的盖板。

齿轮 8 固定于阳轴 6 的一端上。齿轮 8 与固定于图中未示出的电动机的旋转轴 12 上的齿轮 13 相啮合，从而阳转子 2 通过电动机被驱动。正时齿轮 (timing gears) 14 和 15 分别连接到阳转子轴 6 和阴转子轴 7 的下端部，从而两转子以相同的速率、相反的方向进行同步旋转。正时齿轮 14 和 15 被盖 40 覆盖，盖 40 通过螺栓 41 螺栓连接到下部壳体构件 1b 上，连接到盖 40 底部的连接器 42 与用于排油的排出管相连接

另一个没有在图中示出的齿式回转压缩机位于上述齿式回转压缩机的右侧，其同样通过齿轮 13 由电动机驱动。上述两个齿式回转压缩机构成一个两级压缩机单元，其由串联连接的低压级压缩机和高压级压缩机构成，以

产生高压压缩压力。上述两个压缩机由未在图中示出的单个电动机驱动，齿轮 8、13 位于由连接到上部壳体 1a 的齿轮箱 17 所覆盖的主动齿轮室中。润滑油通过未在图中示出的油路从油供给管 16 供给到轴承 10'，然后从盖板 14a、15a 与正时齿轮 14、15 之间的间隙流出，润滑正时齿轮的齿。润滑轴承 10' 和正时齿轮 14、15 并滴落到盖 40 底部上的润滑油通过连接于连接器 42 上的排出管排出至未在图中示出的油箱中。

被供应以润滑齿轮 8 和 12 并滴落到上部壳体构件 1a 的上表面的润滑油同样被通过未在图中示出的排出路径排出至所述油箱中。

接下来，将以图 2 中所示的位于阳转子轴 6 上的轴承部件 10 处的密封结构为例，参考图 2 来说明阳、阴转子轴 6 和 7 的轴密封结构。下轴承部件 10' 处的密封结构与其类似，省略对其的描述。参照图 2，内部套筒 21 紧紧插入至阳转子 6 上，并位于轴承 10 和上部壳体构件 1a 的转子侧端面之间。外部套筒 23 被接收到壳体构件 1a 的内腔 (bore) 中，以致外部套筒 23 的外表面通过 O 形件 26、27 密封，同时，O 形件还可防止外部套筒 23 因在 O 形件和外部套筒 23 以及上部壳体构件 1a 的内腔之间产生的摩擦力的作用下而产生旋转运动。上部壳体构件 1a 中形成有环形凹槽，从而形成围绕 O 形件 26、27 之间的外部套筒的外表面的环形气室 24。外部套筒 23 具有内部凹槽 19，内部凹槽 19 通过外部套筒 23 上的径向孔 23a 连通到环形气室 24。当转子轴 6 垂直时，内部凹槽 19 和环形气室 24 为水平方向，且环形室 24 的底面定位为稍微低于内部凹槽 19 的底面，径向孔 23a 将内部凹槽 19 连通至环形气室 24，从而进入到内部凹槽 19 中的润滑油不会在内部凹槽 19 内积聚，而是通过重力流入到环形气室 24 内。附图标记 22 表示用于限制外部套筒 23 的轴向运动的卡环。

在内部套筒 21 的外表面和外部套筒 23 的内表面之间，在附图标记 20 所示的范围内，形成有粘性密封 (viscoseal) 区域。参照图 3，在内部套筒 21 的外表面上的范围 20 内形成有螺纹 21a，且螺纹的前刃面 (top face) 与外部套筒 23 的内表面不相接触。润滑轴承 10 的润滑油填充在螺纹 21a 与外部套筒 23 的内表面之间形成的间隙内。在阳转子轴 6 的旋转下，通过螺纹 21a 的螺旋泵效应，填充在上述间隙内的润滑油增压，并被迫向上 (沿 b 方向) 移动。通过这种作用，防止润滑油 I 流入到内部凹槽 19 中。

