



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107339237 A

(43)申请公布日 2017. 11. 10

(21)申请号 201710602318.0

(22)申请日 2017.07.21

(71)申请人 广东美芝制冷设备有限公司

地址 528300 广东省佛山市顺德区顺峰山
工业开发区

(72)发明人 谭琴 宋鹏杰

(74)专利代理机构 北京友联知识产权代理事务
所(普通合伙) 11343

代理人 尚志峰 汪海屏

(51)Int.Cl.

F04C 29/00(2006.01)

F04C 29/02(2006.01)

F04C 29/04(2006.01)

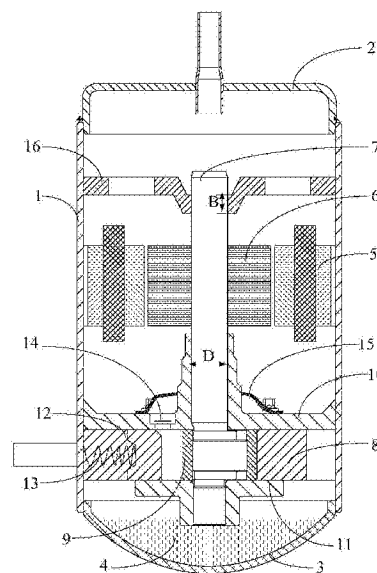
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

旋转式压缩机

(57)摘要

本发明提供了一种旋转式压缩机,包括:壳体和安装在所述壳体内的曲轴、压缩组件、轴承组件,所述压缩组件与所述曲轴的第一端连接,所述轴承组件包括主轴承、副轴承和加强轴承,所述主轴承和所述副轴承套设在所述曲轴的第一端上且分别位于所述压缩组件的顶端和底端,所述加强轴承套设在所述曲轴的第二端上并与所述壳体固定连接,所述曲轴与所述主轴承的配合轴径D,所述曲轴与所述加强轴承的配合宽度B,满足关系式: $0.3 \leq B/D < 0.75$ 。曲轴、加强轴承配合宽度B与曲轴、主轴承配合轴径D在大于等于0.3且小于0.75的范围内,可保证加强轴承调心安装容易且润滑冷却效果良好。



1. 一种旋转式压缩机,包括:壳体和安装在所述壳体内的曲轴、压缩组件、轴承组件,所述压缩组件与所述曲轴的第一端连接,所述轴承组件包括主轴承、副轴承和加强轴承,所述主轴承和所述副轴承套设在所述曲轴的第一端上且分别位于所述压缩组件的顶端和底端,所述加强轴承套设在所述曲轴的第二端上并与所述壳体固定连接,其特征在于,

所述曲轴与所述主轴承的配合轴径 D ,所述曲轴与所述加强轴承的配合宽度 B ,满足关系式: $0.3 \leq B/D < 0.75$ 。

2. 根据权利要求1所述的旋转式压缩机,其特征在于,

所述曲轴与所述加强轴承的配合轴径 D_1 小于所述曲轴与所述主轴承的配合轴径 D 时, $0.4 \leq B/D < 0.75$ 。

3. 根据权利要求1所述的旋转式压缩机,其特征在于,

所述压缩组件包括气缸和活塞,所述气缸具有压缩腔,所述曲轴沿轴向贯穿所述压缩腔,所述活塞安装在所述压缩腔内并与所述曲轴连接,以使所述活塞能够在所述曲轴带动下运动。

4. 根据权利要求1所述的旋转式压缩机,其特征在于,还包括:

驱动组件,所述驱动组件包括定子和转子,所述定子固定安装在所述壳体内,且所述定子的中心位置形成安装空间,所述曲轴沿轴向贯穿所述安装空间,所述转子安装在所述安装空间内并与所述曲轴固定连接,以使所述转子能够带动所述曲轴转动。

