



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104632635 B

(45)授权公告日 2017.09.22

(21)申请号 201410049289.6

(22)申请日 2014.02.12

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104632635 A

(43)申请公布日 2015.05.20

(30)优先权数据

2013-232111 2013.11.08 JP

(73)专利权人 日立空调・家用电器株式会社

地址 日本国东京都

(72)发明人 加纳奖一 中村考作 金田美奈子

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

代理人 洪秀川

(51)Int.Cl.

F04C 29/02(2006.01)

F04C 29/00(2006.01)

(56)对比文件

JP 2012180796 A, 2012.09.20, 说明书第1、
43-88段, 附图1-4.

CN 1701182 A, 2005.11.23, 说明书第33页
第2段至第35页第5段, 附图23-25.

审查员 蒋营营

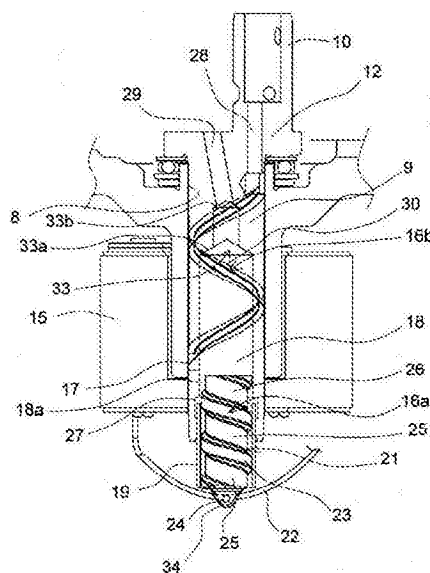
权利要求书1页 说明书9页 附图6页

(54)发明名称

密闭式压缩机

(57)摘要

提供一种密闭式压缩机, 即便具备固定件也可以从润滑油高效分离制冷剂气体, 提高压缩功能, 有助于制冷系统的冷却性能的提高。该密闭式压缩机通过伴随于曲轴(12)的旋转的由中空的套筒(19)和固定件(21)所实现的粘性泵(16a)的粘性泵作用, 汲取润滑油(2), 并在轴(12)的内径中空部内的气液分离室(18)分离为液体和包含雾状态的气体, 将液体通过连通孔(17)供给向滑动部, 将气体通过气体通孔(29)供给向压缩要素的上部, 此时分离室增大容积, 使得伴随于在压缩机转速比通常时快的情况下的粘性泵作用所实现的润滑油的汲取, 贮存于室内的液体不会溢出向气体通孔侧, 利用在室内上部设置的堤堰(33)的各壁挡住并抑制液体向气体通孔侧流动。



1. 一种密闭式压缩机,其具备:

曲轴,其被贮存润滑油的密闭容器内的主轴承支承旋转,并在外周安装有转子;

气体通孔,其以连通所述密闭容器内和所述曲轴的内径中空部的方式设于该曲轴;

连通孔,其以连通所述主轴承的内径部和所述内径中空部的方式设于所述曲轴;

中空的套筒,其被压入于所述曲轴的所述内径中空部的下部;以及

凹凸形状的固定件,其以具有间隙的方式安装于所述套筒内,并且表面为螺旋状,

通过伴随于所述曲轴的旋转的由所述套筒和所述固定件所实现的粘性泵作用,汲取所述润滑油,并在所述内径中空部内的成为油分离空间的气液分离室中分离为液体和包含雾状态的气体,将该液体通过所述连通孔供给到滑动部,并将该气体通过所述气体通孔供给到压缩要素,

其特征在于,

压缩机转速被逆变器驱动电路控制在700~4800转/min的范围,所述固定件的上端部位于所述套筒的上缘部和所述连通孔的下端部之间,

所述气液分离室的大小被设定成具有如下容积,即,使得伴随于通过所述压缩机转速为700~4800转/min范围的情况下的所述粘性泵作用对所述润滑油的汲取而贮存于气液分离室内的该润滑油不溢出向所述气体通孔侧,并且利用在气液分离室内设置的堤堰抑制所述液体流向该气体通孔侧,

所述堤堰是利用所述气液分离室中的侧壁和天井壁的配合部而形成的,并且包括设于所述气液分离室的上部侧的大堤堰及小堤堰,所述小堤堰与所述气体通孔相连。

2. 如权利要求1所述的密闭式压缩机,其特征在于,

所述连通孔是设于所述气液分离室的下部并向设于所述曲轴的外周侧的另一粘性泵供给所述液体的孔,

所述气体通孔是将所述气体从所述气液分离室的上部向所述密闭容器内的压缩要素侧供给的孔。

3. 一种冰箱,其特征在于,其具备搭载有权利要求1或2所述的密闭式压缩机的制冷系统。

密闭式压缩机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种在冰箱或空调装置(空调)等家电用的制冷系统中搭载的密闭式压缩机及适用其的冰箱。

背景技术

[0002] 在近年来的家电用制冷系统中,高效率化的要求变高,对于其中搭载的密闭式压缩机,为了实现高效率化,也适用在从低于商用电源频率的低运转频带到大于等于商用电源频率的高运转频带的广阔区域的带域中能够运转的类型的压缩机。

[0003] 但是,在所述密闭式压缩机中,在对高效率化影响低的运转频带的频率区域中,存在着在运转上用于满足可靠性以及效率的给油的确保变难的倾向。作为为了应对这种倾向而确保给油的目的而提出的周知技术,比如有通过简单且可靠性高、低成本手段的使用,即使是约 800min^{-1} 程度的低动作速度也能够有效地可靠进行油流通的“密闭式压缩机的油泵”(参照专利文献1),或者,比如有通过泵主体与支承或固定杆之间的间歇接触而不会产生在高旋转速度下的因压缩机运转所导致的不希望出现的噪音,相对于泵的转子在旋转性方面锁住泵主体,通过在与曲柄轴呈直角的半径方向上移动的自由,可同心安装于油泵的管状套筒的内侧的“制冷压缩机的油泵用的安装装置”(专利文献2)等。

[0004] 顺便说,一般的冰箱用的密闭式压缩机的构造为:具有压缩要素和电动要素,利用形成于曲轴下部的粘性泵向滑动部进行给油,具体地说,利用在套筒与固定件之间构成的螺旋槽等第一粘性泵汲取润滑油(油),并将其经第二粘性泵输送给曲轴的滑动部,对轴承部进行润滑。此时,汲取的润滑油在位于曲轴中心部的空洞部将润滑油中所含有的气体制冷剂分离,润滑油移送向给油孔,气体制冷剂被移送向从曲轴的中心部贯通到活塞侧的气体通孔,所谓位于曲轴中心部的空洞部成为气液分离室。

[0005] 相对于此,在上述的专利文献1的密闭式压缩机中,采用粘性给油机构,即,在曲轴的下端部设置套筒,在该套筒内固定设置被托架支承的带槽的部件(固定件),伴随于套筒的旋转而通过粘性泵作用,使带槽的部件的外表面与套筒的内表面之间的油上升。

[0006] 另外,在专利文献2的制冷压缩机中,采用粘性给油机构,即,在管状套筒的内部设置由固定杆支承的泵主体,设有在该管状套筒的内表面设置的螺旋槽,泵主体通过管状套筒的旋转使润滑油顺着螺旋槽上升。

