



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206770215 U

(45)授权公告日 2017.12.19

(21)申请号 201720573932.4

(22)申请日 2017.05.22

(30)优先权数据

2016-103518 2016.05.24 JP

(73)专利权人 大金工业株式会社

地址 日本大阪府大阪市

(72)发明人 赵永生 除补义信

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 李辉 徐丹

(51)Int.Cl.

F04C 29/02(2006.01)

F04C 18/02(2006.01)

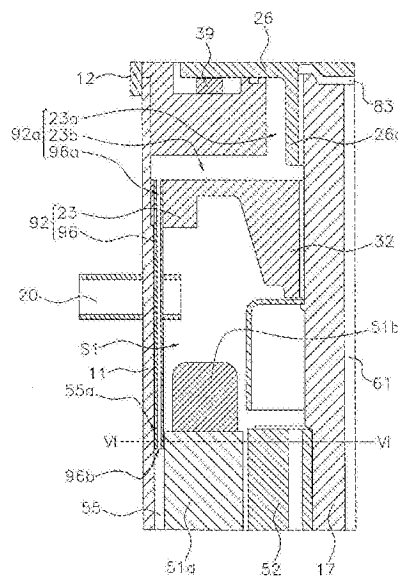
权利要求书2页 说明书9页 附图8页

(54)实用新型名称

涡旋压缩机

(57)摘要

一种涡旋压缩机,抑制压缩机内部的润滑油不足的油不足情况的发生,因此具有高可靠性。涡旋压缩机(101)具备外壳(10)、压缩机构(15)、马达(16)和油流路形成部件(92)。在外壳的底部具有油存积部(10a)。马达配置在压缩机构的下方。油流路形成部件形成油流路(92a)。油流路将被提供到压缩机构的润滑油向油存积部引导。在外壳的内周面与马达的定子铁芯(51a)的外周面之间形成有在铅垂方向上延伸的铁芯切割通路(55)。油流路形成部件具有回油管(96)。回油管形成沿外壳的内周面在铅垂方向上延伸的回油流路(96a)。回油流路的出口(96b)的高度位置处于铁芯切割通路的入口(55a)的高度位置的附近。



1. 一种涡旋压缩机(101),其特征在于,该涡旋压缩机具备:  
外壳(10),其在底部具有存积润滑油的油存积部(10a);  
压缩机构(15),其被容纳在所述外壳中,对制冷剂进行压缩;  
马达(16),其被容纳在所述外壳中,并被配置在所述压缩机构的下方,对所述压缩机构进行驱动;和

油流路形成部件(92),其被容纳在所述外壳中,形成有油流路(92a),该油流路用于将被提供到所述压缩机构的所述润滑油向所述油存积部引导,

所述马达具有被固定于所述外壳的内周面的定子铁芯(51a),

在所述外壳的内周面与所述定子铁芯的外周面之间形成有在铅垂方向上延伸的铁芯切割通路(55),

所述油流路形成部件具有回油流路形成部件(96),该回油流路形成部件形成有回油流路(96a),该回油流路是沿着所述外壳的内周面在铅垂方向上延伸的所述油流路,

所述回油流路形成部件的铅垂方向下侧的开口即回油流路出口(96b)的高度位置与所述铁芯切割通路的铅垂方向上侧的开口即铁芯切割通路入口(55a)的高度位置相同、或者比所述铁芯切割通路入口的高度位置靠下方。

2. 根据权利要求1所述的涡旋压缩机,其特征在于,

所述回油流路出口的高度位置比所述铁芯切割通路入口的高度位置靠下方,

所述回油流路出口的高度位置与所述铁芯切割通路入口的高度位置之差即插入量处于具有与所述铁芯切割通路内的所述回油流路的流路截面积相同的面积的圆的直径即油流路直径的0.1倍到3.0倍之间。

3. 根据权利要求2所述的涡旋压缩机,其特征在于,

所述插入量处于所述油流路直径的0.2倍到2.0倍之间。

4. 根据权利要求1至3中的任一项所述的涡旋压缩机,其特征在于,

所述油流路形成部件具有:

壳体(23),其被容纳在所述外壳中,与所述压缩机构一同形成曲轴室(23a),被提供到所述压缩机构的所述润滑油临时存积于该曲轴室中;和

回油管(96),其是所述回油流路形成部件,并且是与所述曲轴室连通的管。

5. 根据权利要求1至3中的任一项所述的涡旋压缩机,其特征在于,

所述涡旋压缩机还具备:

曲轴(17),其通过所述马达而绕旋转轴旋转;和

排出管(20),其用于将被所述压缩机构压缩的所述制冷剂向所述外壳的外部排出,

将所述排出管在所述旋转轴的旋转方向上的中心位置和所述旋转轴连结起来的第一直线(L1)与将所述回油流路形成部件在所述旋转方向上的中心位置和所述旋转轴连结起来第二直线(L2)之间的角度是90°以下。

6. 根据权利要求4所述的涡旋压缩机,其特征在于,

所述涡旋压缩机还具备:

曲轴(17),其通过所述马达而绕旋转轴旋转;和

排出管(20),其用于将被所述压缩机构压缩的所述制冷剂向所述外壳的外部排出,

将所述排出管在所述旋转轴的旋转方向上的中心位置和所述旋转轴连结起来的第一

直线 (L1) 与将所述回油流路形成部件在所述旋转方向上的中心位置和所述旋转轴连结起来的第二直线 (L2) 之间的角度是 $90^{\circ}$ 以下。

## 涡旋压缩机

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及涡旋压缩机,该涡旋压缩机具备用于使被提供到压缩机构等的润滑油回到底部的油存积部的部件。

### 背景技术

[0002] 以往,采用了一种涡旋压缩机,其具备压缩机构,该压缩机构具有固定涡旋件和可动涡旋件。在涡旋压缩机中,固定涡旋件和可动涡旋件分别具有相互啮合的涡卷状的突起即涡盘。可动涡旋件进行公转,从而两涡旋件的涡盘间的空间即压缩室的容积发生变化,压缩室内的制冷剂气体被压缩。在压缩机构的下方配置有用于驱动压缩机构的马达。在压缩机的外壳底部形成有油存积部,该油存积部用于存积向压缩机构等的滑动部提供的润滑油。

[0003] 此外,在涡旋压缩机形成有曲轴室,该曲轴室用于临时地存积被提供到压缩机构等中的润滑油。曲轴室是由压缩机构和壳体形成的空间。被提供到曲轴室中的润滑油被排出到壳体的下方并且马达的上方的空间,然后,由于自重而落到下方的油存积部中。油存积部中的润滑油再次被提供到压缩机构等中。

[0004] 但是,在如专利文献1(日本特开平10-47283号公报)公开的以往的涡旋压缩机中,曲轴室内的润滑油被排出到壳体的下方、并且马达的上方的空间后,容易存积到马达的定子铁芯的上端面。并且,在定子铁芯的上端面的高度位置的附近设置有排出管,该排出管用于将被压缩机构压缩的制冷剂气体排出到压缩机外部。因此,向排出管流入的制冷剂气体的气流容易将存积到定子铁芯的上端面的润滑油卷入。其结果是,润滑油也与制冷剂气体一同从排出管被排出到压缩机外部,有可能发生压缩机内部的润滑油不足的油不足的情况。若发生油不足的情况,则润滑油不能充分地被提供到压缩机构等的滑动部,有可能发生滑动面的烧结而压缩机的可靠性降低。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开平10-47283号公报

### 实用新型内容

[0008] 本实用新型的目的在于,提供一种涡旋压缩机,其抑制压缩机内部的润滑油不足的油不足情况的发生而具有高可靠性。

[0009] 用于解决课题的手段

[0010] 本实用新型的第一方面的涡旋压缩机具备外壳、压缩机构、马达和油流路形成部件。外壳在底部具有存积润滑油的油存积部。压缩机构被容纳在外壳中,对制冷剂进行压缩。马达被容纳在外壳中,并被配置在压缩机构的下方,对压缩机构进行驱动。油流路形成部件被容纳在外壳中,形成油流路。油流路是用于将被提供到压缩机构的润滑油向油存积部引导的空间。马达具有被固定于外壳的内周面的定子铁芯。在外壳的内周面与定子铁芯