通过在外部套筒 23 的内表面上设置内螺纹来替代设置在内部套筒 21 外

表面的外螺纹 21a，同样可以达到粘性密封的效果。

由石墨环形密封件 31 和金属制外圈 32 构成的接触型轴密封件 30 设置于外部套筒 23 下端。如上所述，外部套筒 23 上的内部凹槽 19 通过径向孔 23a 与水平环形气室 24 连通。用于将水平环形气室 24 连通到外部的连通孔 34 如此设置，以致其在水平环形气室 24 的下角处开口，并向下朝上部壳体构件 1a 的外周延伸，并开口到其外部，如开口端 33 所示，开口端 33 的位置低于内部凹槽 19，所以经由粘性密封区域泄漏至内部凹槽 19 内的润滑油通过径向孔 23a 和连通孔 34 向下流入到由齿轮箱 17 和上部壳体构件 1a 封闭 (enclosed) 的齿轮室中。

从图 1 和图 4 可以看出，位于阳转子轴侧和阴转子轴侧的每一个环形气室 24 都具有一个将环形气室与外部连通的连通孔 34，此外，在上部壳体构件 1a 中还形成有位于转子轴之间的连通通道 35，该通道将阳转子侧的环形气室 24 与阴转子侧的环形气室 24 相连通。位于阳转子轴和阴转子轴下部的转子轴密封结构与上文图 1 可以看到的所述密封结构相似。

直径大于连通孔 34 的连通孔 37 将阴转子轴侧的环形气室 24 连通到外部，该连通孔 37 像连通孔 34 一样向下倾斜。附图标记 36 表示连通孔 37 的外部开口端。这样，即使连通孔 34 由于某些原因被堵塞了，侵入到内部凹槽 19 内的润滑油也可以通过连通孔 37 排出到上部壳体构件 1a 的外部，进入由齿轮箱 17 覆盖的主动齿轮室内。

当齿式压缩机处于负载运行时，压缩腔内的压力为正压，高于由齿轮箱 17 和上部壳体构件 1a 环绕形成 (enclosed) 的齿轮室内的压力，压缩气体可能经由接触型轴密封件 30 慢慢地泄漏到内部凹槽 19 内。由于粘性密封区域 20 位于轴承 10 和内部凹槽 19 之间，侵入到粘性密封区域 20 的润滑油将如上所述随着阳转子轴 6 的旋转而被迫向上移动，而不会泄漏到内部凹槽 19 内。因此，不会发生润滑油向压缩腔 9 内的侵入。

当齿式压缩机进行空载运行时，吸入通道被吸入关闭机构关闭。但实际上，存在微小的开口以允许气体慢慢地被吸入，因为如果完全关闭，将会产生异常噪音。

当压缩机空载运行时，压缩腔 9 内将产生负压。于是，存在空气从内部凹槽 19 经由接触型轴密封件 30 进入到压缩腔 9 内的危险，这样将降低内部凹槽 19 内的压力，以致降低粘性密封部分 20 的油封效果。根据该实施例，

内部凹槽 19 通过径向孔 23a、环形气室 24 和连通孔 34 连通到上部壳体构件 1a 的外部，该外部的压力接近于大气压，因此当压缩机运行时，内部凹槽 19 始终保持该压力，粘性密封部分 20 的密封效果也始终维持不变。因此，不会发生润滑油向压缩腔 9 内的侵入。

当压缩机停止运行或低速运行时，润滑油可能经由粘性密封部分 20 进入到内部凹槽 19 内。进入到内部凹槽 19 内的润滑油经由外部套筒 23 上的径向孔 23a 流入到环形气室 24 内，然后经由向下倾斜的连通孔 34 流出到上部壳体构件 1a 的外部。由于在阴转子侧的环形气室 24 同样具有连通孔 34，并且阴转子侧的环形气室与连通通道 35 相连接，因此即使一个连通孔由于某些原因被堵塞了，所述润滑油也可以通过另一个连通孔排出到上部壳体构件 1a 的外部。

如上所述，对于上部壳体构件侧的转子轴密封部件的轴密封结构及其作用已经做了说明。

对应于上部壳体构件侧轴承部件的转子轴密封部件的下部壳体构件侧轴承部件的转子轴密封部件通过在相应的附图标记上添加了' 的标记标出，除了下部壳体构件 1b 上的连通孔 34' 直接开口到大气中且所述螺旋密封（viscoseal）部分的组成迫使润滑油随着转子轴的旋转沿所述螺旋密封区域向下移动之外，其结构与上部壳体构件侧的转子轴密封结构类似。