[0007] 在先技术文献

[0008] 专利文献

[0009] 专利文献1:日本特表2002—519589号公报

[0010] 专利文献2:日本特表2012—505331号公报

[0011] 在上述的专利文献1以及专利文献2中,都是使具有粘性的润滑油与通过曲轴的旋转而旋转的套筒的壁面一起旋转,由此将润滑油沿着固定件的螺旋槽汲取上来,汲取上来的润滑油从曲轴的中心部通过与外周侧壁连通的给油孔被送到主轴承侧,之后,通过曲轴的外周的螺旋槽,对主轴承部分进行润滑,但是,若是这样的构造,则由于在位于曲轴中心

部的空洞部安装有固定件(在专利文献1中为油汲取部件,在专利文献2中相当于管状的泵主体),因此制冷剂气体的分离不充分,有导致冷却效果下降的顾虑。

[0012] 尤其,在最近的搭载有制冷系统的冰箱中,为了省电,使用逆变器驱动电路将密闭式压缩机的转速控制在 $800\sim 4300\text{min}^{-1}$ 的范围内,例如当冰箱的柜内收纳有大量食品时,或者夏天的高温时,使压缩机高速旋转而使柜内急速冷却。由于此时的高速旋转,柜内温度稳定后,使密闭式压缩机的转速为 800min^{-1} 的低速旋转,由此可以实现大幅度的省电。

[0013] 但是,如果使密闭式压缩机的转速为比通常转速高的转速 3600min^{-1} 以上的转速来进行运转,则知道了:基于曲轴的润滑油的汲取量极端地增加,润滑油流向本来应该仅供制冷剂气体通过的气体通孔,堵塞气体通孔,在气体排出发明产生问题,有时还无法进行新的润滑油的供给。尤其在高速旋转 4300min^{-1} 的情况下,产生润滑油的供给不足,润滑油流不到轴承侧,使滑动部损伤的问题。

[0014] 在这样的高速旋转下运转时,如果是上述的一般的冰箱用的家电用制冷系统中所搭载的密闭式压缩机,则即使取一个位于曲轴中心部的空洞部(气液分离室)的容积,若成为分离室容积的形态,则润滑油也会从分离室溢出,润滑油流向本来应该仅供制冷剂气体通过的气体通孔,由此产生堵塞气体通孔等问题。

[0015] 另外,在专利文献1的构造中,在粘性泵上部设有用于将汲取的润滑油通过给油孔向曲轴表面送油的与分离室相当的机构,但是作为基本构造,气液分离室的规格不明确,因此存在以下所示那样的引起功能上障碍的顾虑。具体地说,由于曲轴内部空间的高度尺寸不明确,所以在使压缩机的转速比通常提升的情况下,能否将粘性泵汲取的润滑油适当分离是不清楚的,在内部空间的上部形成的堤堰能否可靠地起到气液分离的作用是不清楚的,例如,当气液分离室成为润滑油溢出的状态时,堤堰完全不起作用,进而在这种状态下,无法使溶入润滑油中的制冷剂气体回到冷却用途,因此,制冷剂大量溶入润滑油中时,产生制冷剂不足的问题,或者制冷剂气体流入轴承侧,润滑油断供,产生给滑动部带来损伤的问题。

发明内容

[0016] 本发明是为了解决这样的问题而提出的,其要解决的技术问题是,提供一种即使具备固定件,也能从润滑油高效地分离制冷剂气体,提高压缩功能,可有助于制冷系统的冷却性能提高的密闭式压缩机以及适用该压缩机的冰箱。

[0017] 为了解决上述技术问题,本发明提供一种密闭式压缩机,其具备:

[0018] 曲轴,其被贮存润滑油的密闭容器内的主轴承支承旋转,并在外周安装有转子;

[0019] 气体通孔,其以连通所述密闭容器内和所述曲轴的内径中空部的方式设于该曲轴;

[0020] 连通孔,其以连通主轴承的内径部和内径中空部的方式设于曲轴;

[0021] 中空的套筒,其被压入于曲轴的内径中空部的下部;以及

[0022] 凹凸形状的固定件,其以具有间隙的方式安装于套筒内,并且表面为螺旋状,

[0023] 通过伴随于曲轴的旋转的由套筒和固定件所实现的粘性泵作用,汲取润滑油,并在内径中空部内的成为油分离空间的气液分离室中分离为液体和包含雾状态的气体,将该液体通过连通孔供给到滑动部,并将该气体通过气体通孔供给到压缩要素,

[0024] 其特征在于，

[0025] 固定件的上端部位于套筒的上缘部和连通孔的下端部之间，

[0026] 气液分离室构成为增大容量，使得伴随于通过粘性泵作用对润滑油的汲取而贮存于室内的该润滑油不溢出向气体通孔侧，并且利用在室内设置的堤堰抑制液体流向该气体通孔侧。

[0027] 发明效果

[0028] 根据本发明的密闭式压缩机，根据上述结构，充分确保气液分离室的容积，即使压缩机转速高，也可以由气液分离室的堤堰可靠抑制从液体润滑油分离的液体流向气体通孔侧，因此对润滑油可有效地进行液体和包含雾状态的气体的分离，不会出现汲取的润滑油不流向轴承侧而使滑动部损伤的情况，可圆滑地进行压缩动作。

附图说明

[0029] 图1是表示将本发明的实施例1的密闭式压缩机的基本构造在纵向局部剖开而露出内部的图。

[0030] 图2是将图1的主要部分放大并局部剖开表示的图。

[0031] 图3是放大表示图2中包括的粘性泵的细部结构的立体图。

[0032] 图4是为了说明图3所示的粘性泵及其支承部件相对于电动要素以及压缩要素的组装构造而使电动要素成为颠倒状态表示的立体图。

[0033] 图5是在取下支承弹簧而连接了电连接器的状态下，从另一方向表示图4所示的组装构造中的粘性泵的支承部件与绝缘体的配置关系的立体图。

[0034] 图6是为了说明图2中的粘性泵和套筒向曲轴内安装时的、粘性泵的下端相对于套筒下端的突出位置的关系而将主要部分局部剖开表示的图。

具体实施方式

[0035] 以下，对于本发明的密闭式压缩机，举出实施例，参照附图详细说明。

[0036] 【实施例1】

[0037] 图1是表示将本发明的实施例1的密闭式压缩机的基本构造在纵向局部剖开而露出内部的图。图2是将图1的主要部分放大并局部剖开表示的图。该密闭式压缩机在密闭容器1内具备压缩要素4和逆变器驱动用的电动要素13，压缩要素4包括：贮存润滑油（油）2、并且填充有制冷剂3、此外形成工作缸5的框架7；往复自如地嵌入于工作缸5内的活塞6；由被轴支承于框架7的主轴承8的主轴部9以及偏芯部10构成的曲轴12等，逆变器驱动用的电动要素13由与未图示的逆变器驱动电路相连的定子14以及内置未图示的永磁铁并被固定于主轴部9的转子15构成，并被固定在框架7的下方。