的外周面之间形成有在铅垂方向上延伸的铁芯切割通路。油流路形成部件具有回油流路形成部件。回油流路形成部件是形成回油流路的部件,该回油流路是沿着外壳的内周面在铅垂方向上延伸的油流路。回油流路形成部件的铅垂方向下侧的开口即回油流路出口的高度位置在铁芯切割通路的铅垂方向上侧的开口即铁芯切割通路入口的高度位置的附近。

[0011] 根据该涡旋压缩机,用于使被提供到压缩机构的润滑油回到油存积部的回油流路形成部件的下端的高度位置位于马达的定子铁芯的铁芯切割通路上端的附近。根据与抽吸器相同的原理,被提供到定子铁芯的上端面的润滑油被抽吸到铁芯切割通路而回到油存积部。因此,能够抑制被提供到定子铁芯的上端面的润滑油被向排出管流入的制冷剂气体的气流卷入而被排出到压缩机外部。因此,该涡旋压缩机通过抑制压缩机内部的润滑油不足的油不足情况的发生,从而具有高可靠性。

[0012] 本实用新型的第二方面的涡旋压缩机在第一方面的涡旋压缩机中,回油流路出口的高度位置与铁芯切割通路入口的高度位置相同、或者比铁芯切割通路入口的高度位置靠下方。

[0013] 根据该涡旋压缩机,根据与抽吸器相同的原理,被提供到定子铁芯的上端面的润滑油被抽吸到铁芯切割通路而回到油存积部。因此,该涡旋压缩机通过抑制压缩机内部的润滑油不足的油不足情况的发生,从而具有高可靠性。

[0014] 本实用新型的第三方面的涡旋压缩机在第二方面的涡旋压缩机中,回油流路出口的高度位置比铁芯切割通路入口的高度位置靠下方。此外,回油流路出口的高度位置与铁芯切割通路入口的高度位置之差即插入量处于油流路直径的0.1倍到3.0倍之间。油流路直径是具有与铁芯切割通路内的回油流路的流路截面积相同的面积的圆的直径。

[0015] 根据该涡旋压缩机,根据与抽吸器相同的原理,被提供到定子铁芯的上端面的润滑油被抽吸到铁芯切割通路而回到油存积部。因此,该涡旋压缩机通过抑制压缩机内部的润滑油不足的油不足情况的发生,从而具有高可靠性。

[0016] 本实用新型的第四方面的涡旋压缩机在第三方面的涡旋压缩机中,插入量处于油流路直径的0.2倍到2.0倍之间。

[0017] 根据该涡旋压缩机,根据与抽吸器相同的原理,被提供到定子铁芯的上端面的润滑油被抽吸到铁芯切割通路而回到油存积部。因此,该涡旋压缩机通过抑制压缩机内部的润滑油不足的油不足情况的发生,从而具有高可靠性。

[0018] 本实用新型的第五方面的涡旋压缩机在第一方面至第四方面中的任一方面的涡旋压缩机中,油流路形成部件具有壳体和回油管。壳体被容纳在外壳中,与压缩机构一同形成曲轴室,被提供到压缩机构的润滑油临时存积于该曲轴室中。回油管是回油流路形成部件,并且是与曲轴室连通的管。

[0019] 根据该涡旋压缩机,回油流路形成部件是与壳体的曲轴室连通的回油管。回油流路形成部件的下端部被插入到铁芯切割通路中。这样,通过将回油管设置在外壳内部,从而能够容易地形成具有与抽吸器相同原理的机构。因此,该涡旋压缩机通过抑制压缩机内部的润滑油不足的油不足情况的发生,从而具有高可靠性。

[0020] 本实用新型的第六方面的涡旋压缩机在第一方面至第五方面中的任一方面的涡旋压缩机中,该涡旋压缩机还具备曲轴和排出管。曲轴通过马达而绕旋转轴旋转。排出管是用于将被压缩机构压缩的制冷剂向外壳的外部排出的管。将排出管在旋转轴的旋转方向上

的中心位置和旋转轴连结起来的第一直线与将回油流路形成部件在旋转方向上的中心位置与旋转轴连结起来的第二直线之间的角度是 $90^{\circ}$ 以下。

[0021] 根据该涡旋压缩机,回油管 and 排出管处于俯视时彼此靠近的位置。因此,在没有回油流路形成部件的情况下,从壳体的曲轴室被排出的润滑油容易被向排出管流入的制冷剂气体的气流卷入。但是,通过回油流路形成部件,从壳体的曲轴室被排出的润滑油被排出到铁芯切割通路而回到油存积部,不会被向排出管流入的制冷剂气体的气流卷入。因此,该涡旋压缩机通过抑制压缩机内部的润滑油不足的油不足情况的发生,从而具有高可靠性。

[0022] 实用新型的效果

[0023] 本实用新型的涡旋压缩机抑制压缩机内部的润滑油不足的油不足情况的发生,因此具有高可靠性。

### 附图说明

[0024] 图1是实施方式的涡旋压缩机的纵剖视图。

[0025] 图2是固定涡旋件的仰视图。

[0026] 图3是可动涡旋件的俯视图。

[0027] 图4是示出了可动涡旋件的第二涡盘和压缩室的固定涡旋件的仰视图。

[0028] 图5是油流路形成部件的附近的涡旋压缩机的纵剖视图。

[0029] 图6是图5的线段VI-VI的剖视图。

[0030] 图7是变形例A的、油流路形成部件的附近的涡旋压缩机的纵剖视图。

[0031] 图8是表示变形例B的、沿铅垂方向观察涡旋压缩机的情况下的回油管与排出管的位置关系的图。

[0032] 标号说明

[0033] 10外壳

[0034] 10a油存积部

[0035] 15压缩机构

[0036] 16马达

[0037] 17曲轴

[0038] 20排出管

[0039] 23壳体

[0040] 23a曲轴室

[0041] 51a定子铁芯

[0042] 55铁芯切割通路

[0043] 55a铁芯切割通路入口

[0044] 92油流路形成部件

[0045] 92a油流路

[0046] 96回油管(回油流路形成部件)

[0047] 96a回油流路

[0048] 96b回油流路出口

[0049] 101涡旋压缩机

[0050] L1第一直线

[0051] L2第二直线

## 具体实施方式

[0052] 关于本实用新型的实施方式的涡旋压缩机101,参照附图进行说明。涡旋压缩机101被用于空调装置等冷冻装置。涡旋压缩机101对在冷冻装置的制冷剂回路中循环的制冷剂气体进行压缩。

[0053] (1) 涡旋压缩机的结构

[0054] 涡旋压缩机101是高低压圆顶型的涡旋压缩机。涡旋压缩机101使用具有相互啮合的涡卷形状的涡盘的两个涡旋部件对制冷剂进行压缩。

[0055] 图1是涡旋压缩机101的纵剖视图。在图1中,箭头U沿着铅垂方向而指向上方。涡旋压缩机101主要由外壳10、压缩机构15、壳体23、十字形接头39、驱动马达16、下部轴承60、曲轴17、回油管96、吸入管19和排出管20构成。下面,对涡旋压缩机101的各构成要素进行说明。

[0056] (1-1) 外壳

[0057] 外壳10由圆筒状的主干部外壳部11、碗状的上壁部12和碗状的底壁部13构成。上壁部12呈气密状地被焊接于主干部外壳部11的上端部。底壁部13呈气密状地被焊接于主干部外壳部11的下端部。

[0058] 外壳10由在外壳10的内部和外部压力及温度变化的情况下不易发生变形和破损的刚性部件成型而成。外壳10以主干部外壳部11的圆筒形状的轴向沿着铅垂方向的方式设置。

[0059] 在外壳10的内部主要容纳有压缩机构15、壳体23、十字形接头39、驱动马达16、下部轴承60和曲轴17。吸入管19和排出管20呈气密状地被焊接于外壳10的壁部。

