



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104632580 B

(45)授权公告日 2017.03.01

(21)申请号 201410050584.3

(22)申请日 2014.02.14

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104632580 A

(43)申请公布日 2015.05.20

(30)优先权数据

2013-232115 2013.11.08 JP

(73)专利权人 日立空调・家用电器株式会社

地址 日本东京

(72)发明人 加纳奖一

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 黄永杰

(51)Int.Cl.

F04B 39/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 1701182 A, 2005.11.23,

CN 1455092 A, 2003.11.12,

EP 0728946 A1, 1996.08.28,

CN 1455100 A, 2003.11.12,

CN 101657639 A, 2010.02.24,

审查员 蒋营营

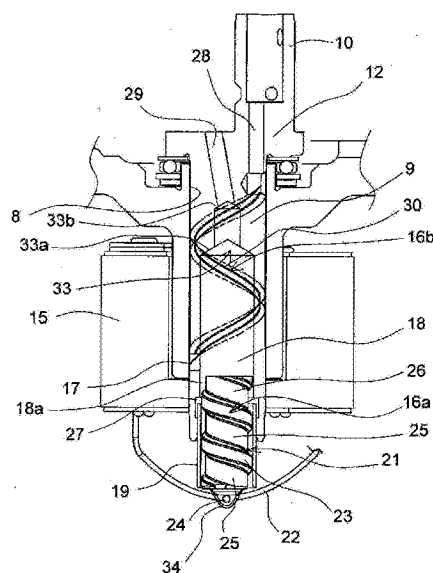
权利要求书1页 说明书10页 附图8页

(54)发明名称

密闭型压缩机及冰箱

(57)摘要

本发明提供密闭型压缩机及冰箱,即使具有固定接头,也能够实现制冷剂气体的高效率的分离,有助于提高制冷系统中的冷却性能。该密闭型压缩机通过伴随曲轴的旋转而由中空套筒和固定接头产生的粘性泵的粘性泵作用,抽起润滑油,在曲轴的内径中空部内的气液分离室中分离成液体和包含气雾状态的气体(制冷剂气体),通过连通孔将液体供给到滑动部,通过气体通过孔将气体供给到压缩构件的上部,此时,在分离室中,在套筒的上端部和连通孔的下端部之间形成的干涉部对润滑油减压之后,用于气液分离,并且,以伴随抽起而存积在室内的润滑油的液体不向气体通过孔侧溢出的方式增大容积,通过室内上部的堰的各壁抑制液体向气体通过孔侧流动。



1. 一种密闭型压缩机,具有:曲轴,所述曲轴由存储润滑油的密闭容器内的主轴承旋转支承,并在外周安装有转子;气体通过孔,所述气体通过孔以所述密闭容器内与所述曲轴的内径中空部连通的方式设置于该曲轴;连通孔,所述连通孔为了连通所述主轴承的内径部与所述内径中空部而设置于所述曲轴;套筒,所述套筒为中空,被压入所述曲轴的所述内径中空部的下部;以及固定接头,所述固定接头具有间隙地被安装在所述套筒内,并且表面为螺旋状的凹凸形状,

通过伴随所述曲轴的旋转而由所述套筒和所述固定接头产生的粘性泵作用,抽起所述润滑油,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成液体和包含气雾状态的气体,通过所述连通孔将该液体供给到滑动部,并且通过所述气体通过孔将该气体向压缩构件供给,所述密闭型压缩机的特征在于,

所述固定接头的上端部位于所述套筒的上缘部与所述连通孔的下端部之间,所述气液分离室是具有减压用的干涉部的构造,所述干涉部通过使圆筒中空部的内周面的直径与所述固定接头的凸台部的外表面的直径之间的尺寸比所述套筒的内周面的直径与所述固定接头的凸台部的外表面的直径之间的尺寸大而形成,

所述密闭型压缩机具有限制所述固定接头在旋转方向、上下方向上的浮动的支承部件,所述支承部件卡定在构成使所述曲轴旋转的电动构件的绝缘体的一部分。

2. 如权利要求1所述的密闭型压缩机,其特征在于,所述固定接头的前端部从所述套筒的前端以0.3~1.6mm的范围突出。

3. 如权利要求1所述的密闭型压缩机,其特征在于,所述支承部件被安装在避开了设置于所述绝缘体的电连接器和搭接线支承部的位置。

4. 一种冰箱,其特征在于,具有搭载了权利要求1~3中任一项所述的密闭型压缩机的制冷系统。

密闭型压缩机及冰箱

技术领域

[0001] 本发明涉及搭载在冰箱或空调装置(空调)等的家电用制冷系统中的密闭型压缩机及具备搭载有上述密闭型压缩机的制冷系统的冰箱。

背景技术

[0002] 在近年来的家电用制冷系统中,高效率化的要求日益升高,关于搭载于家电用制冷系统的密闭型压缩机,为实现高效率化而采用能够在从小于商用电源频率的低工作频带到商用电源频率以上的高工作频带之间的广域的频带中运转这种类型的装置。

[0003] 然而,在上述密闭型压缩机中,在影响高效率化的低工作频带的频域中,在运转方面处于难以确保用于满足可靠性及效率的供油的倾向。作为应对这样的倾向而以确保供油为目的提出的公知技术,可以列举“密闭式压缩机的油泵”(参照专利文献1),其简单且可靠性高,通过使用低成本的构件,即使在约 800min^{-1} 左右的低动作速度也能够有效果且可靠地实施油流通;或者“制冷压缩机的油泵用的安装装置”(专利文献2),其不会因泵主体和支承或固定杆之间的间歇接触而产生由高转速的压缩机的运转导致的不希望的噪音,相对于泵的转子对泵主体进行旋转锁定而沿与曲轴垂直的半径方向自由移动,从而能够同心地安装在油泵的管状套筒的内侧。

[0004] 顺便来说,一般的冰箱用的密闭型压缩机的构造如下:具有压缩构件和电动构件,通过形成在曲轴下部的粘性泵,向滑动部进行供油,具体来说,通过在套筒和固定接头(piece)之间构成的螺旋槽等的第二粘性泵,抽起润滑油(油),将其经由第二粘性泵输送到曲轴的滑动部,从而对轴承部进行润滑。此时,抽起的润滑油在处于曲轴的中心部的空洞部中分离出润滑油中含有的气体制冷剂,润滑油被移送到供油孔,气体制冷剂被移送到从曲轴的中心部贯穿到活塞侧的气体通过孔,处于曲轴的中心部的所谓的空洞部成为气液分离室。

[0005] 相比之下,在上述专利文献1的密闭式压缩机中,采用了如下的粘性供油机构:在曲轴的下端部设置套筒,将被托架支承的带槽部件(固定接头)固定设置在该套筒内,带槽部件的外表面和套筒的内表面之间的油伴随套筒的旋转而在粘性泵作用下上升。

[0006] 专利文献1:日本特表2002-519589号公报

[0007] 专利文献2:日本特表2012-505331号公报

[0008] 在上述专利文献1及专利文献2中,具有粘性的润滑油都与通过曲轴的旋转而旋转的套筒的壁面一起旋转,由此,沿固定接头的螺旋槽抽起润滑油,所抽起的润滑油从曲轴的中心部流过通向外周侧壁的供油孔被输送到主轴承侧之后,流过曲轴外周的螺旋槽对主轴承部分进行润滑,但若是这样的构造,则因在处于曲轴的中心部的空洞部安装有固定接头(在专利文献1中与油抽起部件相当,在专利文献2中与管状泵主体相当),所以制冷剂气体的分离变得不充分,有可能导致冷却效果降低。

[0009] 尤其是,最近的搭载有制冷系统的冰箱要求省电,使用变频驱动电路将密闭型压缩机的转速控制在 $800\sim 4300\text{min}^{-1}$ 的范围内,例如在冰箱的箱内收纳有大量的食品的情况

下或在夏季的高温时,使压缩机高速旋转而使箱内急速冷却。通过此时的高速旋转,若箱内温度稳定,则使密闭型压缩机的转速成为 800min^{-1} 的低速旋转,由此能够实现大幅度的省电。