[0038] 其中，偏芯部10具有连结活塞6的连杆11，压缩要素4通过支承弹簧20隔着定子14被弹性支承于密闭容器1内，从而构成往复式的压缩机构。电动要素13通过逆变器驱动电路，以至少包括转速 700min^{-1} 在内的多个运转频率被驱动。在曲轴12的主轴部9上形成第一粘性泵16a和经连通孔17与第一粘性泵16a连接的第二粘性泵16b，润滑油2被供给向主轴承8、活塞6、工作缸5等各部分。

[0039] 下面，参照图2，以使密闭容器1内和曲轴12的内径中空部连通的方式在曲轴12上

设有气体通孔29,并且以使主轴承8的内径部和内径中空部连通的方式设有连通孔17,在曲轴12的内径中空部的下部压入中空的套筒19,在套筒19内以具有间隙的方式安装有通过形成螺旋状的凸台部23及其周围的螺旋槽25(也可以称为第一给油槽26)而表面为螺旋状的凹凸形状的固定件21。在此,通过与曲轴12旋转相伴的基于套筒19和固定件21所实现的第一粘性泵16a的粘性泵作用,汲取润滑油2,在曲轴12的内径中空部内的作为油分离空间的气液分离室18中分离为液体和含有雾状态的气体(制冷剂3的气体),将液体通过连通孔17供给到滑动部,并将气体通过气体通孔29向压缩要素4供给。

[0040] 气液分离室18的构造为:增大容量,使得伴随于压缩机转速比通常时快的情况下的第一粘性泵16a的粘性泵作用所进行的润滑油2的汲取,从贮存于室内的润滑油2分离的液体不向气体通孔29侧溢出,并且,利用设于室内的堤堰33(具体地说,下方的大堤堰33a、上方的小堤堰33b),挡住并抑制液体流向气体通孔29侧。气体通孔29将经由在气液分离室18的上部形成的堤堰33而被分离并流动的气体向密闭容器1内的压缩要素4侧供给。连通孔17将液体供给到在曲轴12的内径中空部内的气液分离室18的下部设置且在曲轴12的外周侧设置的第二给油槽30所实现的第二粘性泵16b。给油孔28是供由第二粘性泵16b汲取的液体流入的通路,通过了给油孔28的液体从偏芯部10的孔被喷到压缩要素4的上部。顺便说,在设于固定件21的螺旋槽25的途中位置设置的废料捕集用槽27用于捕集通过螺旋槽25而给油的润滑油2中的废料。气液分离室18中的在套筒19的上缘部和连通孔17的下端部之间形成的干涉部18a具有在第一粘性泵16a与气液分离室18之间降低压力的减压的作用。

[0041] 以下,说明第一粘性泵16a和第二粘性泵16b的关系。第一粘性泵16a包括:在曲轴12下部形成的气液分离室18以及套筒19、与曲轴12的轴心在同轴上被插入的固定件21、对该固定件21的在旋转方向和上下方向的游动进行约束的支承部件22(详细后述)等。在此,支承部件22被插入到两端安装于定子14的绝缘体的支承部(后述的图4中的绝缘体32、支承部32a)中,支承部件22的大致中央部分贯穿在固定件21的端部的突起部34设置的贯通孔24,在其内壁面被卡止。

[0042] 该固定件21的安装位置,为了连通由曲轴12的内径中空部形成的气液分离室18和主轴承8,处于不与在曲轴12的侧壁设置的连通孔17重合的位置。假如处于重合的位置的话,则连通孔17被固定件21的用来形成螺旋槽25的凸台部23闭塞,即,曲轴12每次旋转,连通孔17被固定件21的凸台部23闭塞。

[0043] 套筒19是大致圆筒形,呈上下面开口的帽状形状,并由容易实现较高精度的金属材料形成。相对于此,可以例示固定件21由具有耐制冷剂、耐润滑油性的热传导性低的塑料材料,例如PPS、PBT、PEEK等形成的情况。设于固定件21的外周的螺旋槽25形成在其与套筒19之间流通润滑油2的第一粘性泵16a。需要说明的是,主轴承8或者固定设于框架7,或者与框架7一体形成而固定。在主轴部9的外表面形成的剖面形状是梯形的第二给油槽30形成第二粘性泵16b。

[0044] 以下,说明所述结构的密闭式压缩机的给油动作。当给电动要素13通电时,转子15旋转,伴随于此,曲轴12旋转,压缩要素4进行规定的压缩动作。通过曲轴12的旋转,套筒19也旋转,由此,搅拌润滑油2,其被第一粘性泵16a汲取。汲取的润滑油2以曲轴12的连通孔17作为转换点,在作为第二粘性泵16b的第二给油槽30流通,通过主轴承8、给油孔28从偏芯部10的孔对压缩要素4的上部等进行润滑。此时,利用在设于固定件21的螺旋槽25的途中部设

置的废料捕集用槽27,捕集通过螺旋槽25而被供给的润滑油2中的废料。

[0045] 对于第一粘性泵16a的结构,在曲轴12的内径中空部形成有气液分离室18,在该气液分离室18的下方通过向曲轴12压入而安装有套筒19,其压入量通常是5mm左右。在此,在螺旋槽25中上升的润滑油2在旋转途中碰见废料捕集用槽27,但通常进入润滑油2中的废料的重量比润滑油2重,因此,在废料上作用较强的离心力,废料一边与套筒19内接一边上升,在上升途中进入废料捕集用槽27而滞留。如此,将润滑油2净化。

[0046] 设于曲轴12的连通孔17起到如下作用:使在由设于固定件21外周的螺旋槽25形成的第一给油槽26所实现的第一粘性泵16a中上升的润滑油2移动向设于曲轴12外表面侧的第二给油槽30所实现的第二粘性泵16b侧。另外,由固定件21的螺旋槽25等带入气液分离室18的含有润滑油2的雾状态的制冷剂3的气体通过设于曲轴12的气体通孔29而被吹向活塞6、工作缸5等,用于这些各部分的润滑以及冷却。进而,在第二给油槽30所实现的第二粘性泵16b中上升的润滑油2在润滑了主轴承8后,经给油孔28被吹出向压缩要素4的上部,用于活塞6、工作缸5等各部分的润滑以及冷却。

[0047] 但是,如上所述,曲轴21的连通孔17如果被固定件21的凸台部23堵塞,则向主轴承8的滑动部供给的润滑油2的供给量减少,或者若固定件21的曲轴12的轴向尺寸长,则相应地,气液分离室18在同一方向上的尺寸变短,容积减小,产生制冷剂3的气体分离效果下降的问题。

[0048] 因此,在本发明中,对第一粘性泵16a的润滑油2的供给量与制冷剂3的气体的供给量进行各种研究,结果发现,若对固定件21和曲轴12的构造进行改进,则增大气液分离室18的容积,改善气液分离功能,可以解决所述问题。

[0049] 以下,参照图3~图6,具体地说明其改善对策。其中,图3是放大表示图2中包括的第一粘性泵16a的细部结构的立体图。图4是为了说明图3所示的第一粘性泵16a及其支承部件22相对于电动要素13以及压缩要素4的组装构造而使电动要素13成为颠倒状态表示的立体图。图5是在取下支承弹簧20而连接了电连接器32b的状态下,从另一方向表示图4所示的组装构造中的第一粘性泵16a的支承部件22与绝缘体32的配置关系的立体图。图6是为了说明图2中的第一粘性泵16a和套筒19向曲轴12内安装时的、第一粘性泵16a下端相对于套筒下端19a的突出位置(突出尺寸H)的关系而将主要部分局部剖开表示的图。