[0060] 在外壳10的底部形成有存积润滑油的油存积空间10a。润滑油是在涡旋压缩机101运转过程中为了将压缩机构15等的滑动部的润滑性保持良好而使用的冷冻机油。

[0061] (1-2) 压缩机构

[0062] 压缩机构15被容纳在外壳10的内部。压缩机构15抽吸低温低压的制冷剂气体进行压缩,并排出高温高压的制冷剂气体(下面,称为“压缩制冷剂”)。压缩机构15主要由固定涡旋件24和可动涡旋件26构成。固定涡旋件24被固定于外壳10。可动涡旋件26相对于固定涡旋件24而进行公转运动。图2是沿着铅垂方向观察的固定涡旋件24的仰视图。图3是沿着铅垂方向观察的可动涡旋件26的俯视图。

[0063] (1-2-1) 固定涡旋件

[0064] 固定涡旋件24具有第一端板24a和直立地形成于第一端板24a的涡卷形状的第一涡盘24b。在第一端板24a形成有主吸入孔24c。主吸入孔24c是将吸入管19和后述的压缩室40连接起来的空间。主吸入孔24c形成用于将低温低压的制冷剂气体从吸入管19导入到压缩室40的吸入空间。在第一端板24a的中央部形成有排出孔41,在第一端板24a的上表面形成有与排出孔41连通的扩大凹部42。扩大凹部42是凹陷地设置在第一端板24a的上表面的空间。在固定涡旋件24的上表面,以将扩大凹部42堵塞的方式通过螺栓44a固定有盖体44。固定涡旋件24和盖体44隔着衬垫(未图示)而被密封。通过盖体44覆盖在扩大凹部42上,从

而形成使压缩机构15的运转声音消声的消声空间45。在固定涡旋件24形成有第一压缩制冷剂流路46,该第一压缩制冷剂流路与消声空间45连通并在固定涡旋件24的下表面开口。如图2所示,在第一端板24a的下表面形成有C字形状的油槽24e。

#### [0065] (1-2-2) 可动涡旋件

[0066] 可动涡旋件26具有圆盘形状的第二端板26a和直立地形成于第二端板26a的涡卷形状的第二涡盘26b。在第二端板26a的下表面中央部形成有上端轴承26c。在可动涡旋件26形成有供油细孔63。供油细孔63将第二端板26a的上表面外周部与上端轴承26c的内侧的空间连通。

[0067] 固定涡旋件24和可动涡旋件26通过第一涡盘24b与第二涡盘26b啮合而形成压缩室40,该压缩室是由第一端板24a、第一涡盘24b、第二端板26a和第二涡盘26b围绕而成的空间。压缩室40的容积通过可动涡旋件26的公转运动而逐渐减小。在可动涡旋件26公转过程中,固定涡旋件24的第一端板24a和第一涡盘24b的下表面与可动涡旋件26的第二端板26a和第二涡盘26b的上表面滑动。下面,将与可动涡旋件26滑动的第一端板24a的表面称为推力滑动面24d。图4是示出了可动涡旋件26的第二涡盘26b和压缩室40的固定涡旋件24的仰视图。在图4中,划有阴影线的区域表示推力滑动面24d。在图4中,推力滑动面24d的外缘表示公转的可动涡旋件26的第二端板26a的外缘的轨迹。如图4所示,固定涡旋件24的油槽24e以纳入于推力滑动面24d的方式形成在第一端板24a的下表面。

#### [0068] (1-3) 壳体

[0069] 壳体23被配置在压缩机构15的下方。壳体23的外周面呈气密状地与主干部外壳部11的内周面接合。由此,外壳10的内部空间被区划成壳体23的下方的空间S1和壳体23的上方的空间即上部空间S2。壳体23载置固定涡旋件24,并与固定涡旋件24一同将可动涡旋件26夹入。在壳体23的外周部,沿铅垂方向贯通地形成有第二压缩制冷剂流路48。第二压缩制冷剂流路48在壳体23的上表面处与第一压缩制冷剂流路46连通、并在壳体23的下表面处与高压空间S1连通。

[0070] 在壳体23的上表面凹陷地设置有曲轴室23a。在壳体23形成有壳体贯通孔31。壳体贯通孔31从曲轴室23a的底面中央部到壳体23的下表面中央部沿铅垂方向贯通壳体23。下面,将壳体23的一部分、并且形成有壳体贯通孔31的部分称为上部轴承32。

[0071] 在壳体23形成有将曲轴室23a和高压空间S1连通的油排出通路23b。油排出通路23b是从曲轴室23a朝向外壳10的内周面在水平方向上延伸的通路。油排出通路23b的底面处于与曲轴室23a的底面相同的高度位置。

#### [0072] (1-4) 十字形接头

[0073] 十字形接头39是用于防止公转的可动涡旋件26自转的部件。十字形接头39被设置在可动涡旋件26与壳体23之间。

#### [0074] (1-5) 驱动马达

[0075] 驱动马达16是被配置在壳体23的下方的无刷DC(直流)马达。驱动马达16主要具有定子51和转子52。定子51主要由定子铁芯51a和多个线圈51b构成。定子铁芯51a是被固定于外壳10的内周面的圆筒形状的部件。定子铁芯51a具有多个齿(未图示)。通过绕组被卷绕于齿上,从而形成线圈51b。转子52是被配置在定子铁芯51a的内侧的圆柱形状的部件。在定子铁芯51a的内周面与转子52的外周面之间形成有气隙。



[0076] 在定子铁芯51a的外周面形成有多个铁芯切割部。铁芯切割部是从定子铁芯51a的上端面到下端面沿铅垂方向形成的槽。铁芯切割部沿定子铁芯51a的周向按规定的间隔形成。铁芯切割部形成铁芯切割通路55,该铁芯切割通路55沿铅垂方向在主干部外壳部11与定子铁芯51a之间延伸。

[0077] 转子52与曲轴17连结。曲轴17沿铅垂方向贯通转子52的旋转中心。转子52通过曲轴17而与压缩机构15连接。

[0078] (1-6) 下部轴承

[0079] 下部轴承60被配置在驱动马达16的下方。下部轴承60的外周面呈气密状地与外壳10的内周面接合。下部轴承60支承曲轴17。在下部轴承60安装有油分离板73。油分离板73是被容纳在外壳10的内部的平板状的部件。油分离板73被固定于下部轴承60的上端面。

[0080] (1-7) 曲轴

[0081] 曲轴17被容纳在外壳10的内部。曲轴17以其轴向沿着铅垂方向的方式配置。曲轴17的上端部的轴心相对于除了上端部以外的部分的轴心而稍微偏心。曲轴17具有配重18。配重18在壳体23的下方、并且驱动马达16的上方的高度位置处紧贴地被固定于曲轴17。

[0082] 曲轴17沿铅垂方向贯通转子52的旋转中心而与转子52连结。通过曲轴17的上端部被嵌入到上端轴承26c中,从而曲轴17与可动涡旋件26连接。曲轴17被上部轴承32和下部轴承60支承。

[0083] 在曲轴17的内部具有沿其轴向延伸的主供油路61。主供油路61的上端与由曲轴17的上端面和第二端板26a的下表面形成的油室83连通。油室83通过第二端板26a的供油细孔63而与推力滑动面24d和油槽24e连通,并通过压缩室40而最终与低压空间S2连通。主供油路61的下端浸渍在油存积空间10a的润滑油中。

[0084] 曲轴17具有从主供油路61分支的第一副供油路61a、第二副供油路61b和第三副供油路61c。第一副供油路61a、第二副供油路61b和第三副供油路61c沿水平方向延伸。第一副供油路61a在曲轴17与可动涡旋件26的上端轴承26c的滑动部开口。第二副供油路61b在曲轴17与壳体23的上部轴承32的滑动部开口。第三副供油路61c在曲轴17与下部轴承60的滑动部开口。