[0010] 然而,在密闭型压缩机中进行 4300min^{-1} 的高速旋转时,由曲轴进行的润滑油的抽起量急剧增加,从而产生润滑油在本来应仅使制冷剂气体通过的通路流动的不良情况,在这种情况下,制冷剂气体的供给量减少时,压缩机本来的制冷剂供给量降低,产生作为冰箱的冷却效果降低这样的问题。

发明内容

[0011] 本发明是为解决这样的问题而研发的,其技术课题是提供一种密闭型压缩机及冰箱,即使具有固定接头,也能够实现制冷剂气体的高效率的分离,有助于提高制冷系统中的冷却性能。

[0012] 为解决上述技术课题,本发明的密闭型压缩机,具有:曲轴,所述曲轴由存储润滑油的密闭容器内的主轴承旋转支承,并在外周安装有转子;气体通过孔,所述气体通过孔以所述密闭容器内与所述曲轴的内径中空部连通的方式设置于该曲轴;连通孔,所述连通孔为了连通所述主轴承的内径部与所述内径中空部而设置于所述曲轴;套筒,所述套筒为中空,被压入所述曲轴的所述内径中空部的下部;以及固定接头,所述固定接头具有间隙地被安装在所述套筒内,并且表面为螺旋状的凹凸形状,通过伴随所述曲轴的旋转而由所述套筒和所述固定接头产生的粘性泵作用,抽起所述润滑油,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成液体和包含气雾状态的气体,通过所述连通孔将该液体供给到滑动部,并且通过所述气体通过孔将该气体向压缩构件供给,所述密闭型压缩机的特征在于,所述固定接头的上端部位于所述套筒的上缘部与所述连通孔的下端部之间,所述气液分离室是具有减压用的干涉部的构造,所述干涉部通过使所述圆筒中空部的内周面的直径与所述固定接头的凸台部的外表面的直径之间的尺寸比所述套筒的内周面的直径与所述固定接头的凸台部的外表面的直径之间的尺寸大而形成。

[0013] 优选为,所述固定接头的前端部从所述套筒的前端以 $0.3\sim 1.6\text{mm}$ 的范围突出。

[0014] 优选为,具有限制所述固定接头在旋转方向、上下方向上的浮动的支承部件,所述支承部件卡定在构成使所述曲轴旋转的电动构件的绝缘体的一部分。

[0015] 优选为,所述支承部件被安装在避开了设置于所述绝缘体的电连接器和搭接线支承部的位置。

[0016] 根据本发明的密闭型压缩机,通过上述结构,能够充分地确保气液分离室的容积,并且不论压缩机转速如何都能够充裕地被供给的润滑油在气液分离室的干涉部被减压之后,用于气液分离,因此能够有效率地对润滑油进行液体和包含气雾状态的气体的分离,不存在所抽起的润滑油不绕到轴承侧而导致滑动部损伤的不良情况,压缩动作顺畅地进行。

[0017] 本发明的冰箱具有搭载了上述任一项所述的密闭型压缩机的制冷系统。

附图说明

[0018] 图1是在纵向上以局部截面呈现了内部地表示本发明的实施例1的密闭型压缩机的基本构造的图。

[0019] 图2是放大图1的主要部分地将局部剖开而表示的图。

[0020] 图3是将图1的密闭型压缩机所具有的曲轴的细节构造与以往产品对比的图,图3(a)是与以往构造相关的图,图3(b)是与实施例1的构造相关的图。

[0021] 图4是表示图1的密闭型压缩机所具有的固定接头的不同长度下供油量与转速的关系方面的特性的图。

[0022] 图5是为说明图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、以及气液分离室和套筒的尺寸关系,以局部截面表示主要部分的图。

[0023] 图6是用于说明图2所示的粘性泵和其支承部件相对于电动构件及压缩构件的组装构造而示出的立体图。

[0024] 图7是在拆下支承弹簧并连接了电连接器的状态下从其他方向表示图6所示的组装构造中的粘性泵的支承部件和绝缘体的配置关系的立体图。

[0025] 图8是表示实施例2的密闭型压缩机所具有的粘性泵的第一变形例的立体图。

[0026] 图9是表示实施例3的密闭型压缩机所具有的粘性泵的第二变形例的立体图。

[0027] 图10是表示实施例4的密闭型电动压缩机所具有的粘性泵的第三变形例的立体图。

[0028] 附图标记说明

[0029] 1密闭容器

[0030] 2润滑油(油)

[0031] 3制冷剂

[0032] 4压缩构件

[0033] 5缸体

[0034] 6活塞

[0035] 7框架

[0036] 8主轴承

[0037] 9主轴部

[0038] 10偏芯部

[0039] 11连杆

[0040] 12曲轴

[0041] 12a下方前端部

[0042] 13电动构件

[0043] 14定子

[0044] 15转子

[0045] 16第一粘性泵

[0046] 16b第二粘性泵

[0047] 17连通孔

[0048] 18气液分离室

[0049] 19套筒

[0050] 20支承弹簧

[0051] 21、21a~21c固定接头

- [0052] 22支承部件
- [0053] 22a大致 $\cap$ 形部
- [0054] 23凸台部
- [0055] 24、24a $\sim$ 24c通孔
- [0056] 25螺旋槽
- [0057] 26第一供油槽
- [0058] 27杂物收集槽
- [0059] 28供油孔
- [0060] 29气体通过孔
- [0061] 30第二供油槽
- [0062] 31绕组
- [0063] 32绝缘体
- [0064] 32a支承部
- [0065] 32b电连接器
- [0066] 32c搭接线支承部
- [0067] 32d立起壁
- [0068] 33堰
- [0069] 33a大堰
- [0070] 33b小堰
- [0071] 34、34a $\sim$ 34c突起部

具体实施方式

[0072] 以下,关于本发明的密闭型压缩机,列举几个实施例,参照附图进行详细说明。

[0073] 【实施例1】

[0074] 图1是在纵向上以局部截面呈现了内部地表示本发明的实施例1的密闭型压缩机的基本构造的图。图2是放大图1的主要部分地将局部剖开而表示的图。该密闭型压缩机在密闭容器1内存储润滑油(油)2并且填充制冷剂3,此外,该密闭型压缩机具有:压缩构件4,其由形成缸体5的框架7、自由往复地嵌入缸体5内的活塞6、以及由被框架7的主轴承8支承的主轴部9及偏心部10形成的曲轴12等构成;以及变频驱动用的电动构件13,其由与未图示的变频驱动电路连接的定子14、以及内置有未图示的永磁铁并固定在主轴部9上的转子15构成,并被固定在框架7的下方。

[0075] 其中,偏心部10具有连结活塞6的连杆11,压缩构件4通过支承弹簧20隔着定子14被弹性地支承在密闭容器1内,构成了往复式的压缩机构。电动构件13通过变频驱动电路以至少包含转速 700min^{-1} 的多个运转频率被驱动。在曲轴12的主轴部9上形成有通过连通孔17及第一粘性泵16a连接的第二粘性泵16b,润滑油2向主轴承8、活塞6、缸体5等各部分供给。

[0076] 以下,参照图2,以密闭容器1内与曲轴12的内径中空部连通的方式,在曲轴12上设置有气体通过孔29,并且以主轴承8的内径部和内径中空部连通的方式设置有连通孔17,中空的套筒19被压入曲轴12的内径中空部的下部,在套筒19内具有间隙地安装有表面为螺旋状的凹凸形状的固定接头21,该螺旋状的凹凸形状由形成为螺旋状的凸台部23和其周围的

螺旋槽25(也可以称为第一供油槽26)形成。在此,通过伴随曲轴12的旋转而由套筒19和固定接头21产生的第一粘性泵16a的粘性泵作用,抽起润滑油2,并在曲轴12的内径中空部内的成为油分离空间的气液分离室18中分离成液体和包含气雾状态的气体(制冷剂3的气体),通过连通孔17将液体供给到滑动部,并且通过气体通过孔29将气体供给到压缩构件4。