[0050] 首先,参照图3,如在图2中说明的那样,在固定件21的外周在螺旋状的凸台部23的周围形成螺旋槽25,构成该螺旋槽25的第一给油槽26所实现的第一粘性泵16a。另外,在固定件21的前端的突起部34设有贯通孔24,支承部件22的大致中央部分贯穿该贯通孔24而被卡止。在此,固定件21,包括突起部34、凸台部23、螺旋槽25在内,由树脂一体成型。顺便说,套筒19被压入固定于曲轴12,固定件21以在上下方向以及旋转方向上不会碰到旋转的套筒19的方式通过支承部件22等而突出。例如,参照图6,第一粘性泵16a(固定件21)下端相对于套筒下端19a突出的突出位置(突出尺寸H)确保为1.0mm前后,即使固定件21在套筒19的轴向上活动1.0mm前后,固定件21也不会碰到套筒19、曲轴12。由此,图6所示的固定件21相比图2所示的固定件21的位置,成为稍向下方移动了的状态。

[0051] 另外,如图6所示,通过在套筒19的上缘部与连通孔17的下端部之间配置固定件21的上端部,从而连通孔17与固定件21成为在高度方向上不重叠的位置关系。这是因为,如果连通孔17与固定件21在高度方向上处于重叠的位置关系,则在曲轴12旋转时,固定件21的

成为螺旋槽25的外径的凸台部23与连通孔17的入口之间的尺寸减小,存在润滑油2难以流动、流量减少的顾虑,或在固定件21倾斜时,存在由凸台部23堵塞连通孔17的顾虑。因此,使固定件21的上端部位于连通孔17的下端部的下方,连通孔17与固定件21在高度方向上成为不重叠的位置关系。

[0052] 即,在第一粘性泵16a中,固定件21的上端部比套筒19的上缘部更向上方突出,并且位于连通孔17的下端部的下方。另外,气液分离室18的内径大于套筒19的内径。伴随于曲轴12以及套筒19的旋转,润滑油2在第一粘性泵16a中的套筒19的内周面和固定件21的外表面之间上升。由此,即使是低速旋转且离心力下降的情况下,也可以粘性地汲取润滑油2,即使在低速旋转时也可以稳定输送。

[0053] 进而,相比套筒19的上端进一步上升了的润滑油2被释放到在套筒19的上端部与连通孔17的下端部之间形成的干涉部18a。该干涉部18a是通过使气液分离室18的内周面的直径(在图6的构造的情况下,与曲轴12的圆筒中空部的内周面的直径相等)与固定件21的凸台部23的外表面的直径之间的尺寸大于套筒19的内周面的直径与固定件21的凸台部的外表面的直径之间的尺寸而形成的。需要说明的是,即便是气液分离室18的内周面的直径大于曲轴12的圆筒中空部的内周面的直径、套筒19的内周面的直径小于气液分离室18的内周面的直径的情况下的另外的构造(此时,曲轴12的圆筒中空部的内周面的直径与套筒19的内周面的直径的关系未被规定),也可以同样形成干涉部18a。

[0054] 因此,当在第一粘性泵16a内上升的润滑油2从高压的第一粘性泵16a被放出向开放而低压的气液分离室18时,压力急剧下降,虽然存在润滑油2在气液分离室18不分离为液体和气体而流向气体通孔29侧的顾虑,但在此的干涉部18a起到在第一粘性泵16a与气液分离室18之间降低压力的作用。顺便说,施加于润滑油2的压力的大小具有第一粘性泵16a>干涉部18a>气液分离室18的关系。由此,即使是以高速旋转而将润滑油2猛力汲取的情况下,也可以通过干涉部18a使压力逐渐降低,能够在气液分离室18稳定分离为液体和气体。顺便说,上述另外的构造中的干涉部18a由于位于润滑油2刚流向连通孔17之前的位置,所以润滑油2向连通孔17的流入变顺畅,而且位于连通孔17的上部的气液分离室18成为台阶部,所以除了减压作用,也有抑制润滑油2流向气体通孔29的效果。

[0055] 此外,参照图1,套筒下端19a以及固定件21下端的位置被设定成:设想有冲击、振动施加、或者颠倒,即使在这种情况下也不与密闭容器1的底相接触。在支承固定件21的支承部件22上设置的贯通孔24的中心位置也距离套筒下端19a有3~4mm的位置。需要说明的是,若是这样的尺寸,则对于支承部件22而言,优选使用外径尺寸是1.0~2.0mm的范围的线材。进而,关于图1所示的套筒19的相对于润滑油2的油面的浸渍量,预先设定初始浸渍量,使得即便在油面最大降低时也浸渍在油面下。

[0056] 下面,参照图4,电动要素13如上所述,由与逆变器驱动电路相连的定子14以及内置永磁铁并被固定于曲轴12的转子15构成,在定子14与转子15之间安装有绕组31。该绕组31经绝缘体32被固定于定子14。在转子15压入曲轴12,安装于该曲轴12前端的套筒19以及固定件21从转子15突出。另外,在固定件21前端的突起部34的贯通孔24中插入支承部件22。支承部件22的两端部为折曲成大致コ字状的大致コ字状部22a,在设于绝缘体32的支承部32a的孔中插入大致コ字状部22a。该支承部32a一体形成于树脂制的绝缘体32。在定子14的四个角部分别安装的支承弹簧20是经定子14将压缩要素4弹性支承于密闭容器1内的构件。

[0057] 在此,绝缘体32为大致圆筒形状,绕圆筒部一周形成有绕组31。在该绕组31的一部分,如图5所示,伸出设有电连接器32b。在该电连接器32b的周边,连接绕组31间的过渡线支承部32c一体形成于绝缘体32的一部分。另外,在避开该过渡线支承部32c的位置,与绝缘体32一体地形成有遮蔽绕组31的立起壁32d。顺便说,设于绝缘体32的支承部32a设于避开电连接器32b和过渡线支承部32c、且在对角方向上连接立起壁32d的位置。

[0058] 在所述构造中,由于支承部件22的安装位置处于避开了电连接器32b和过渡线支承部32c的不会成为障碍的位置,因此,避免因压缩机旋转而振动的支承部件22与绕组31接触,即使长期使用压缩机,也不会损伤形成绕组31的线圈,防止断线。

[0059] 进而,参照图2,对于在第一粘性泵16a上部形成的气液分离室18以及在该室内设置的堤堰33(大堤堰33a、小堤堰33b)的功能进行说明。

[0060] 气液分离室18形成于将曲轴12扩孔而形成的圆筒中空部的上部、即第一粘性泵16a的上部,用于将由第一粘性泵16a汲取的气液混合流体的润滑油2分离为包括雾状态的气体与液体,起到将液体通过连通孔17送向第二粘性泵16b侧,并将气体通过气体通孔29送向压缩要素4侧的作用。