[0085] (1-8) 回油管

[0086] 涡旋压缩机101具备形成油流路92a的油流路形成部件92。油流路92a是用于将被提供到压缩机构15的润滑油向油存积部10a引导的空间。油流路形成部件92主要由壳体23和回油管96构成。回油管96形成回油流路96a,该回油流路沿外壳10的内周面在铅垂方向上延伸。油流路92a主要由曲轴室23a、油排出通路23b和回油流路96a构成。图5是油流路形成部件92的附近的涡旋压缩机101的纵剖视图。图6是图5的线段VI-VI的剖视图。在图6中,省略了定子51的线圈的绕组。

[0087] 回油管96是被安装于壳体23并沿铅垂方向延伸的管。回油管96的上端部被嵌入到壳体23中。回油管96的下端部被插入到铁芯切割通路55中。回油管96的下侧的开口即回油流路出口96b的高度位置处于铁芯切割通路55的上侧的开口即铁芯切割通路入口55a的高度位置的附近。如图6所示,回油管96的截面形状与铁芯切割通路55的截面形状相符而为扁平。回油管96由一对板状部件96c、96d构成。如图6所示,利用一个板状部件96c的两端部的折返部分将另一个板状部件96d的两端部夹入,从而形成扁平形状的回油流路96a。

[0088] 在本实施方式中,如图5所示,回油流路出口96b的高度位置比铁芯切割通路入口55a的高度位置靠下方。下面,将回油流路出口96b的高度位置与铁芯切割通路入口55a的高度位置之差称为回油管96的插入量。回油管96的插入量是回油管96的整体的长度中被插入到铁芯切割通路55中的部分的长度。此外,下面,将具有与铁芯切割通路55内的回油流路96b的流路截面积相同的面积的圆的直径称为油流路直径。回油管96的插入量被设定成与油流路直径相同程度。具体而言,回油管96的插入量是油流路直径的0.1倍到3.0倍之间,优选的是油流路直径的0.2倍到2.0倍之间。

[0089] (1-9) 吸入管

[0090] 吸入管19是用于将制冷剂回路的制冷剂从外壳10的外部向压缩机构15导入的管。吸入管19呈气密状地被嵌入到外壳10的上壁部12中。吸入管19沿铅垂方向贯通上部空间S2、并且内端部被嵌入到固定涡旋件24的主吸入孔24c中。

[0091] (1-10) 排出管

[0092] 排出管20是用于将压缩制冷剂从高压空间S1向外壳10的外部排出的管。排出管20呈气密状地被嵌入到外壳10的主干部外壳部11中。排出管20沿水平方向贯通高压空间S1。在外壳10内,排出管20的开口部20a位于壳体23的附近。

[0093] (2) 涡旋压缩机的动作

[0094] 对涡旋压缩机101的动作进行说明。首先,对在具备涡旋压缩机101的制冷剂回路中循环的制冷剂的流动进行说明。接着,对涡旋压缩机101内部的润滑油的流动进行说明。

[0095] (2-1) 制冷剂的流动

[0096] 当驱动马达16的驱动开始时,转子52开始旋转,被固定于转子52的曲轴17开始进行轴旋转。曲轴17的轴旋转运动通过上端轴承26c被传递到可动涡旋件26。曲轴17的上端部的轴心相对于曲轴17的轴旋转运动的轴心而偏心。

[0097] 可动涡旋件26通过十字形接头39而与壳体23卡合。由此,可动涡旋件26相对于固定涡旋件24进行公转而不自转。

[0098] 被压缩前的低温低压的制冷剂从吸入管19经由主吸入孔24c而被提供到压缩机构15的压缩室40中。压缩室40通过可动涡旋件26的公转运动而逐渐减小容积同时从固定涡旋件24的外周部朝向中心部移动。其结果是,压缩室40的制冷剂被压缩而成为压缩制冷剂。压缩制冷剂从排出孔41被排出到消声空间45后经由第一压缩制冷剂流路46和第二压缩制冷剂流路48而被排出到高压空间S1。然后,压缩制冷剂在铁芯切割通路55下降而到达驱动马达16的下方的高压空间S1。然后,压缩制冷剂掉转流动的方向而在其它铁芯切割通路55和驱动马达16的气隙中上升。最终,压缩制冷剂从排出管20被排出到涡旋压缩机101的外部。

[0099] (2-2) 润滑油的流动

[0100] 当驱动马达16的驱动开始时,转子52开始旋转,被固定于转子52的曲轴17开始进行轴旋转。通过曲轴17的轴旋转,压缩机构15进行驱动,当压缩制冷剂被排出到高压空间S1中时,高压空间S1内的压力上升。主供油路61的下端与高压空间S1内的油存积空间10a连通。主供油路61的上端通过油室83和供油细孔63而与低压空间S2连通。由此,主供油路61的上端与下端之间产生压差。其结果是,存积在油存积空间10a中的润滑油由于压差而从主供油路61的下端被抽吸、并朝向油室83而在主供油路61内上升。

[0101] 在主供油路61内上升的润滑油的大部分顺次地向第三副供油路61c、第二副供油

路61b和第一副供油路61a分流。在第三副供油路61c内流动的润滑油对曲轴17与下部轴承60的滑动部进行润滑后向高压空间S1流入而回到油存积空间10a中。在第二副供油路61b内流动的润滑油对曲轴17与壳体23的上部轴承32的滑动部进行润滑后向高压空间S1和曲轴室23a流入。流入到高压空间S1中的润滑油回到油存积空间10a中。流入到曲轴室23a中的润滑油经由油排出通路23b而向回油管96的回油流路96a流入。通过回油流路96a后的润滑油向铁芯切割通路55流入。然后,润滑油在铁芯切割通路55中向下方流动,并向高压空间S1流入而回到油存积空间10a中。在第一副供油路61a流动的润滑油对曲轴17与可动涡旋件26的上端轴承26c的滑动部进行润滑后向曲轴室23a流入,并经由油排出通路23b、铁芯切割通路55而向高压空间S1流入并回到油存积空间10a中。

[0102] 在主供油路61内上升到上端而到达油室83的润滑油由于压差而在供油细孔63中流动并被提供到油槽24e。被提供到油槽24e的润滑油的一部分对推力滑动面24d进行密封、并且漏出到低压空间S2和压缩室40中。此时,漏出的高温的润滑油对存在于低压空间S2和压缩室40中的低温的制冷剂气体进行加热。此外,漏出到压缩室40的润滑油以微小的油滴的状态混入到压缩制冷剂中。混入到压缩制冷剂中的润滑油通过与压缩制冷剂相同的路径而从压缩室40被排出到高压空间S1。然后,润滑油与压缩制冷剂一同在铁芯切割通路55中下降后碰撞油分离板73。附着于油分离板73的润滑油在高压空间S1中落下而回到油存积空间10a中。

[0103] (3) 涡旋压缩机的特征

[0104] 涡旋压缩机101具备回油管96,该回油管是用于使被提供到压缩机构15的润滑油回到油存积部10a中的回油流路形成部件。回油管96与壳体23一同形成油流路形成部件92。对曲轴17与壳体23的上部轴承32的滑动部进行了润滑的润滑油的一部分和对曲轴17与可动涡旋件26的上端轴承26c的滑动部进行了润滑的润滑油向曲轴室23a流入。曲轴室23a内的润滑油在油排出通路23b中流动后在回油管96内的回油流路96a中朝向下方流动。通过回油流路96a后的润滑油向铁芯切割通路55流入并在铁芯切割通路55中朝向下方流动。通过铁芯切割通路55后的润滑油流入到高压空间S1而回到油存积空间10a中。在涡旋压缩机101运转过程中,由于曲轴室23a的压力高于高压空间S1的压力,因此,曲轴室23a内的润滑油通过回油管96而连续地被提供至铁芯切割通路55。