[0077] 气液分离室18成为如下构造:以从伴随由压缩机转速比通常时多的情况下的第一粘性泵16a的粘性泵作用进行的润滑油2的抽起而存积在室内的润滑油2分离的液体不向气体通过孔29侧溢出的方式增大容量,并且通过设置在室内的堰33(具体来说是在下方的大堰33a、上方的小堰33b)截流并抑制液体向气体通过孔29侧流动。气体通过孔29将经由形成在气液分离室18上部的堰33被分离并流动的气体供给到密闭容器1内的压缩构件4侧。连通孔17被设置在曲轴12的内径中空部内的气液分离室18的下部,并向由设置在曲轴12的外周侧的第二供油槽30形成的第二粘性泵16b供给液体。供油孔28是供被第二粘性泵16b抽起的液体流入的通路,流过了供油孔28的液体从偏芯部10的孔喷出到压缩构件4的上部。顺便来说,在设置于固定接头21的螺旋槽25的中途位置所设置的杂物收集槽27,用于对通过螺旋槽25被供给的润滑油2中的杂物进行收集。在气液分离室18中的套筒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和气液分离室18之间降低压力的减压作用。

[0078] 以下,对第一粘性泵16a和第二粘性泵16b的关系进行说明。第一粘性泵16a由以下部件构成:形成在曲轴12下部的气液分离室18及套筒19;与曲轴12的轴心同轴地被插入的固定接头21;限制该固定接头21在旋转方向、上下方向上的浮动的支承部件22(详细情况在后面说明)等。这里的支承部件22的两端被插入到安装于定子14的绝缘体的支承部(后述的图6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设置在固定接头21端部的突起部34上的通孔24并卡定在其内壁面。

[0079] 该固定接头21的安装位置是不与为了连通由曲轴12的内径中空部形成的气液分离室18和主轴承8而设置在曲轴12的侧壁上的连通孔17重叠的位置。若假设处于重叠的位置,则连通孔17被用于形成固定接头21的螺旋槽25的凸台部23堵塞,即每当曲轴12旋转时,连通孔17就被固定接头21的凸台部23堵塞。

[0080] 套筒19呈大致圆筒形且上下表面开口的帽状的形状,并由容易实现较高精度的金属材料形成。与此相对,可以例示固定接头21由具有耐制冷剂、耐润滑油性的传热性低的塑料材料例如PPS、PBT、PEEK等形成的情况。设置在固定接头21的外周的螺旋槽25在其与套筒19之间形成有供润滑油2流通的第一粘性泵16a。此外,主轴承8被固定设置在框架7上,或与框架7一体地形成并被固定。形成在主轴部9的外表面上的截面形状为梯形的第二供油槽30形成第二粘性泵16b。

[0081] 以下,对上述结构的密闭型压缩机的供油动作进行说明。向电动构件13通电时,转子15旋转,随之,曲轴12旋转,压缩构件4进行规定的压缩动作。借助曲轴12的旋转,套筒19也旋转,由此,润滑油2被搅拌并被第一粘性泵16a抽起。所抽起的润滑油2以曲轴12的连通孔17为切换点,在成为第二粘性泵16b的第二供油槽30中流动并通过主轴承8、供油孔28从偏芯部10的孔对压缩构件4的上部等进行润滑。此时,通过位于在固定接头21上设置的螺旋槽25的中途的杂物收集槽27,收集通过螺旋槽25被供给的润滑油2中的杂物。

[0082] 关于第一粘性泵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的压入而安装有套筒19,其压入余量通常为5mm左右。在此,成为如下结构:在螺旋槽25中上升的润滑油2在旋转的中途遇到杂物收集槽27,但由于混入到润滑油2中的杂物的重量通常比润滑油2重,因此,离心力较强地作用于杂物而使得杂物与套筒19内切的同时上升,在上升的中途进入并堆积在杂物收集槽27中。像这样,润滑油2被净化。

[0083] 设置在曲轴12上的连通孔17起到如下作用:使在由设置在固定接头21的外周上的螺旋槽25形成的第一供油槽26所形成的第一粘性泵16a中上升的润滑油2,向由设置在曲轴12的外表面侧的第二供油槽30所形成的第二粘性泵16b侧移动。另外,包含通过固定接头21的螺旋槽25等被带入气液分离室18的润滑油2在内的气雾状态的制冷剂3的气体,通过设置在曲轴12上的气体通过孔29被吹到活塞6、缸体5等,用于上述各部分的润滑及冷却。而且,在由第二供油槽30形成的第二粘性泵16b中上升的润滑油2对主轴承8进行润滑之后,通过供油孔28喷出到压缩构件4的上部,用于活塞6、缸体5等各部分的润滑及冷却。

[0084] 图3是将密闭型压缩机所具有的曲轴12的细节构造与以往产品对比的图,图3(a)是与以往构造相关的图,图3(b)是与实施例1的构造相关的图。参照图3(a),以往构造的曲轴12'是具有与偏心部10连通的供油孔28和气体通过孔29的构造,但离心分离用的气液分离室18'位于下端侧且容量小,成为利用通气路29'连接气液分离室18'及气体通过孔29之间的构造。若采用这样的构造,则在压缩机高速旋转时,即使通气路29'稍微起到堰的作用,由于气液分离室18'的容量小,所以恐怕会导致润滑油2的液体向气体通过孔29侧漏出。

[0085] 与此相对,参照图3(b),在实施例1的曲轴12的构造中,成为如下构造:在由固定接头21形成的第一粘性泵16a的上部设置有容量大的气液分离室18,在该室内的上部设置有用于抑制润滑油2的液体向气体通过孔29侧流动的堰33。若采用这样的构造,则在压缩机高速旋转时,通过堰33抑制润滑油2的液体向气体通过孔29侧流动,而且,由于气液分离室18的容量大,所以润滑油2的液体不会向气体通过孔29侧漏出。

[0086] 图4是表示实施例1的密闭型压缩机所具有的固定接头21的不同长度下供油量(mL/min)与转速(min^{-1})的关系方面的特性的图。参照图4可知,在固定接头21在曲轴12的轴向的长度是例如26mm的情况下,与比其长的33mm的情况相比,伴随转速的增加,供油量增大。其理由如下:在33mm的情况下,固定接头21长,由此,由于气液分离室18的容量减小,所以在压缩机高速旋转时,气液分离室18的容积减小,气体分离效果降低,导致润滑油2的液体向气体通过孔29侧流动。

[0087] 即,曲轴21的连通孔17如上所述被固定接头21的凸台部23堵塞时,若润滑油2向主轴承8的滑动部的供给量减少或固定接头21在曲轴12的轴向的尺寸长,则气液分离室18在相同方向上的尺寸相应地缩短,容积变小,产生制冷剂3的气体分离效果降低这样的问题。

[0088] 因此,在本发明中,对与第一粘性泵16a相关的润滑油2的供给量和制冷剂3的气体供给量进行各种研究的结果发现,若对固定接头21和曲轴12的构造进行研究,则能够增大气液分离室18的容积并改善气液分离功能,从而能够解决上述问题。

[0089] 以下,参照图5~图7具体说明其改善对策。图5是为说明图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的下端相对于套筒下端19a的突出位置(突出尺寸H)的关系、以及气液分离室18和套筒19的尺寸关系,以局部截面表示主要部分的图。图6是为说明图2所示的第一粘性泵16a和其支承部件22相对于电动构件13及压缩构件4的组装

构造,以倒置状态表示电动构件13的立体图。图7是在拆下支承弹簧20并连接了电连接器32b的状态下从其他方向表示图6所示的组装构造中的第一粘性泵16a的支承部件22和绝缘体32之间的配置关系的立体图。