[0061] 在现有构造的密闭式压缩机中的气液分离室中,由于容积小,未考虑以可变的方式在 $700\sim 4800\text{min}^{-1}$ 的范围内控制压缩机转速,因此,即使是具有堤堰的构造,也不能说将其活用于气液分离,未考虑在压缩机转速比通常快的情况下气体通孔29被液体埋住的对策。即,现有构造的气液分离室,由于在曲轴12的轴向上的高度尺寸是实施例1的气液分离室18的高度尺寸的情况的约 $1/3$,因此,在压缩机转速比通常快的情况下,气液分离室必然被润滑油2充满,被气液混合状态的润滑油2掩埋到气体通孔29的中途部分。此时,气液分离室内的内压升高,阻碍汲取润滑油2,粘性泵的给油性能大幅度下降,不仅向曲轴12的滑动部以及压缩要素4侧供给的给油性能下降,而且由于润滑油2中的制冷剂3的气体未被分离,所以滑动部的润滑性能恶化,滑动功能也劣化。结果是,在压缩机转速比通常快的情况下,不能说气液分离室可充分发挥其作用。

[0062] 相对于此,实施例1的密闭式压缩机的气液分离室18的大小被设定成:伴随于在压缩机转速比通常快的上述的 $700\sim 4800\text{min}^{-1}$ 的范围的情况下的润滑油2的汲取,具有贮存于室内的润滑油2的液体不会从气体通孔29溢出的容积,因此,不会由于室内被气体或包含气体的润滑油2填埋而内压提高而有损第一粘性泵16a的给油作用,而且通过在室内上部设置的堤堰33挡住并抑制润滑油2的液体向气体通孔29侧流动,因此,成为气液分离功能提高的构造。

[0063] 进而,参照图2,堤堰33是利用气液分离室18中的侧壁与天井壁的配合部而形成的,并且设于气液分离室18的上部侧,并与气体通孔29相连。具体地说,对于利用气液分离室18中的天井壁与侧壁的配合部而形成的大堤堰33a、小堤堰33b的壁间角度,各自示出了120度的情况。另外,大堤堰33a是原封不动地利用气液分离室18主体的相对于曲轴12的轴向的直径而形成,小堤堰33b的直径比气液分离室18主体的直径窄但大于气体通孔29的直径,小堤堰33b是利用与气体通孔29相连的通路而形成的。需要说明的是,在此形成堤堰33所需的壁间角度除了120度以外,例如也可以例示以90度以下、91度、150度等形成的情况,可以考虑气液分离室18主体的形状尺寸而适当设定。

[0064] 在上述的第一粘性泵16a对润滑油2的汲取中,伴随于套筒19的旋转而在固定件21

的螺旋槽25上升的润滑油2的一部分的约束被解放,经由干涉部18a而到达气液分离室18,在气液分离室18分离制冷剂3的气体,通过连通孔17将液体送出向第二粘性泵16b侧,并且在气液分离室18放出的制冷剂3的气体因密度差而在室内上升并朝向气体通孔29侧。此时,为被送出到连通孔17而在气液分离室18中蓄积的润滑油2由于离心力的作用而在侧壁上上升,到达天井壁与侧壁配合形成的大堤堰33a、小堤堰33b,与所述大堤堰33a、小堤堰33b的各壁碰撞,挡住液体向气体通孔29侧流动。

[0065] 顺便说,对于实施例1的密闭式压缩机,如上所述,套筒19虽然由热变形较少的金属等形成,但固定件21是通过塑料材料,例如PPS、PBT、PKEK等进行模具成形而成的构件。在实施例1中,其大的特征在于,组合金属制的套筒19与树脂制的固定件21,不同于在专利文献1或专利文献2中套筒和固定件都优选是树脂制的宗旨,至少对于套筒19而言需要其是金属制的。其理由是,因为在套筒19是树脂性的情况下,若要向金属制的曲轴12中强行压入套筒19,则存在套筒19破损的可能性,如各本实施例那样,若套筒19为金属制,则可以相对于曲轴12容易压入。

[0066] 另外,在模具成形固定件21的情况下,根据分离模具的合模方法,有时在螺旋槽25产生飞边,该飞边将成为润滑油2流动的障碍。因此,需要对固定件21的制作方法或者分离模具的合模位置进行改进,不使在螺旋槽25产生飞边。通过不产生飞边,可以制作对生产率以及成本极其有利的固定件21。

[0067] 无论如何,根据实施例1的密闭式压缩机,通过伴随于曲轴12的旋转的套筒19和固定件21所实现的第一粘性泵16a的粘性泵作用,汲取润滑油2,在轴12的内径中空部内的气液分离室18分离为液体和包含雾状态的气体(制冷剂3的气体),将液体通过连通孔17供给到滑动部,并将气体通过气体通孔29供给到压缩要素4的上部,此时在气液分离室18中形成增大容积的结构,使得伴随于通过压缩机转速比通常时快的情况下的第一粘性泵16a的粘性泵作用汲取润滑油2,贮存于室内的润滑油2的液体不会溢出向气体通孔29侧,而且利用在室内的上部设置的堤堰33(大堤堰33a、小堤堰33b),挡住并抑制润滑油2的液体向气体通孔29侧流动。

[0068] 即,在实施例1的密闭式压缩机中,充分确保气液分离室18的容积,即使压缩机转速高,也可以通过气液分离室18的堤堰33(大堤堰33a、小堤堰33b)适当抑制润滑油2从气体通孔29流出,因此,对润滑油2有效地进行液体和包含雾状态的气体的分离,不会出现汲取的润滑油2不流向轴承(主轴承8)侧而使滑动部损伤的情况。其结果是,即便具备固定件21,也可以从润滑油2高效地分离制冷剂气体,在高速旋转时,在压缩机内润滑油2和制冷剂3的气体的分离也稳定化,压缩动作圆滑地进行,因此制冷系统的冷却性能提高,若将所述制冷系统适用于冰箱,则可有助于冷却性能以及可靠性的提高。

[0069] 顺便说,当将包括这样的密闭式压缩机在内的制冷系统搭载于冰箱的情况下,例如可直接适用日本特开2013—68112号公报的图7所说明的结构,因此在此省略详述。

[0070] 需要说明的是,对于实施例1的密闭式压缩机的气液分离室18,包括堤堰33的构造在内,考虑润滑油2的液体的粘性比水高,只要能够具有防止润滑油2的液体流向气体通孔29侧的功能,则还可以适用其他形态的构造。例如,除了将堤堰连接于气体通孔29的通路以外,还可以例示在气液分离室18主体内形成的情况等,本发明的密闭式压缩机不限于实施例1公开的形态。

- [0071] 符号说明
- [0072] 1 密闭容器
- [0073] 2 润滑油(油)
- [0074] 3 制冷剂
- [0075] 4 压缩要素
- [0076] 5 工作缸
- [0077] 6 活塞
- [0078] 7 框架
- [0079] 8 主轴承
- [0080] 9 主轴部
- [0081] 10 偏芯部
- [0082] 11 连杆
- [0083] 12 曲轴
- [0084] 12a 下方前端部
- [0085] 13 电动要素
- [0086] 14 定子
- [0087] 15 转子
- [0088] 16 第一粘性泵
- [0089] 16b 第二粘性泵
- [0090] 17 连通孔
- [0091] 18 气液分离室
- [0092] 19 套筒
- [0093] 20 支承弹簧
- [0094] 21、21a~21c 固定件
- [0095] 22 支承部件
- [0096] 22a 大致コ字状部
- [0097] 23 凸台部
- [0098] 24、24a~24c 贯通孔
- [0099] 25 螺旋槽
- [0100] 26 第一给油槽
- [0101] 27 废料捕集槽
- [0102] 28 给油孔
- [0103] 29 气体通孔
- [0104] 30 第二给油槽
- [0105] 33 堤堰
- [0106] 33a 大堤堰
- [0107] 33b 小堤堰
- [0108] 34、34a~34b 突起部