[0105] 在涡旋压缩机101中,回油管96下端的回油流路出口96b的高度位置位于比铁芯切割通路55上端的铁芯切割通路入口55a的高度位置靠下方处。由于回油管96的流路截面积(回油流路96a的截面积)小于油排出通路23b的流路截面积,因此,在油流路92a流动的润滑油的流速在回油流路96a中增加。因此,根据文丘里效应,回油流路出口96b附近的铁芯切割通路55的压力降低。即,在回油流路出口96b的附近,形成有具有与抽吸器相同原理的机构。由此,落下到定子铁芯51a的上端面的润滑油和存在于定子铁芯51a的上端面附近的高压空间S1中的雾状的油滴被抽吸到插入有回油管96的铁芯切割通路55的铁芯切割通路入口55a。被抽吸到铁芯切割通路入口55a的润滑油与从回油流路出口96b被排出的润滑油一同在铁芯切割通路55落下而回到油存积空间10a中。

[0106] 因此,在涡旋压缩机101中,能够抑制落下到定子铁芯51a的上端面的润滑油被向排出管20流入的制冷剂气体的气流卷入而被排出到涡旋压缩机101的外部。由此,涡旋压缩机101通过抑制外壳10内部的润滑油不足的油不足情况的发生,从而具有高的可靠性。此

外,在涡旋压缩机101中,只要将回油管96的下端部插入到铁芯切割通路55中就能够容易地形成润滑油抽吸机构,该润滑油抽吸机构具有与抽吸器相同的原理。此外,由于回油管96的插入量被设定成与油流路直径相同程度,因此,插入有回油管96的铁芯切割通路55形成的润滑油抽吸机构的润滑油的抽吸力得以保持稳定。

[0107] (4) 变形例

[0108] 以上参照附图对本实用新型的实施方式进行了说明,但本实用新型的具体的结构可在不脱离本实用新型的主旨的范围内进行变更。下面,对可应用本实用新型的实施方式的变形例进行说明。

[0109] (4-1) 变形例A

[0110] 根据实施方式的涡旋压缩机101,如图5所示,回油流路出口96b的高度位置比铁芯切割通路入口55a的高度位置靠下方。但是,如图7所示,回油流路出口96b的高度位置也可以与铁芯切割通路入口55a的高度位置相同。图7是本变形例的、油流路形成部件92的附近的涡旋压缩机101的纵剖视图。

[0111] 在图7所示的涡旋压缩机101中,也由于与抽吸器相同的原理,落下到定子铁芯51a的上端面的润滑油和存在于定子铁芯51a的上端面附近的高压空间S1中的雾状的油滴被抽吸到插入有回油管96的铁芯切割通路55的铁芯切割通路入口55a。因此,本变形例的涡旋压缩机101通过抑制油不足的发生,从而具有高的可靠性。

[0112] (4-2) 变形例B

[0113] 根据实施方式的涡旋压缩机101,如图1所示,排出管20的开口部20a的高度位置定子铁芯51a的上端面的高度位置的附近。并且,在沿着铅垂方向观察涡旋压缩机101的情况下,回油管96也可以位于排出管20的附近。图8是表示沿铅垂方向观察涡旋压缩机101的情况下的、回油管96与排出管20的位置关系的图。在图8中,仅示出了主干部外壳部11、铁芯切割通路55、回油管96、曲轴17和排出管20。

[0114] 在图8中,第一直线L1与第二直线L2之间的角度 $\theta$ 是 $90^\circ$ 以下。第一直线L1将排出管20的开口部20a在曲轴17的旋转轴17a的旋转方向上的中心位置P1与旋转轴17a连结起来。第二直线L2将回油管96在旋转轴17a的旋转方向上的中心位置P2与旋转轴17a连结起来。

[0115] 沿铅垂方向观察涡旋压缩机101的情况下,回油管96和排出管20处于彼此靠近的位置。由于回油管96的回油流路96a与壳体23的油排出通路23b连通,因此,在假设涡旋压缩机101不具备回油管96的情况下,从油排出通路23b被排出到高压空间S1中的润滑油容易被从高压空间S1向排出管20流入的制冷剂气体的气流卷入。但是,由于涡旋压缩机101具备回油管96,因此,从油排出通路23b流入到回油管96内的回油流路96a的润滑油被排出到插入有回油管96的铁芯切割通路55中而最终回到油存积部10a中,不会被从高压空间S1向排出管20流入的制冷剂气体的气流卷入。因此,涡旋压缩机101通过抑制外壳10内部的润滑油不足的油不足情况的发生,从而具有高的可靠性。