[0090] 首先,参照图5,也如图2中说明的那样,在固定接头21的外周,在螺旋状的凸台部23的周围形成螺旋槽25,构成了由该螺旋槽25的第一供油槽26形成的第一粘性泵16a。另外,在固定接头21前端的突起部34设置有供支承部件22的大致中央部分贯穿并卡定的通孔24。这里的固定接头21包括突起部34、凸台部23、螺旋槽25,并由树脂一体成型。顺便来说,套筒19被压入并固定在曲轴12中,固定接头21由支承部件22等定位,以免在上下方向及旋转方向上接触到旋转的套筒19。例如,参照图5,第一粘性泵16a(固定接头21)下端相对于套筒下端19a的突出位置(突出尺寸H)被确保在 $0.3\sim 1.6\text{mm}$ 的范围,从而被设定为即使固定接头21在与套筒19的轴向相关的范围的前后移动,固定接头21也不与套筒19或曲轴12接触。由此,图5所示的固定接头21成为比图2所示的固定接头21的位置稍向下方移动的状态。顺便来说,上述突出尺寸H的 $0.3\sim 1.6\text{mm}$ 的范围是通过实验调查了以压缩机转速为 800min^{-1} 的最低速旋转的运转频率被驱动的情况下的供油效果的结果,是供油效果最高的值。在该情况下,存储在密闭容器1内的润滑油2的油面位于从套筒下端19a开始约5mm的部位。能够通过第一粘性泵16a中的套筒19和固定接头21的螺旋槽25充裕地抽起上述位置的润滑油2。

[0091] 另外,如图5所示,固定接头21的上端部位于套筒19的上缘部和连通孔17的下端部之间,由此,连通孔17和固定接头21处于在高度方向上不重叠的位置关系。这是因为,若连通孔17和固定接头21处于在高度方向上重叠的位置关系,则在曲轴12旋转时,成为固定接头21的螺旋槽25的外径的凸台部23和连通孔17的入口之间的尺寸变小,润滑油2难以流动,恐怕会导致流量减小,在固定接头21倾斜时,恐怕会导致连通孔17被凸台部23堵塞。因此,构成如下的位置关系:使固定接头21的上端部位于比连通孔17的下端部更靠下方的位置,使得连通孔17和固定接头21在高度方向上不重叠。

[0092] 即,在第一粘性泵16a中,固定接头21的上端部比套筒19的上缘部更向上方突出,并且位于比连通孔17的下端部更靠下方的位置。另外,气液分离室18的内径变得比套筒19的内径大。伴随曲轴12及套筒19的旋转,润滑油2在第一粘性泵16a中的套筒19的内周面与固定接头21的外表面之间上升。由此,即便在以低速旋转而使得离心力降低的情况下,也能够通过粘性提起润滑油2,从而在低速旋转时也能够稳定地输送。

[0093] 而且,与套筒19的上端相比进一步上升的润滑油2被释放到在套筒19的上端部和连通孔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B(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A相等)与固定接头21的凸台部23的外表面的直径之间的尺寸比套筒19的内周面的直径C与固定接头21的凸台部的外表面之间的尺寸大而形成的。此外,在气液分离室18的内周面的直径B比曲轴12的圆筒中空部的内周面的直径A大且套筒19的内周面的直径C比气液分离室18的内周面的直径B小的情况下的其他构造中(在该情况下,曲轴12的圆筒中空部的内周面的直径A和套筒19的内周面的直径C的关系未被限定),干涉部18a也能够同样地形成。

[0094] 因此,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被释放并向低压的气液分离室18放出时,压力急剧降低,有可能导致润滑油2未在气液分离室18中被分离成液体和气体而向气体通过孔29侧流动,但这里的干涉部18a以在第一粘性泵16a和气液分

离室18之间降低压力的方式起作用。顺便来说,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,即便在以高速旋转而强势地抽起润滑油2的情况下,也能够通过干涉部18a逐渐降低压力,能够在气液分离室18中稳定地分离成液体和气体。顺便来说,上述其他构造中的干涉部18a位于润滑油2即将流到连通孔17之前的位置,因此,润滑油2向连通孔17的流入变得顺畅,而且,由于位于连通孔17上部的气液分离室18成为阶梯部,所以还施加了减压作用,而具有抑制润滑油2向气体通过孔29流动的效果。

[0095] 除此以外,参照图1,套筒下端19a及固定接头21下端的位置被设定为:假设冲击、加振或翻转,在这样的情况下,也不与密闭容器1的底接触。设置在支承固定接头21的支承部件22上的通孔24的中心位置也处于比套筒下端19a更靠下方3~4mm的位置。此外,若是这样的尺寸,则对于支承部件22而言,优选使用外径尺寸为1.0~2.0mm的范围的金属线材。而且,图1所示的套筒19相对于润滑油2的油面的浸入量以在油面最低时也浸入油面的方式设定初始浸入量。

[0096] 以下,参照图6,电动构件13由如上所述与变频驱动电路相连的定子14、以及内置永磁铁并被固定在曲轴12上的转子15构成,在定子14和转子15之间安装有绕组31。该绕组31隔着绝缘体32被固定在定子14上。曲轴12被压入转子15,安装在该曲轴12的前端上的套筒19及固定接头21从转子15突出。另外,支承部件22被插入到固定接头21前端的突起部34的通孔24中。支承部件22的两端部成为呈大致 $\cap$ 形弯折的大致 $\cap$ 形部22a,大致 $\cap$ 形部22a被插入到设置在绝缘体32上的支承部32a的孔中。该支承部32a与树脂制的绝缘体32一体地形成。分别安装在定子14的四个角部位置的支承弹簧20隔着定子14将压缩构件4弹性地支承在密闭容器1内。

[0097] 这里的绝缘体32成为大致圆筒形状,围绕圆筒部一周地形成有绕组31。在该绕组31的一部分,如图7所示伸出地设置有电连接器32b。在该电连接器32b的周边,在绝缘体32的一部分上一体地形成有连接绕组31之间的搭接线支承部32c。另外,遮挡绕组31的立起壁32d与绝缘体32一体地形成。顺便来说,设置在绝缘体32上的支承部32a被设置在避开电连接器32b和搭接线支承部32c的位置且在对角方向上连接立起壁32d的位置。

[0098] 在上述构造中,由于使支承部件22的安装位置处于避开电连接器32b和搭接线支承部32c的不碍事的位置,因此,可以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,也可以防止形成绕组31的线圈损伤或断线。

[0099] 无论如何,根据实施例1的密闭型压缩机,通过伴随曲轴12的旋转而由套筒19和固定接头21产生的第一粘性泵16a的粘性泵作用,抽起润滑油2,在曲轴12的内径中空部内的气液分离室18中分离成液体和包含气雾状态的气体(制冷剂3的气体),并通过连通孔17将液体供给到滑动部,并且通过气体通过孔29将气体供给到压缩构件4的上部,此时,在气液分离室18中,在套筒19的上端部和连通孔17的下端部之间形成的干涉部18a对润滑油2减压之后,用于室内的气液分离,并且以伴随抽起而存积在室内的润滑油2的液体不向气体通过孔29侧溢出的方式增大容积,除了采用上述构造以外,还具有通过设置在室内的上部的堰33(大堰33a、小堰33b)截流并抑制润滑油2的液体向气体通过孔29侧流动的构造。

[0100] 即,在实施例1的密闭型压缩机中,充分地确保气液分离室18的容积,并且不论压缩机转速如何都充裕地被供给的润滑油在气液分离室18的干涉部18a被减压之后,用于气液分离,因此能够有效率地对润滑油2进行液体和包含气雾状态的气体的分离,不存在所抽

起的润滑油2不绕到轴承(主轴承8)侧而导致滑动部损伤的不良情况。另外,由于对支承部件22相对于第一粘性泵16a的固定接头21的安装构造进行了研究,所以即使曲轴12以低速旋转,固定接头21也始终浸渍于润滑油2,润滑油2被充裕地供给到滑动部。其结果是,即使具有固定接头21,也能够进行制冷剂3的气体从润滑油2的高效率的分离,在低速旋转时或高速旋转时,在压缩机内也能够使润滑油2和制冷剂3的气体之间的分离稳定,从而顺畅地进行压缩动作,因此制冷系统中的冷却性能提高。因此,若将上述制冷系统适用于冰箱,则能够有助于提高冷却性能及可靠性。