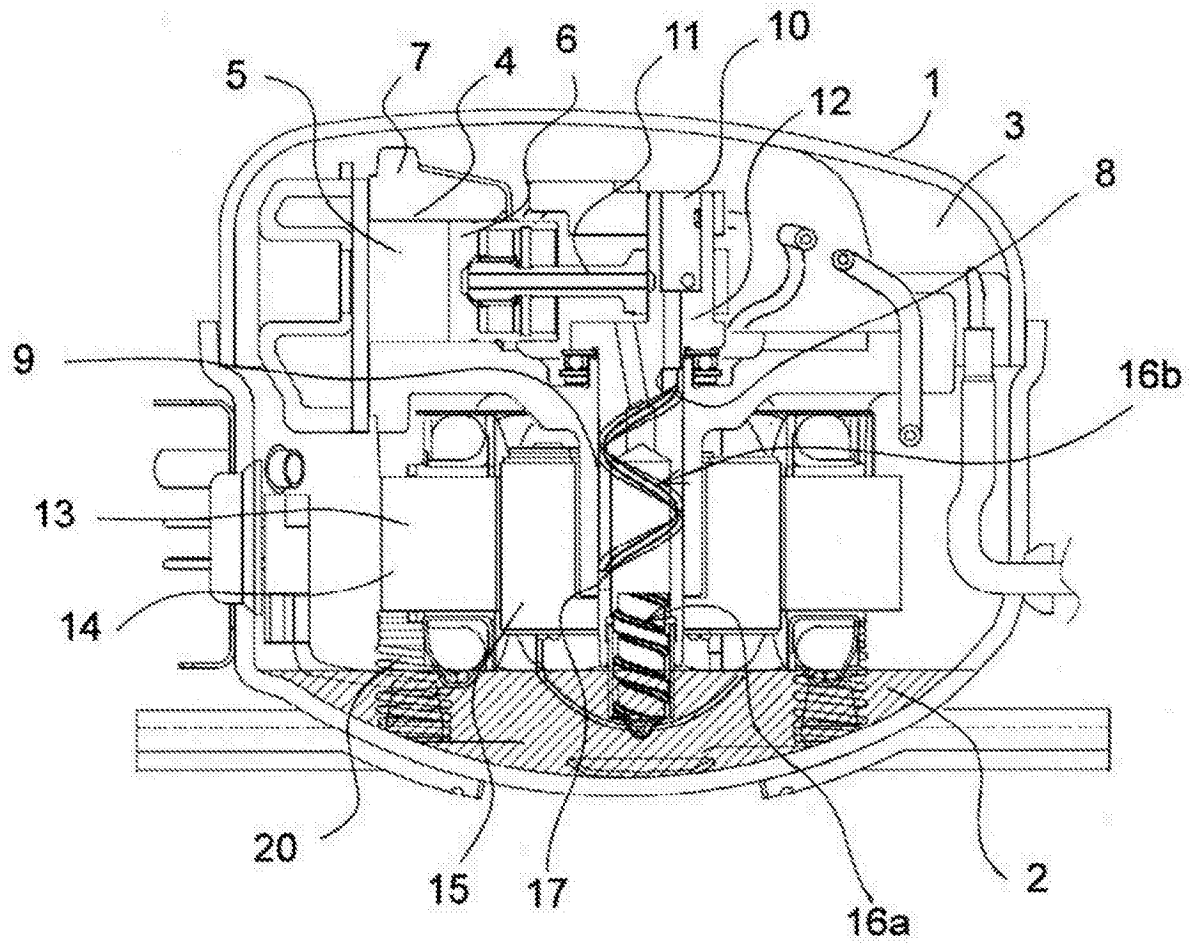


图1

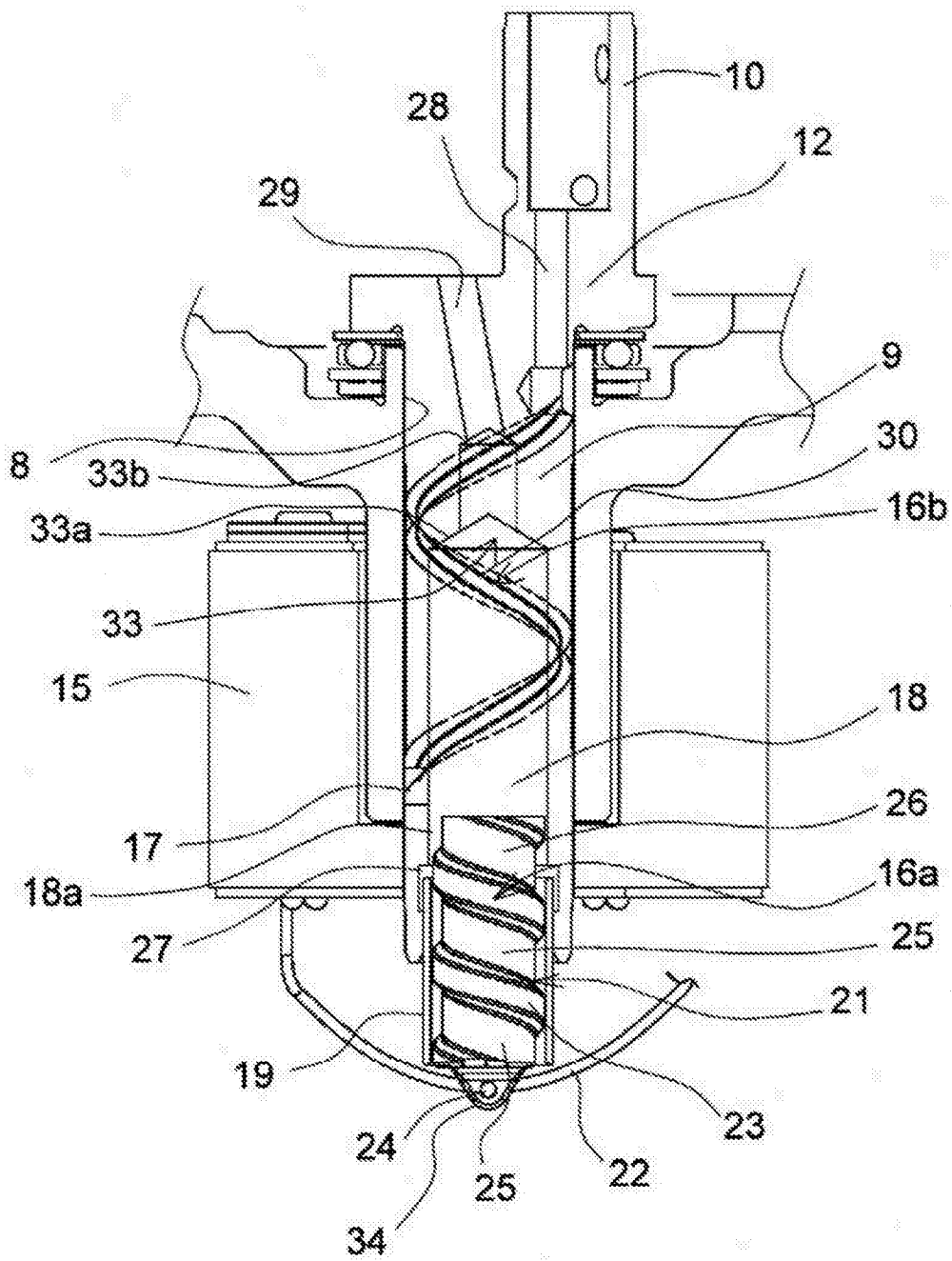


图2