该下部壳体构件侧的转子轴密封部件处的轴密封结构的作用与所述上部壳体构件侧的转子轴密封结构的作用相似。

由于连通孔 34' 直接开口到大气中，因此所述连通孔 34' 存在被大气中的灰尘堵塞的危险，所以特别优选设置更大直径的连通孔 37'。

以上对转子轴垂直延伸的回转式压缩机进行了说明。本发明同样适用于转子轴 6、7 水平延伸的回转式压缩机。在这种情况下，优选连通孔 34 和 34' 仅分别设置在壳体构件 1a 和 1b 的下侧转子轴密封部件上。由于位于壳体构件 1a 和 1b 内的上侧转子轴密封部件的环形气室 24 分别通过连通通道 35 与位于下侧转子轴密封部件的环形气室相连接，所以经由螺旋密封区域 20 泄漏到各上侧转子轴密封部件的润滑油可通过各连通通道 35 向下流到位于下侧转子轴密封部件的环形气室中，然后分别被排出到壳体构件 1a 的外部，分别进入由齿轮箱 17 覆盖的主动齿轮室内，并被排出到壳体构件 1b 外部的大气中。

工业适用性

根据本发明，提供了一种无油回转式压缩机的转子轴密封结构，该结构可减小伴随压缩机的压缩腔内出现负压而可能发生的润滑油向压缩腔内侵入的风险。

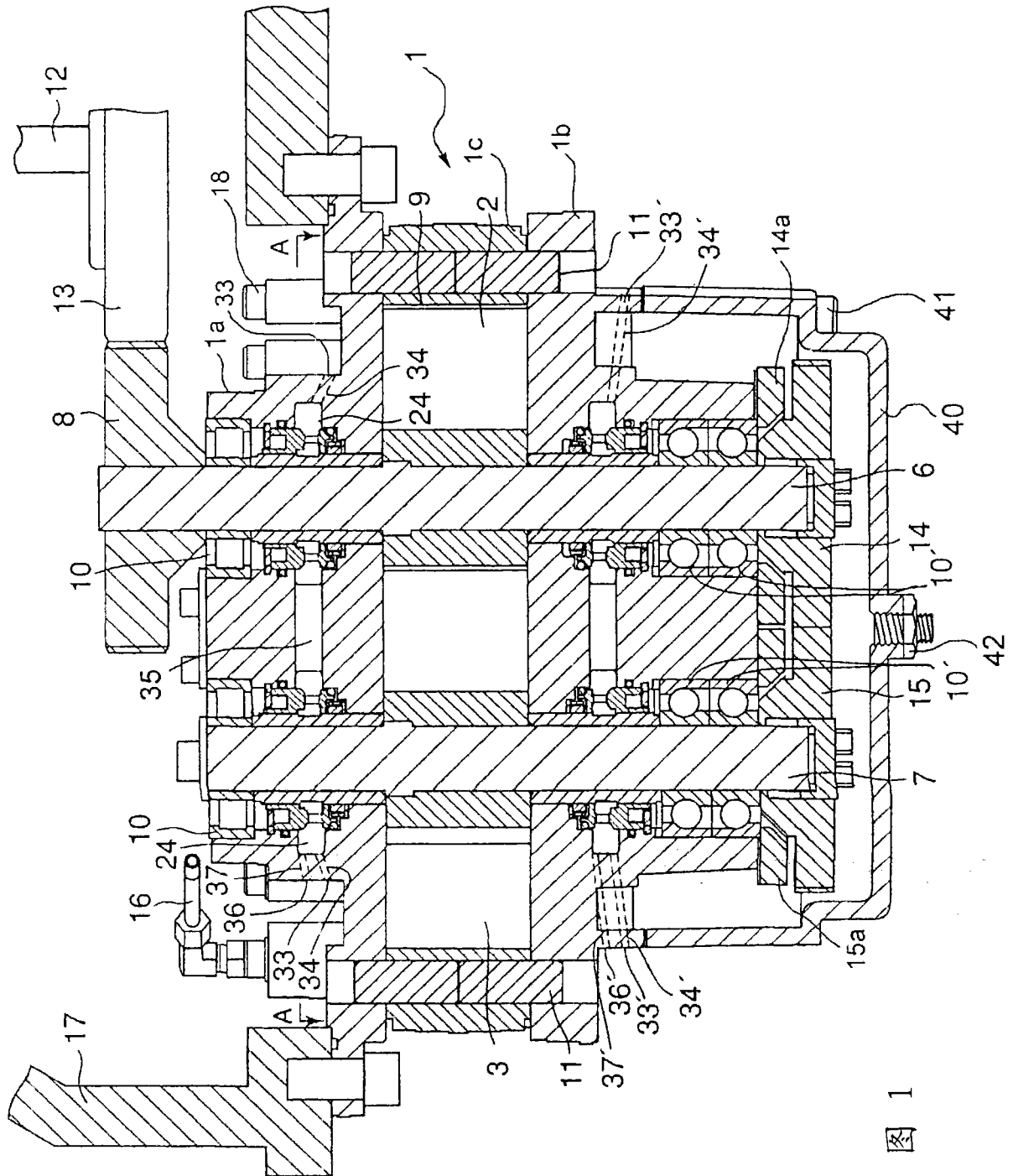


图 1