[0101] 【实施例2】

[0102] 图8是表示实施例2的密闭型压缩机所具有的粘性泵(第一粘性泵16a)的第一变形例的立体图。参照图8,在第一粘性泵16a的第一变形例中,是固定接头21a前端的突起部34a中的通孔24a的形状为长孔(椭圆形状)的情况,由此,增大了曲轴12的轴向(上下方向)上的支承部件22的移动的间隙。但是,在此,也如实施例1中说明的那样,固定接头21a下端相对于套筒下端19a的突出尺寸H为0.3~1.6mm的范围。

[0103] 若采用实施例2的固定接头21a的构造,则通孔24a的形状为长孔,由此,在曲轴12高速旋转时或低速旋转时,固定接头21a上下移动并始终浸渍于润滑油2,因此不论曲轴12的转速如何,润滑油2都不会中断地充裕地被供给到气液分离室18并进行气液分离之后,被供给到滑动部。其结果是,与实施例1的情况同样地,压缩动作顺畅地进行,能够有助于提高制冷系统中的冷却性能。

[0104] 【实施例3】

[0105] 图9是表示实施例3的密闭型压缩机所具有的粘性泵(第一粘性泵16a)的第二变形例的立体图。参照图9,在第一粘性泵16a的第二变形例中,固定接头21b前端的突起部34b的形状为前端倒圆角的大致圆锥状,该通孔24b的形状为圆孔。但是,在此,也如实施例1中说明的那样,固定接头21b下端相对于套筒下端19b的突出尺寸H为0.3~1.6mm的范围。

[0106] 若采用实施例3的固定接头21b的构造,则固定接头21b前端的突起部34b的形状为与润滑油2的油面近似的大致圆锥状,由此,在曲轴12旋转时,能够抑制由固定接头21b前端的突起部34b导致油面紊乱,润滑油2顺畅地被供给到气液分离室18并进行气液分离之后,被供给到滑动部。其结果是,与实施例1的情况同样地,压缩动作顺畅地进行,能够有助于提高制冷系统中的冷却性能。

[0107] 【实施例4】

[0108] 图10是表示实施例4的密闭型压缩机所具有的粘性泵(第一粘性泵16a)的第三变形例的立体图。参照图10,在第一粘性泵16a的第三变形例中,是固定接头21c前端的突起部34c的形状为前端倒圆角的大致圆锥状且该通孔24c的形状(椭圆形状)为长孔的情况,由此,增大了曲轴12的轴向(上下方向)上的支承部件22的移动的间隙。但是,在此,也如实施例1中说明的那样,固定接头21c下端相对于套筒下端19c的突出尺寸H为0.3~1.6mm的范围。

[0109] 若采用实施例4的固定接头21c的构造,则固定接头21c前端的突起部34c的形状为与润滑油2的油面近似的大致圆锥状,并且通孔24c的形状为长孔,由此,不论曲轴12的转速如何,固定接头21c都上下移动并始终浸渍于润滑油2,并且能够抑制由固定接头21c前端的突起部34c导致油面紊乱,润滑油2更顺畅地被供给到气液分离室18并进行气液分离之后,

被供给到滑动部。即,在此,使大致圆锥状的突起部34c的通孔24c为长孔,由此,即使例如曲轴12低速旋转,与呈擂钵状变形的润滑油2的油面深度相应地,固定接头21c上下移动,因此能够将润滑油2不中断地充裕地供给到滑动部。其结果是,与实施例1的情况同样地,压缩动作顺畅地进行,能够有助于提高制冷系统中的冷却性能。

[0110] 顺便来说,关于上述各实施例的密闭型压缩机,套筒19如上所述由热变形较少的金属等形成,但固定接头21由塑料材料例如PPS、PBT、PKEK等进行模具成形而形成。在各实施例中,组合金属制的套筒19和树脂制的固定接头21、21a、21b、21c是较大的特征,与专利文献1或专利文献2中、套筒和固定接头都优选是树脂制的主旨不同,至少套筒19需要是金属制。其理由是,在套筒19是树脂制的情况下,若要强力地将套筒19压入金属制的曲轴12,则套筒19可能破损,若如各本实施例那样套筒19采用金属制,则能够容易地压入曲轴12。

[0111] 另外,在模具成形固定接头21、21a、21b、21c的情况下,根据分型模的合模方式,有时螺旋槽25产生毛刺,该毛刺成为润滑油2流动的障碍。因此,需要对固定接头21、21a、21b、21c的制作方法或分型模的合模位置进行研究,使螺旋槽25不产生毛刺。由于不产生毛刺,所以能够制作对于生产率及成本极其有利的固定接头21、21a、21b、21c。

[0112] 顺便来说,在将包含上述各实施例的密闭型压缩机在内的制冷系统搭载在冰箱中的情况下,能够直接应用例如日本特开2013-68112号公报中参照图7说明的结构,在此没有详细说明。

[0113] 此外,关于上述各实施例的密闭型压缩机的第一粘性泵16a,可以将固定接头21、21a、21b、21c的突起部34、34a~34c的形状变形成其他形态,或者将设置在其上的通孔24、24a~24c的形状适当变形,并进行各种选择,因此本发明的密闭型压缩机不限于各实施例中公开的形态。