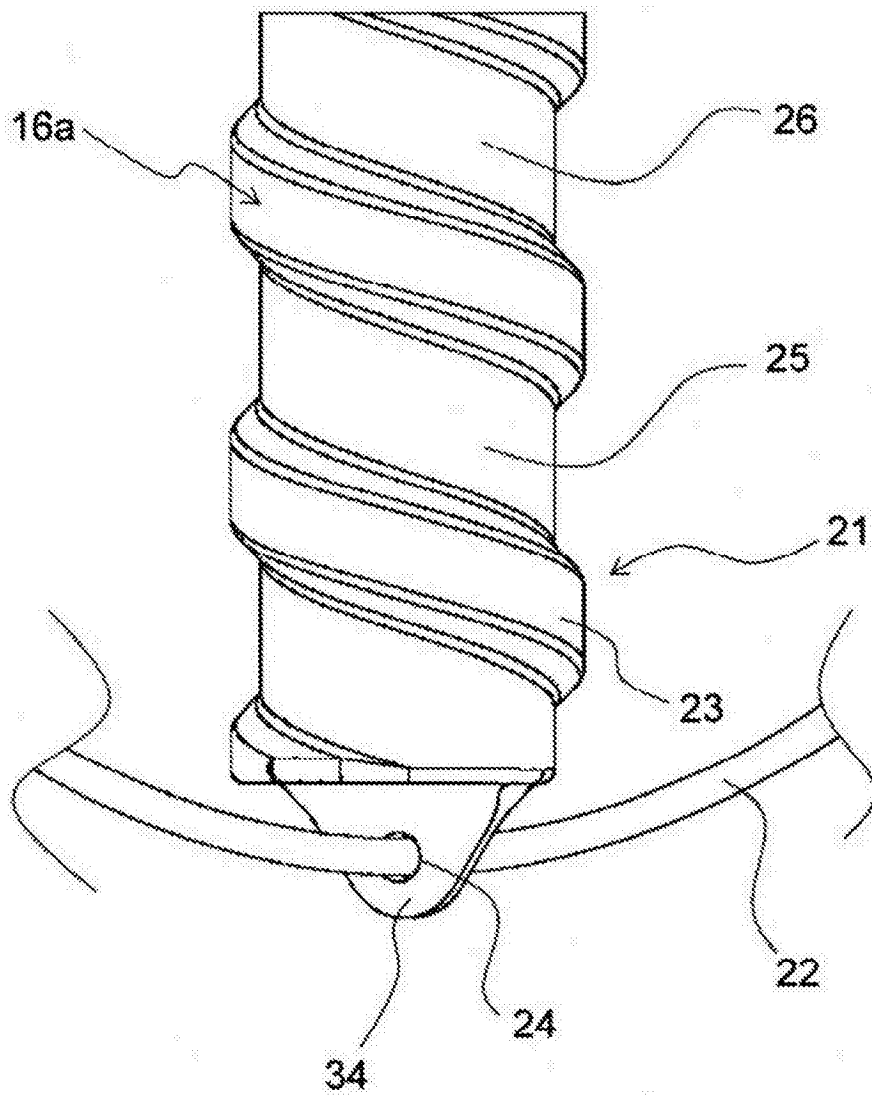


图3

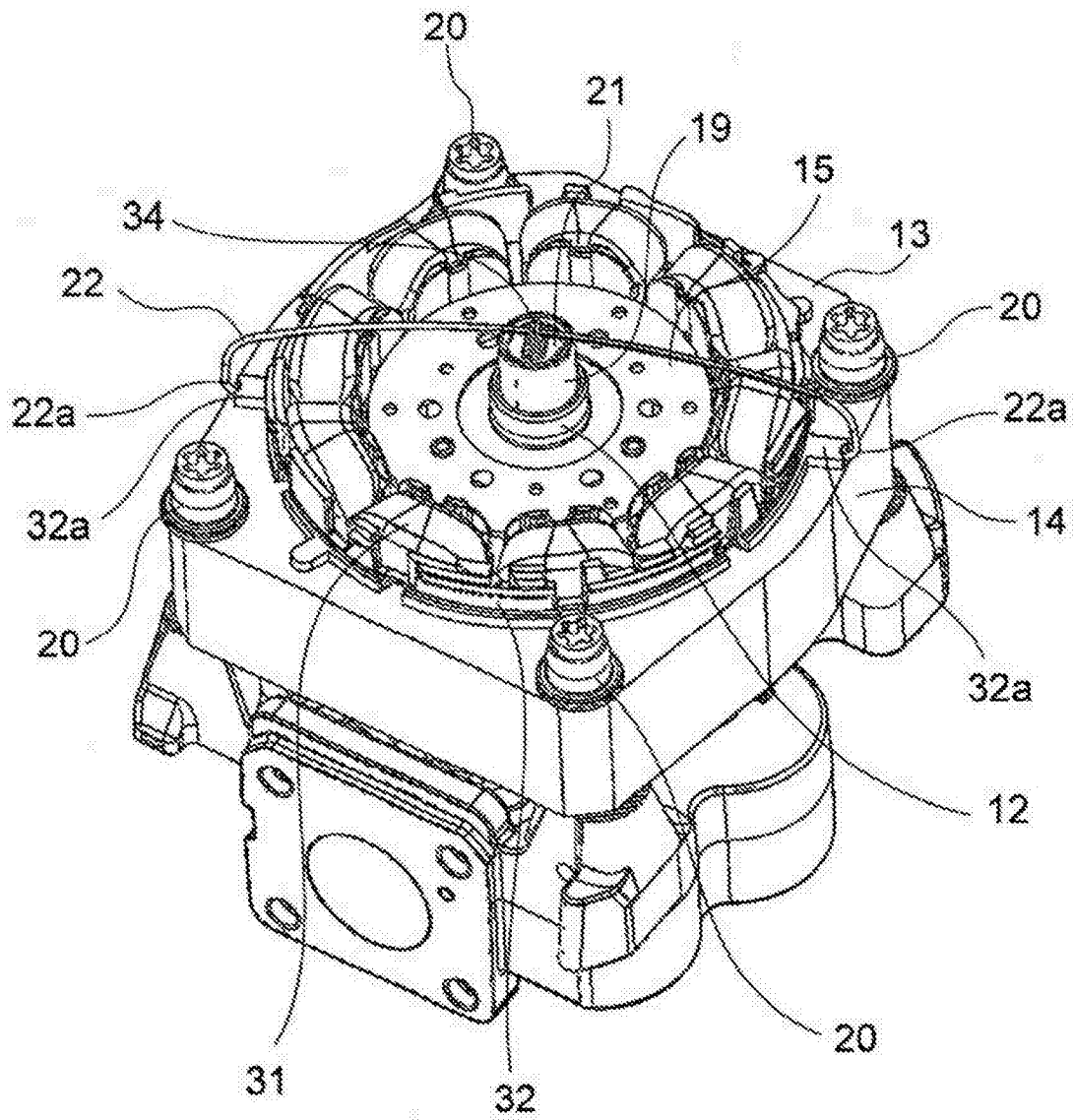


图4