[0116] 产业上的可利用性

[0117] 本实用新型的涡旋压缩机抑制压缩机内部的润滑油不足的油不足情况的发生,因此,具有高的可靠性。

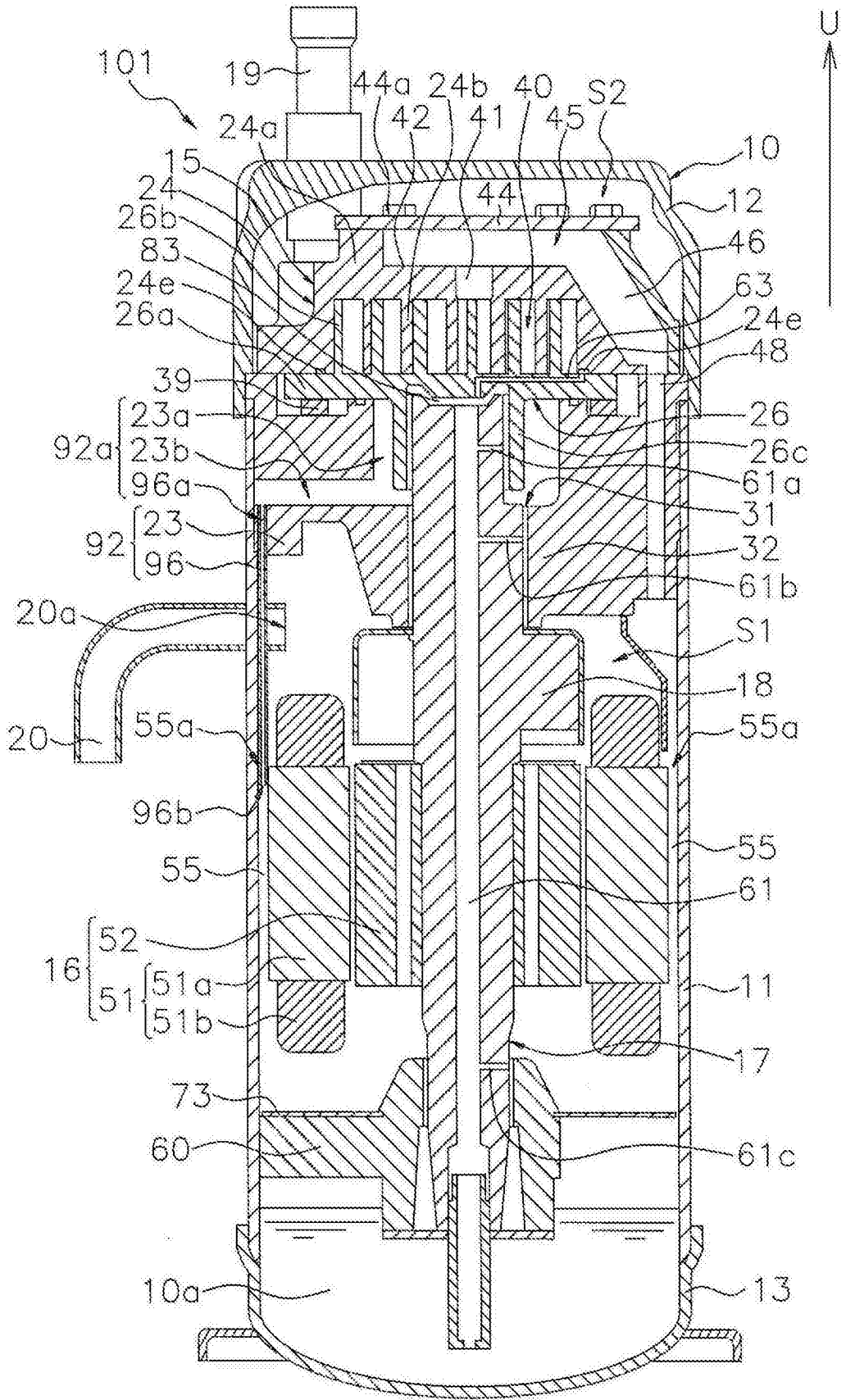


图1

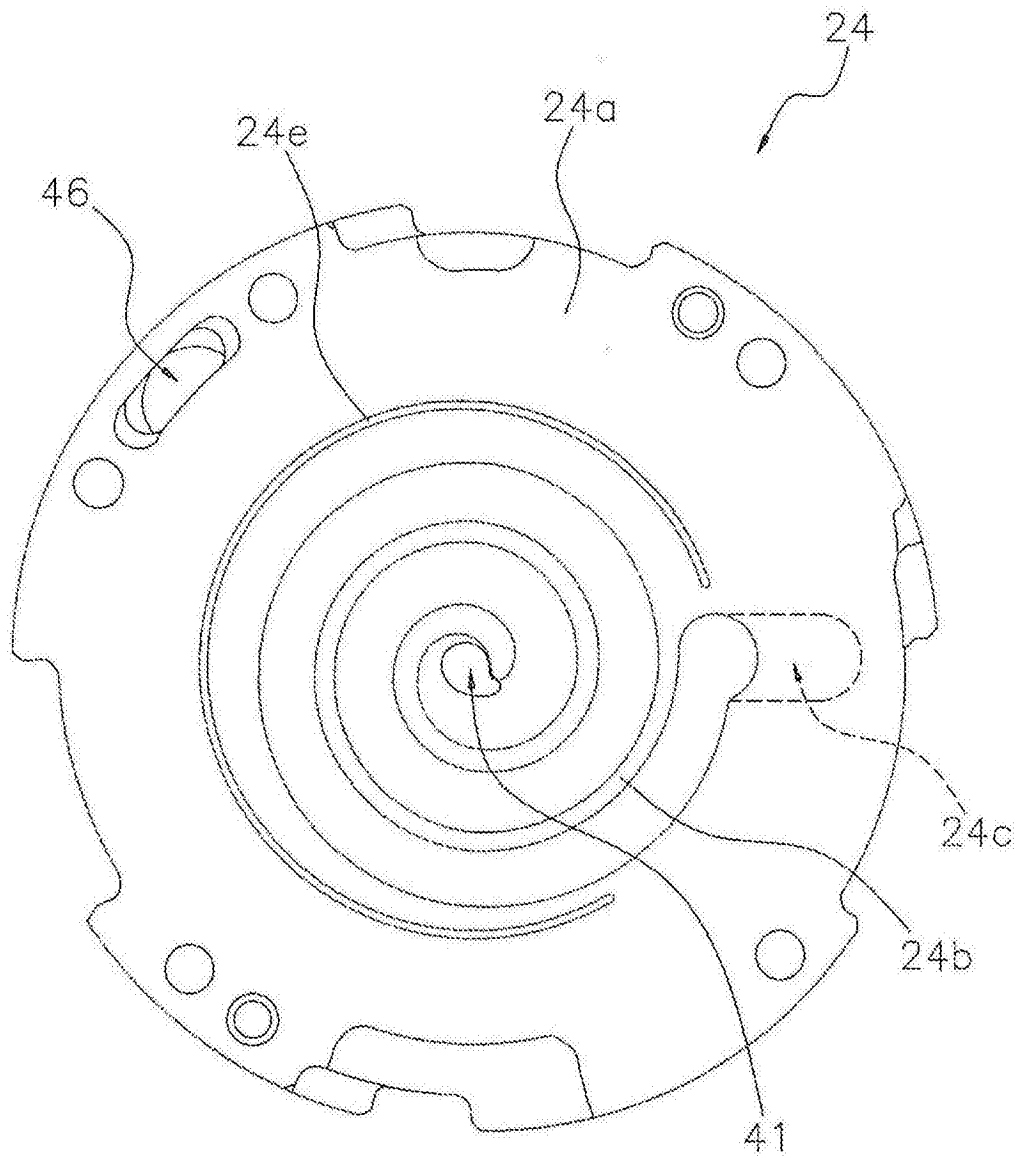