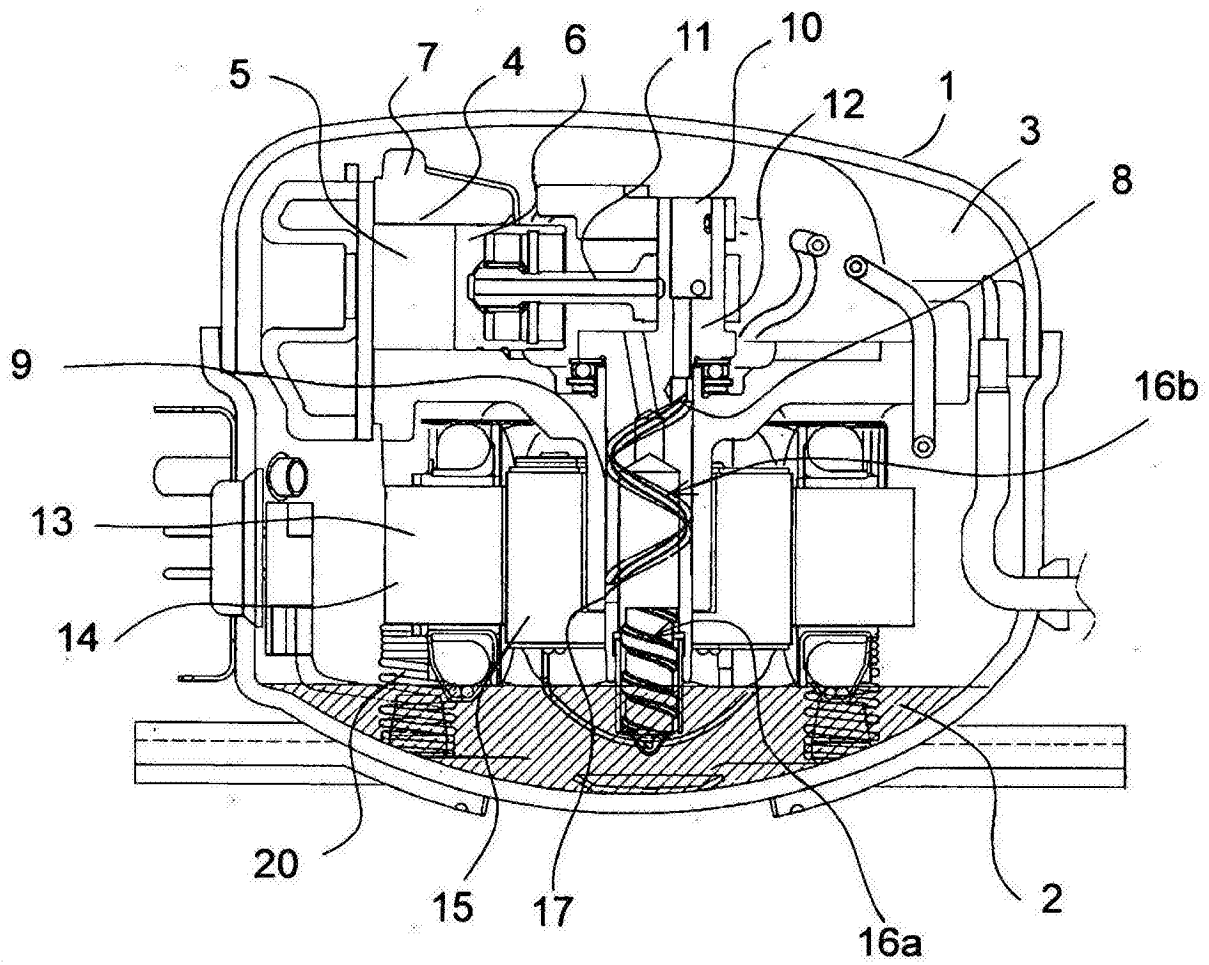


图1

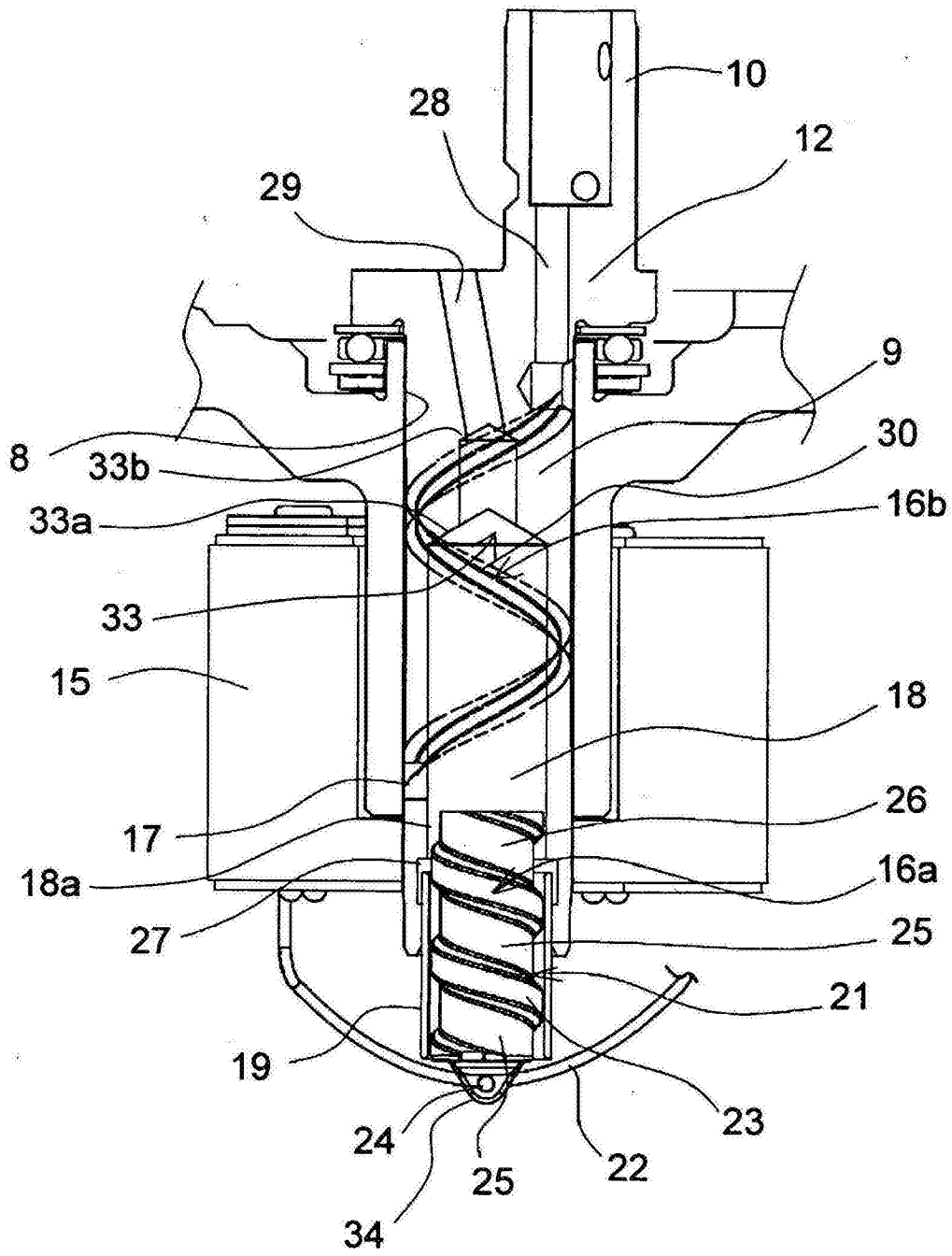


图2

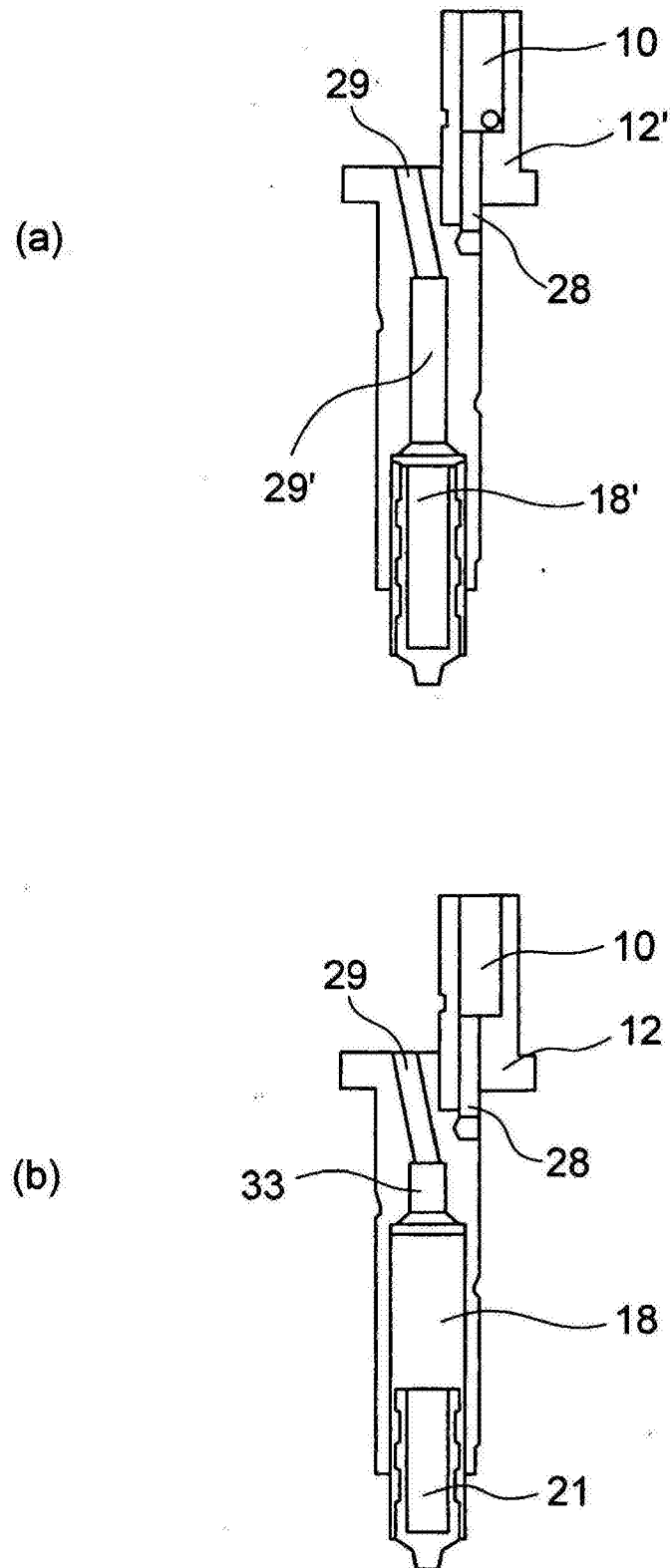


图3