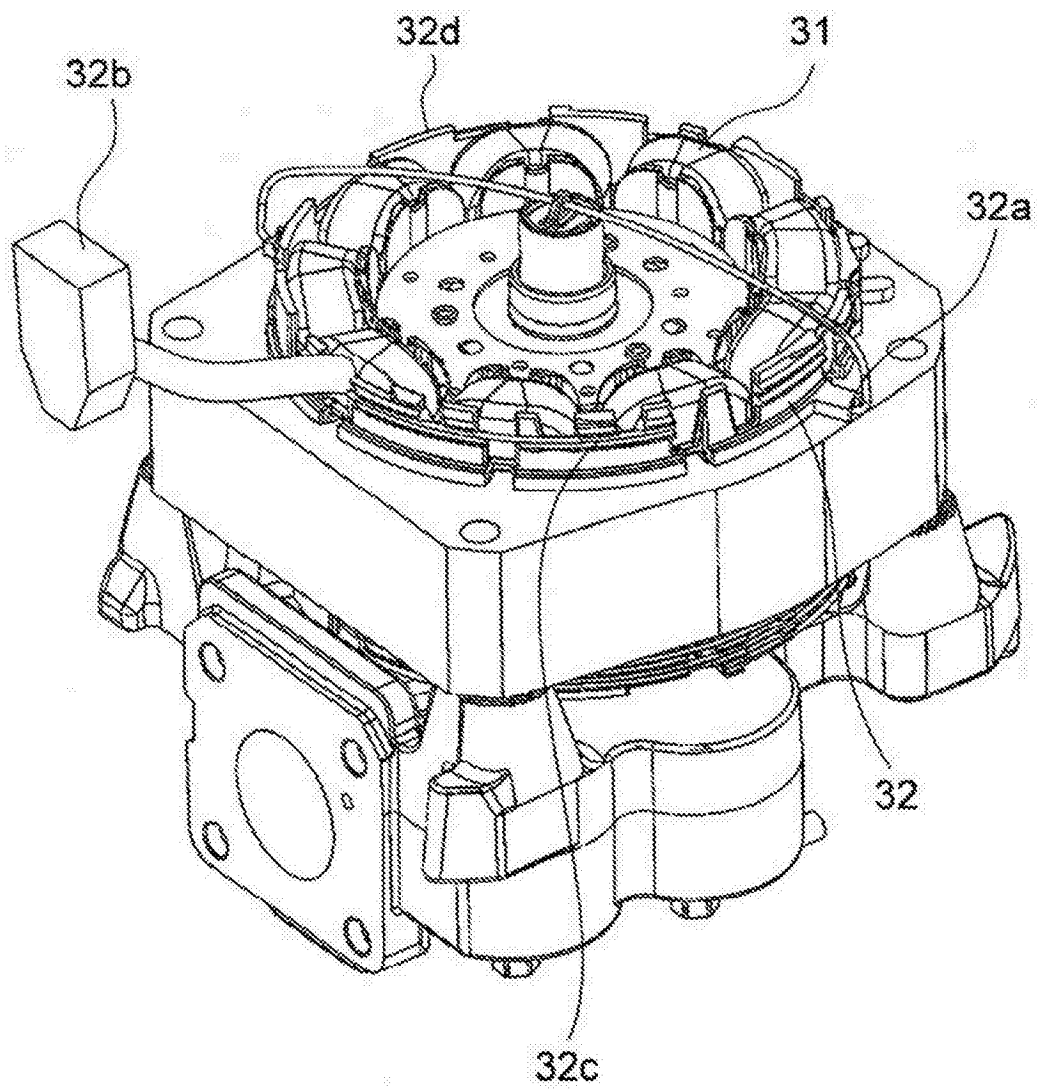


图5

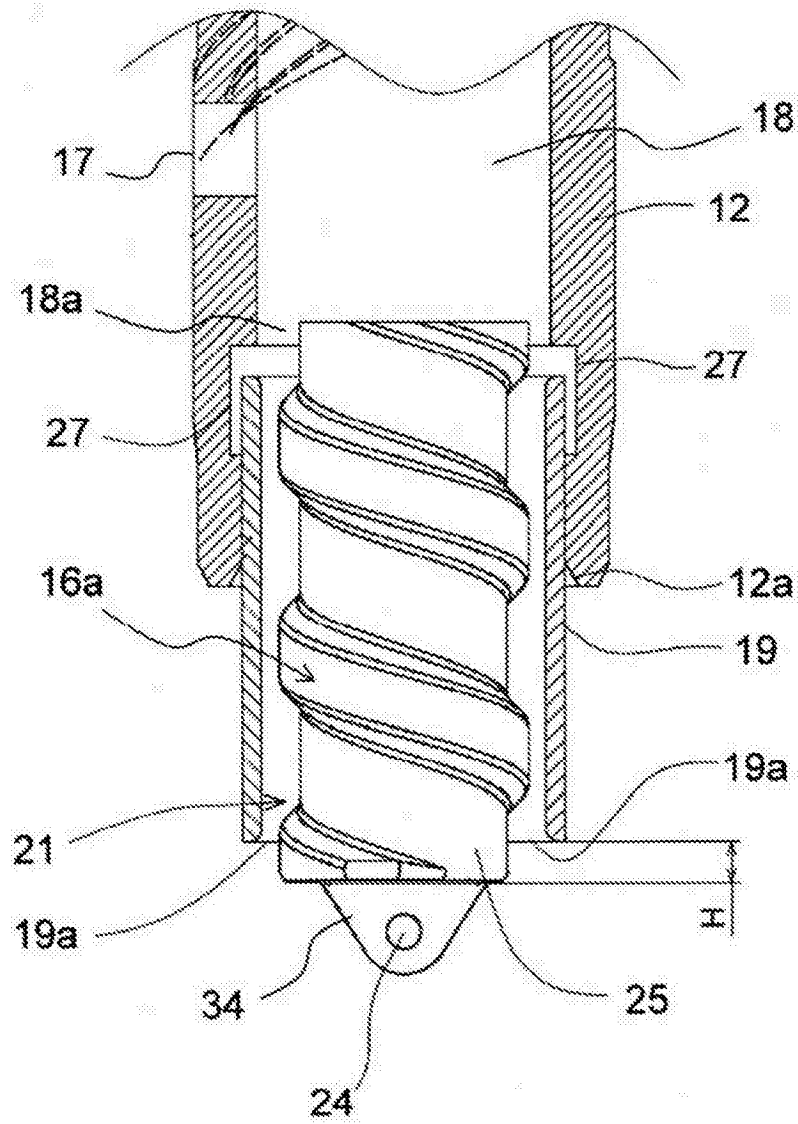


图6