图2

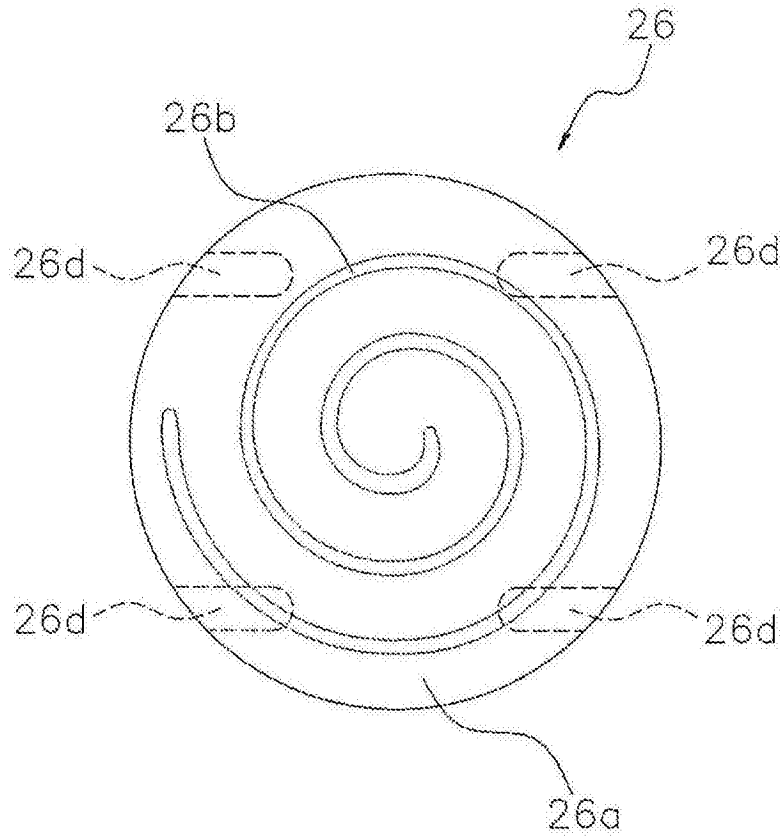


图3

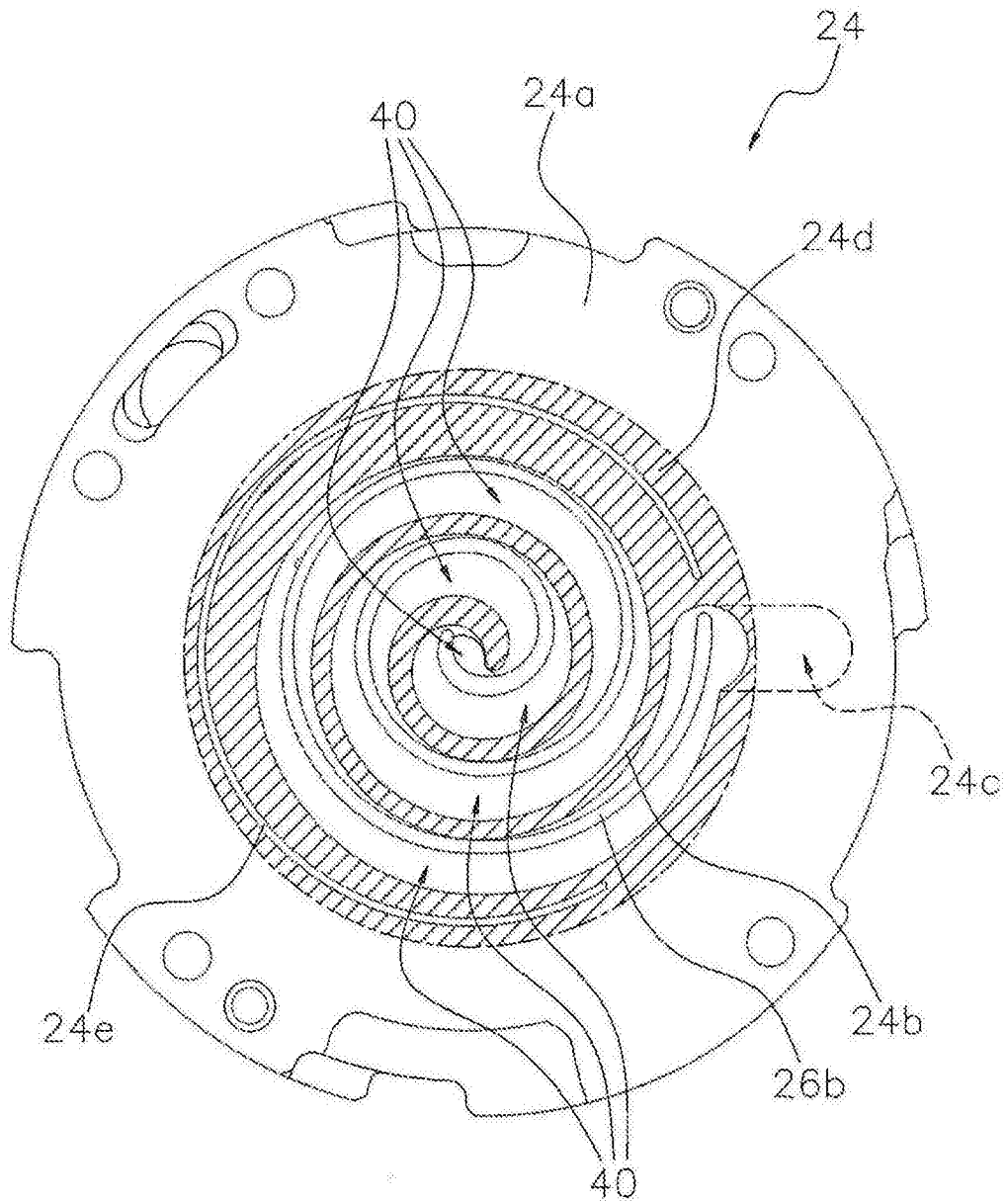


图4



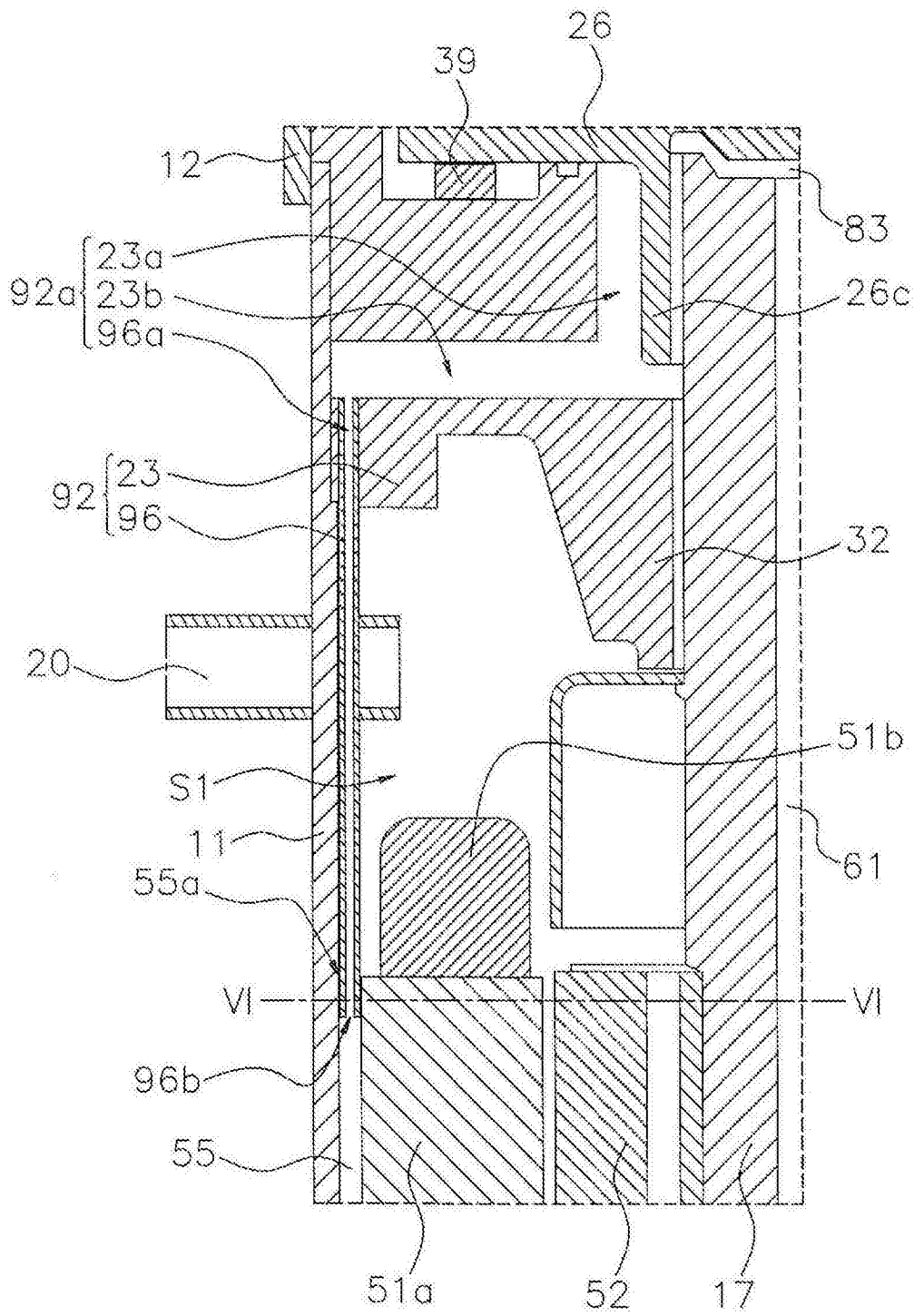