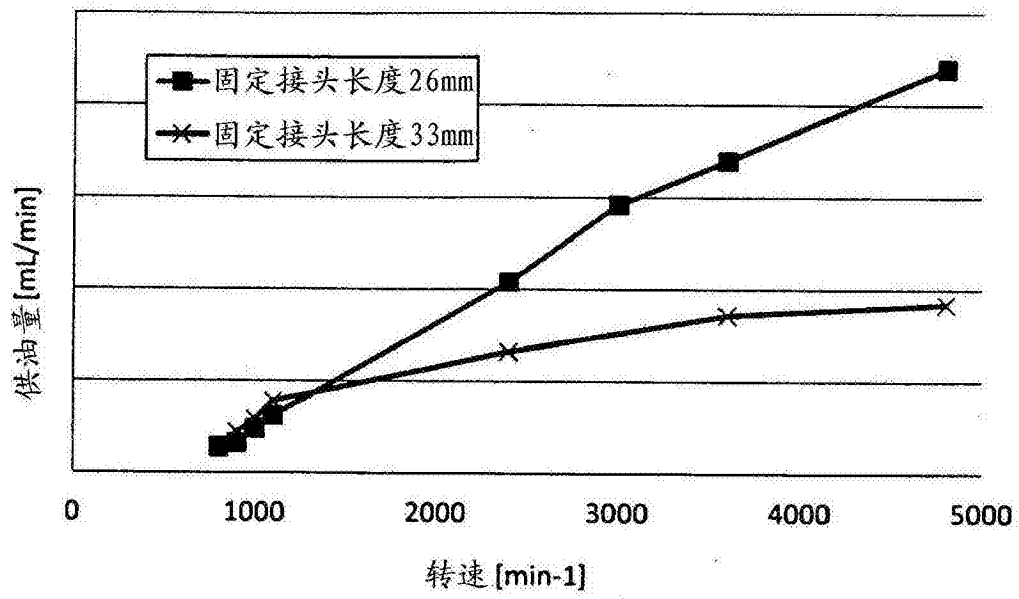


图4

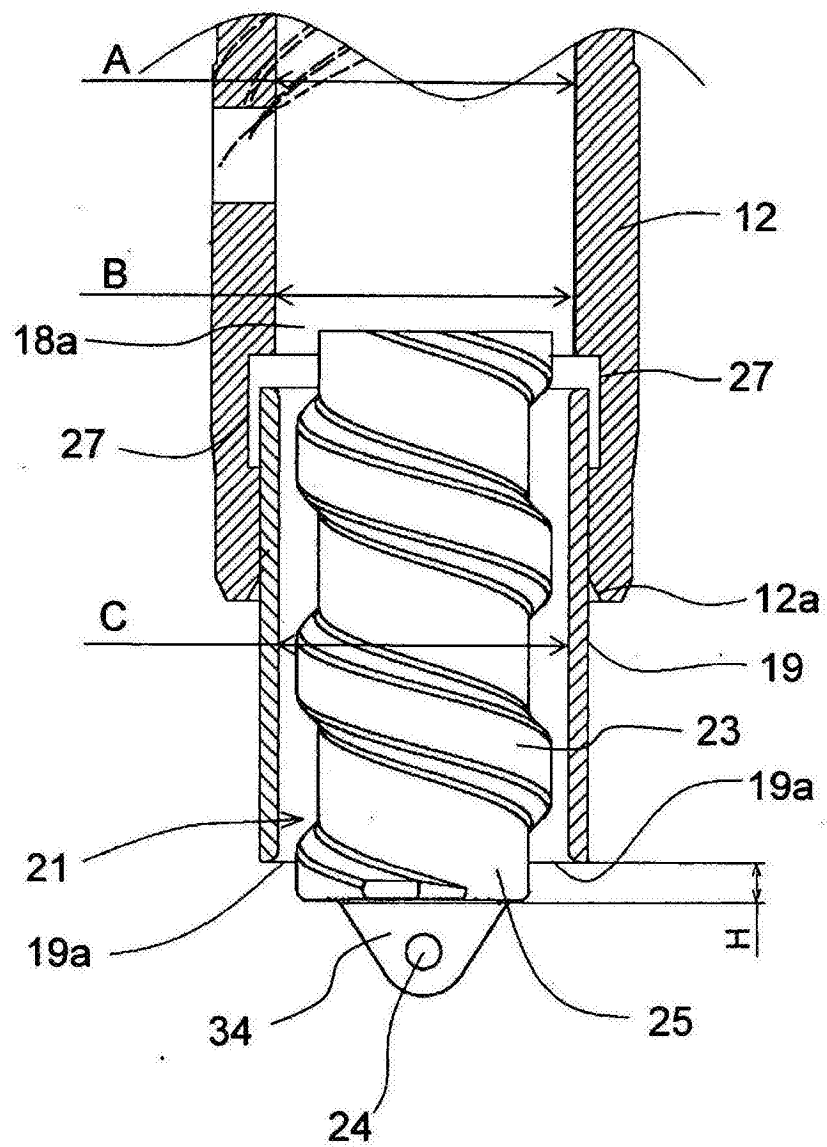


图5

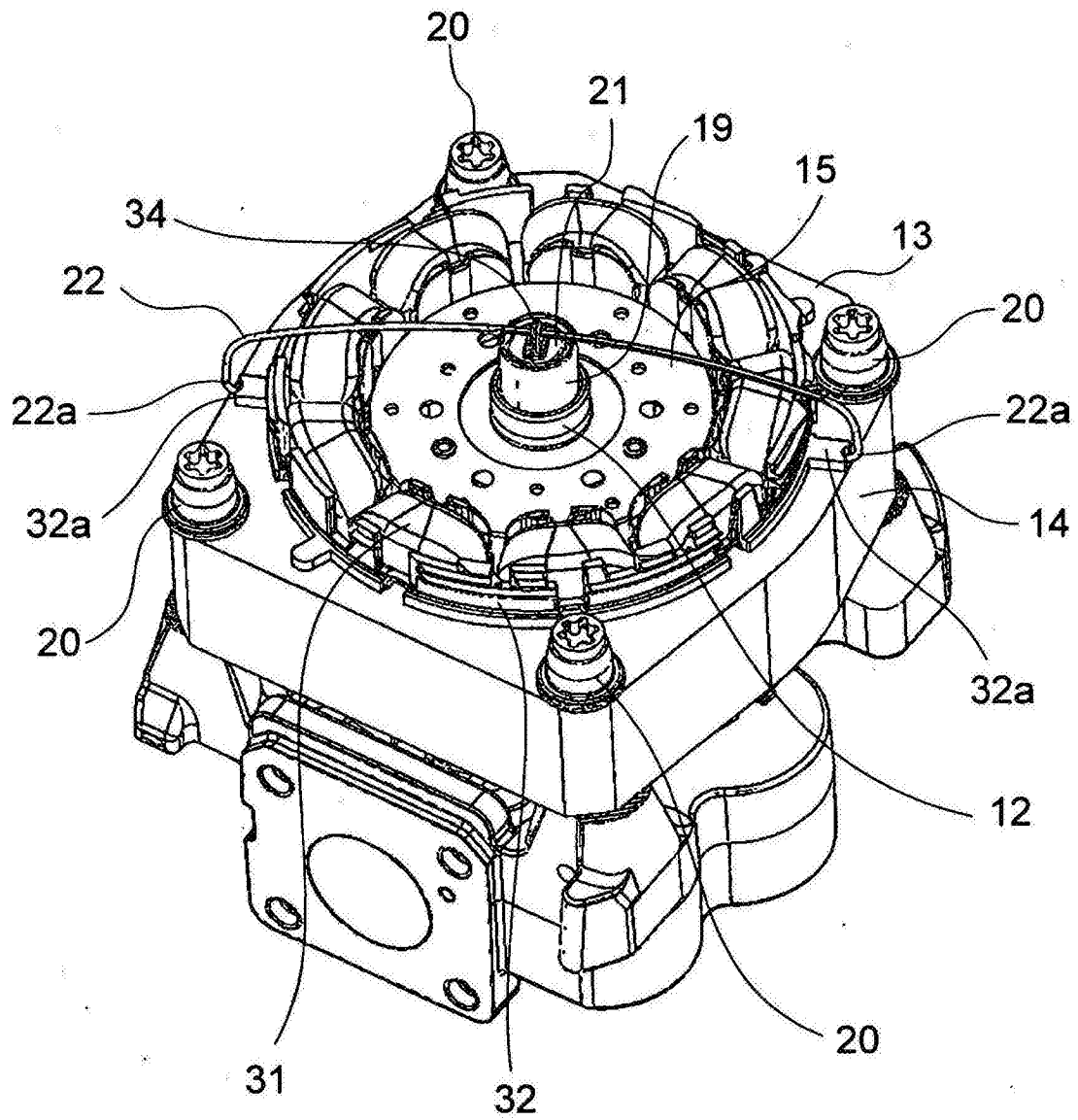


图6

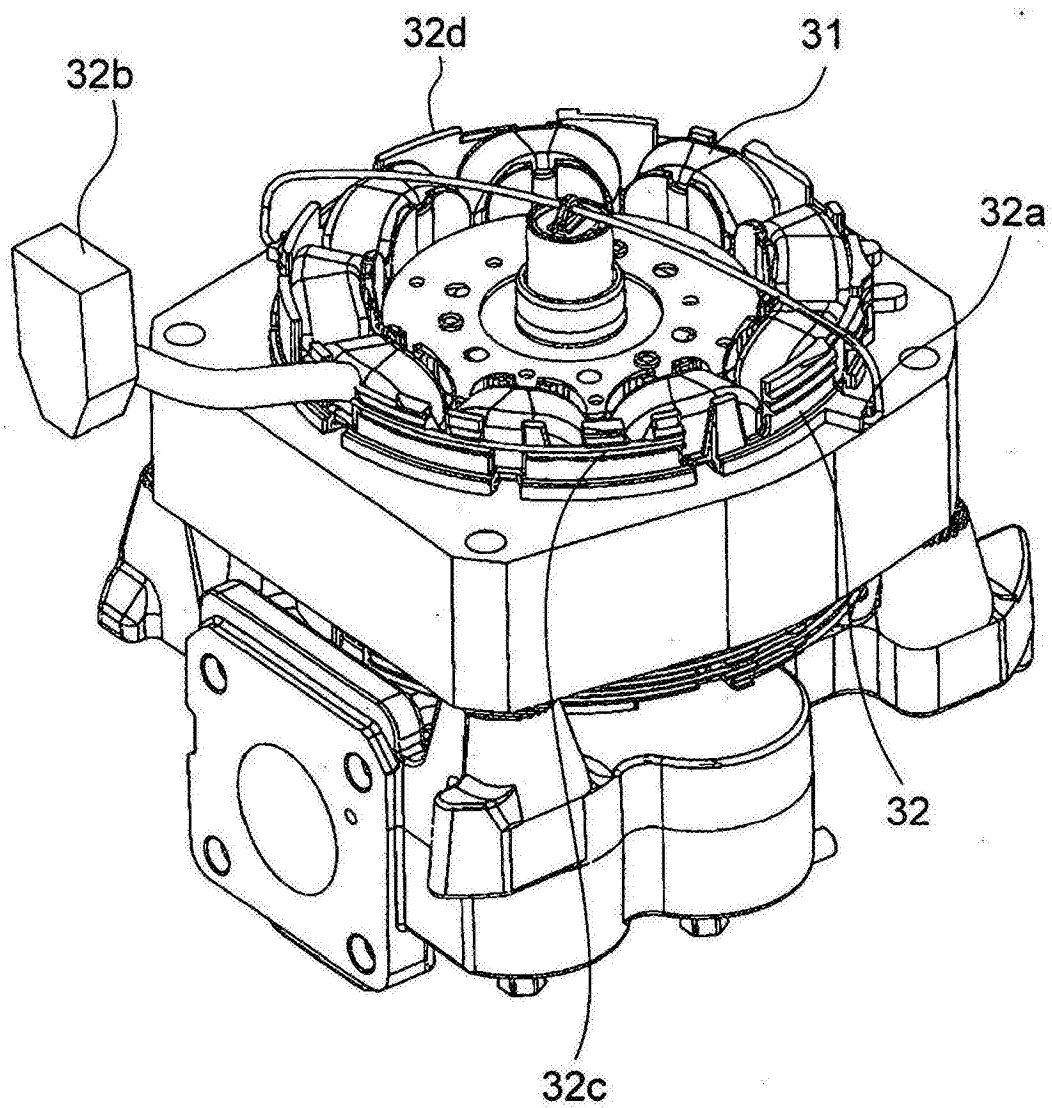