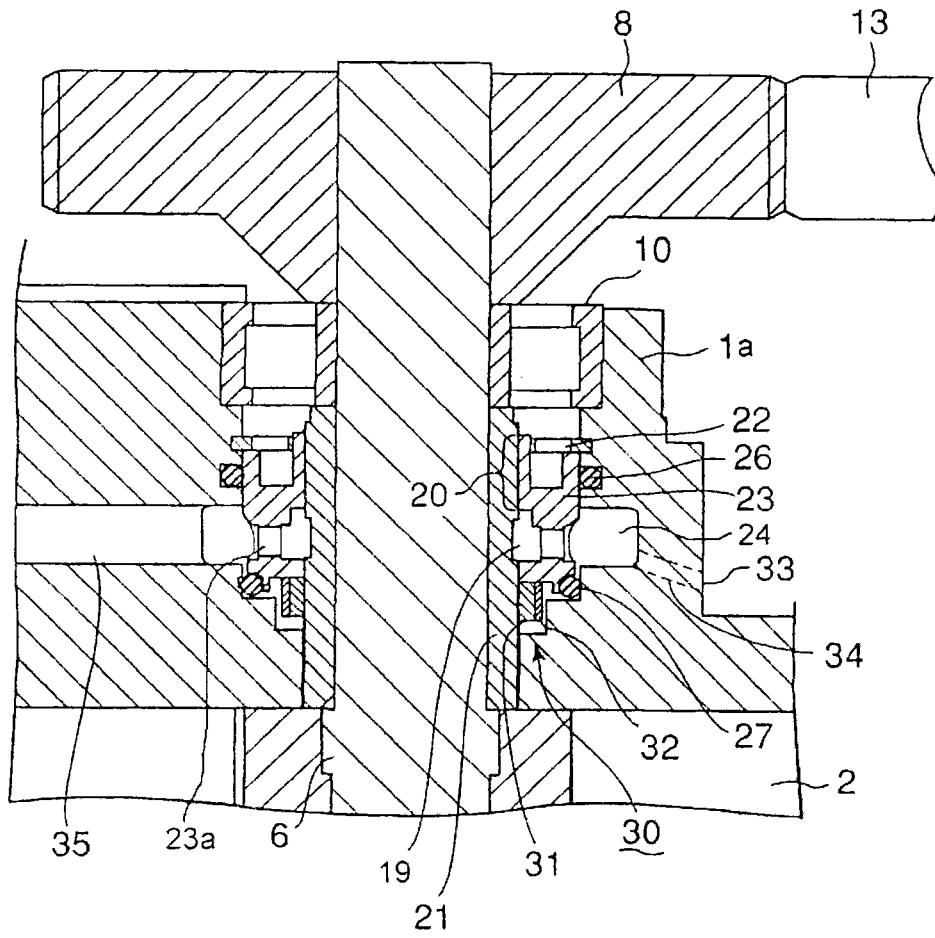


图 2

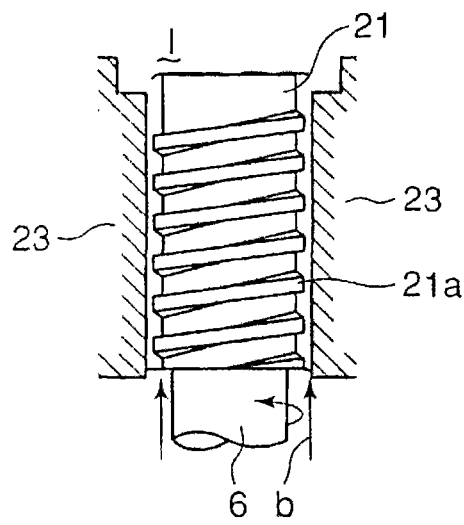


图 3

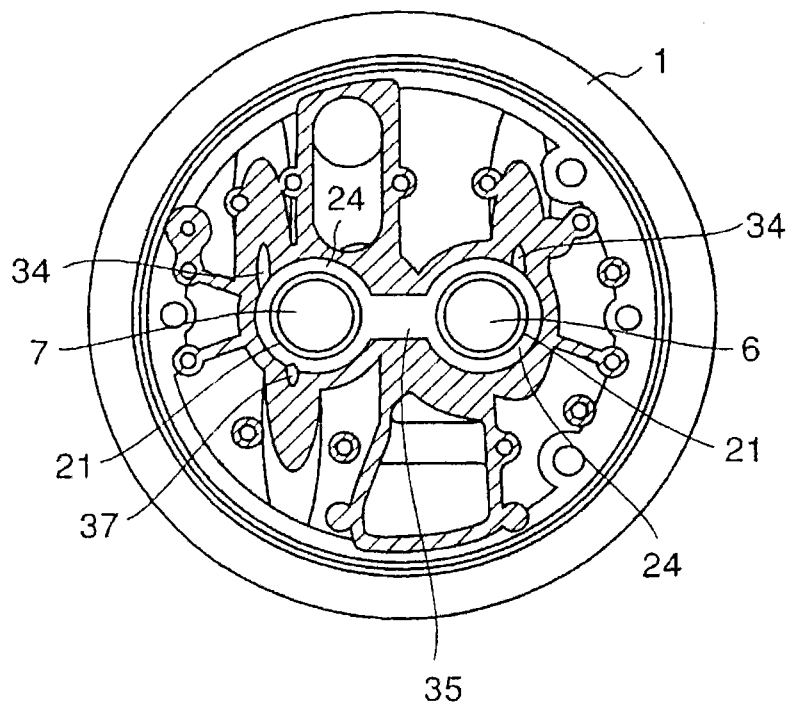


图 4

图 5a

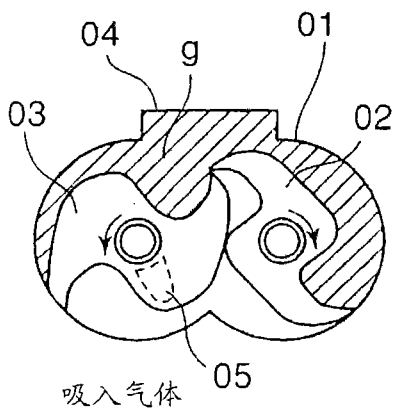


图 5b

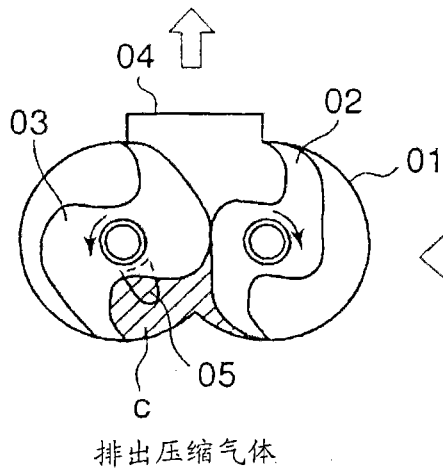
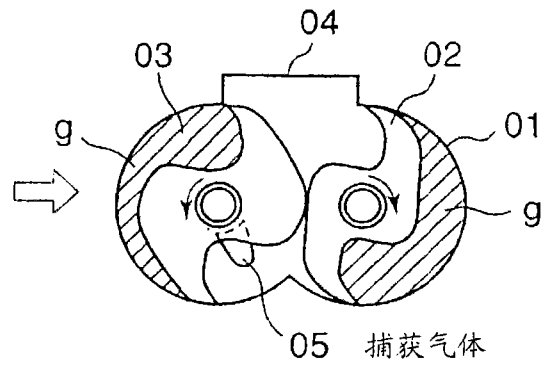


图 5d

图 5c