图5

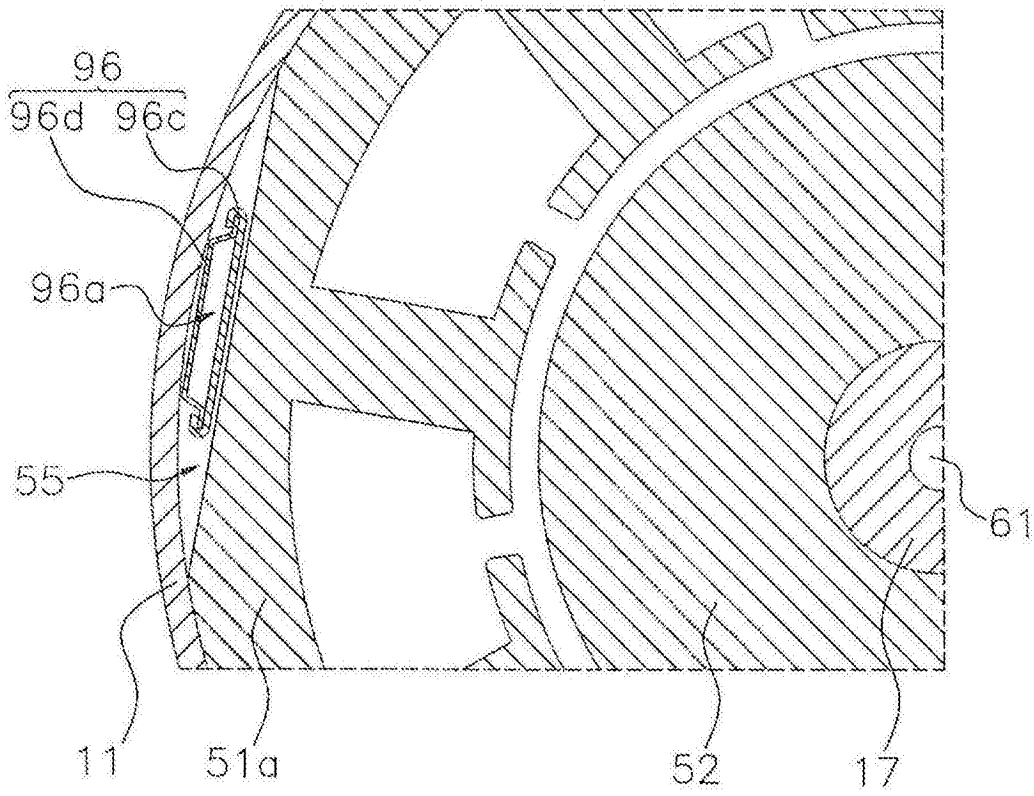


图6

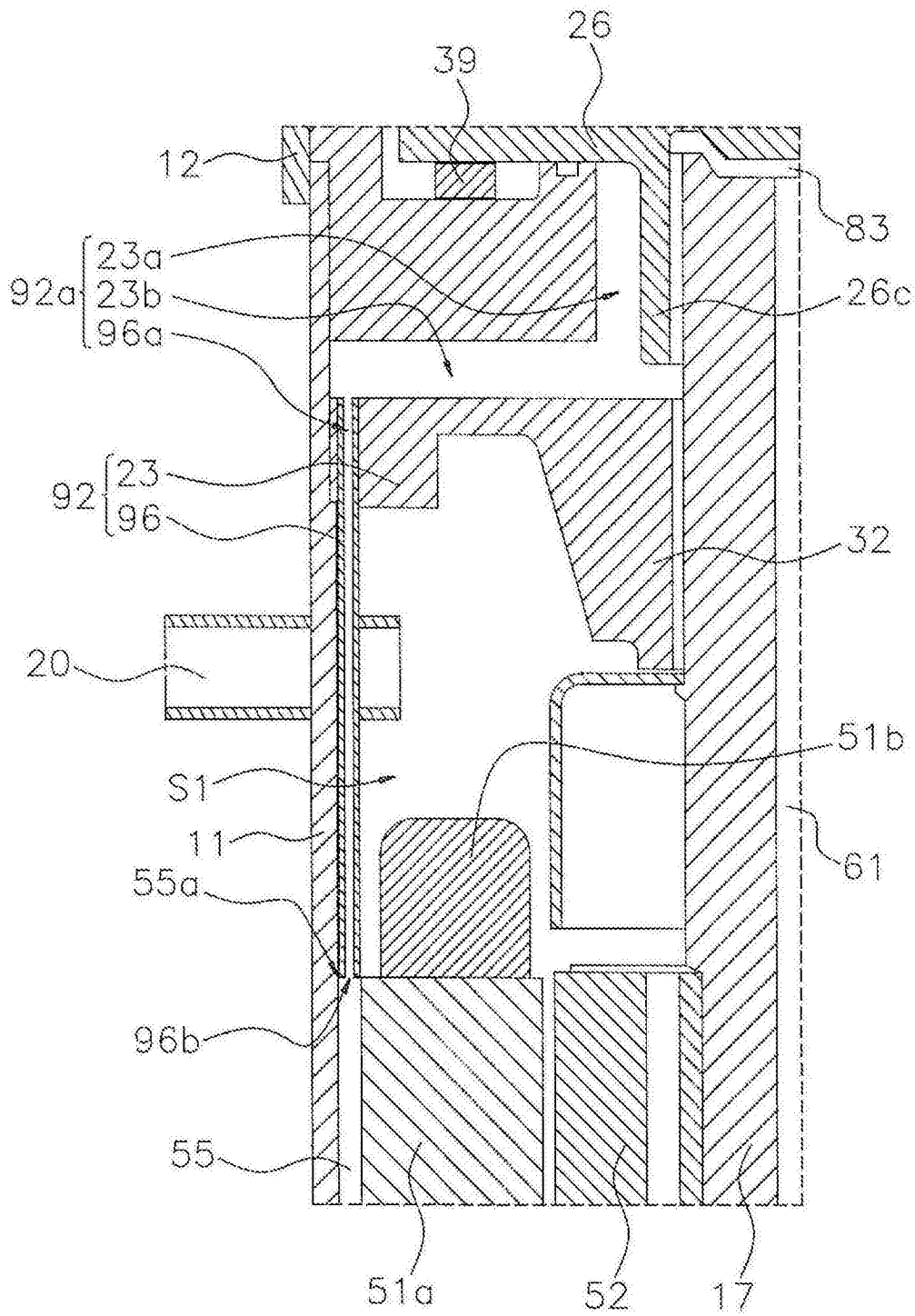


图7

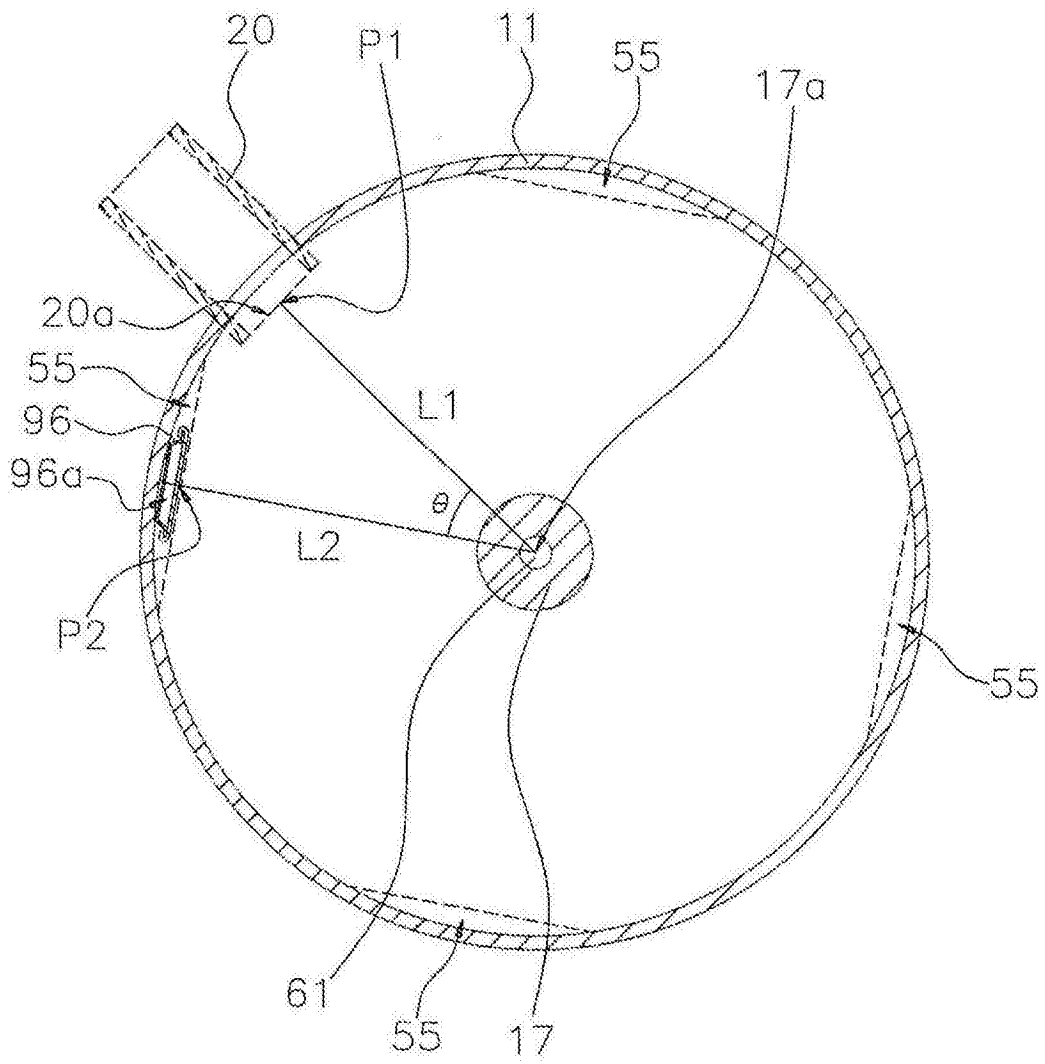


图8