图7

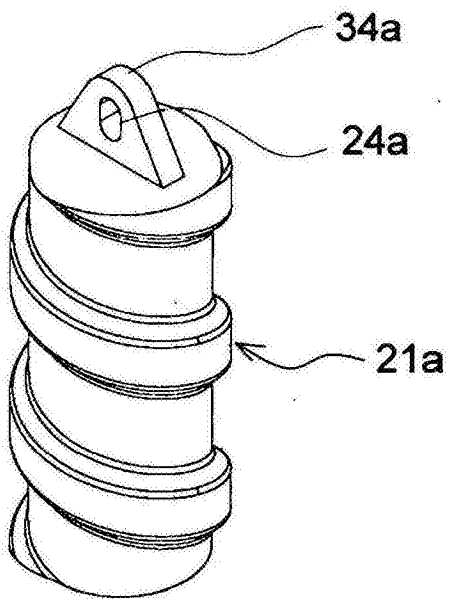


图8

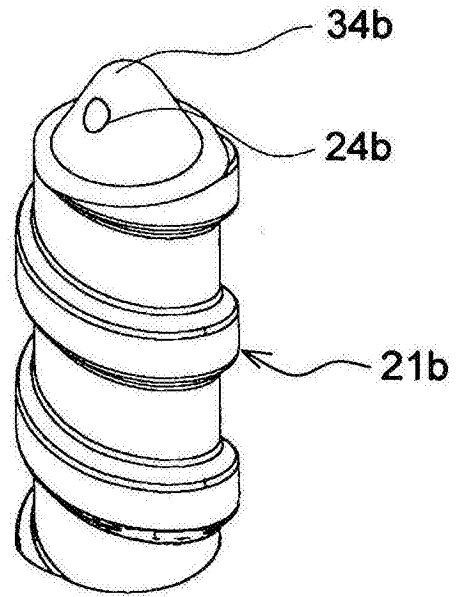


图9

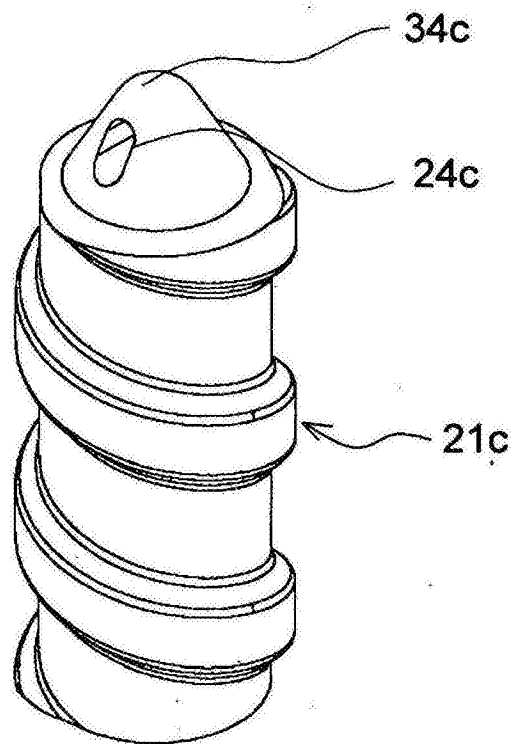


图10