5. 根据权利要求4所述的旋转式压缩机,其特征在于,

所述加强轴承和所述主轴承分别位于所述驱动组件轴向上的两侧。

6. 根据权利要求1所述的旋转式压缩机,其特征在于,

所述壳体内填充有润滑油。

7. 根据权利要求1所述的旋转式压缩机,其特征在于,

所述加强轴承为滑动轴承。

8. 根据权利要求1所述的旋转式压缩机,其特征在于,

所述加强轴承的外侧壁与所述壳体固定连接。

9. 根据权利要求1所述的旋转式压缩机,其特征在于,

所述加强轴承与所述壳体之间设置支架,所述支架与所述壳体固定连接,所述加强轴承通过螺钉与所述支架固定连接。

10. 根据权利要求1至9中任一项所述的旋转式压缩机,其特征在于,

旋转式压缩机为单缸旋转式压缩机或双缸旋转式压缩机或多缸旋转式压缩机。

旋转式压缩机

技术领域

[0001] 本发明涉及压缩机领域,更具体而言,涉及一种旋转式压缩机。

背景技术

[0002] 一般情况下,旋转式压缩机的曲轴轴径越小,机械摩擦损失越小,旋转式压缩机的能效也就越高。但是,曲轴轴径越小,曲轴刚性越差,而且,近年来旋转式压缩机逐渐向高速化发展,压缩机转速越高,曲轴受到的偏心质量造成的离心力越大,导致曲轴容易出现因刚性不足而变形较大的问题,致使压缩机振动和噪音恶化,严重时还可能导致转子刮蹭定子的现象发生。为此,一些旋转式压缩机在曲轴远离压缩组件的一端增加加强轴承来加强对曲轴的约束,这样能显著提高曲轴刚性,降低压缩机的振动和噪音,并能提高压缩机在高转速下的运行稳定性。但增加加强轴承会带来两个问题,一个问题是加强轴承与曲轴的调心安装问题,另一个问题是加强轴承的供油冷却问题。

发明内容

[0003] 本发明旨在解决现有技术中存在的技术问题至少之一。

[0004] 为此,本发明的目的在于,提供一种加强轴承调心安装容易且润滑冷却效果良好的旋转式压缩机。

[0005] 为实现上述目的,本发明第一方面的实施例提供了一种旋转式压缩机,包括:壳体和安装在所述壳体内的曲轴、压缩组件、轴承组件,所述压缩组件与所述曲轴的第一端连接,所述轴承组件包括主轴承、副轴承和加强轴承,所述主轴承和所述副轴承套设在所述曲轴的第一端上且分别位于所述压缩组件的顶端和底端,所述加强轴承套设在所述曲轴的第二端上并与所述壳体固定连接,所述曲轴与所述主轴承的配合轴径 D ,所述曲轴与所述加强轴承的配合宽度 B ,满足关系式: $0.3 \leq B/D < 0.75$ 。

[0006] 根据轴承理论,轴承宽径比越小,则轴承的调心性能越好,且摩擦热量越容易被润滑油带走,轴承温升越小,摩擦功耗越小。但轴承宽径比越小,轴承的承载能力越小。经过加强轴承装配实验发现,当 $B/D < 0.75$ 时,加强轴承与曲轴调心容易,避免了加强轴承与曲轴的边缘接触。经过性能实验发现,当 $B/D \geq 0.3$ 时,压缩机摩擦阻力损失小,性能较高。而当 $B/D < 0.3$ 时,压缩机性能急剧恶化,且出现加强轴承和曲轴磨损现象,表面加强轴承承载能力不足。经过压缩机耐久实验,本发明发现,当 $B/D \geq 0.3$ 时,压缩机能在重负荷工况下长期运行,加强轴承的承载能力足够,且轴承摩擦产生的热量容易被带走,润滑状态和冷却效果良好,因此 B/D 在大于等于0.3且小于0.75的范围内为宜。

[0007] 在本发明的一个实施例中,所述曲轴与所述加强轴承的配合轴径 D_1 小于所述曲轴与所述主轴承的配合轴径 D 时, $0.4 \leq B/D < 0.75$ 。

[0008] 本方案中,为减小加强轴承的摩擦损失,减小了曲轴与加强轴承配合段的轴径,使曲轴与加强轴承的配合轴径 D_1 小于 D ,此时加强轴承的承载能力有所下降,故需增加曲轴与加强轴承的配合宽度 B ,使 $0.4 \leq B/D < 0.75$,以保证曲轴刚性足够。

[0009] 在上述任一技术方案中,所述压缩组件包括气缸和活塞,所述气缸具有压缩腔,所述曲轴沿轴向贯穿所述压缩腔,所述活塞安装在所述压缩腔内并与所述曲轴连接,以使所述活塞能够在所述曲轴带动下运动。

[0010] 在上述任一技术方案中,所述旋转式还包括:驱动组件,所述驱动组件包括定子和转子,所述定子固定安装在所述壳体内,且所述定子的中心位置形成安装空间,所述曲轴沿轴向贯穿所述安装空间,所述转子安装在所述安装空间内并与所述曲轴固定连接,以使所述转子能够带动所述曲轴转动。

[0011] 在上述任一技术方案中,所述加强轴承和所述主轴承分别位于所述驱动组件轴向上的两侧。

[0012] 驱动组件带动曲轴转动,加强轴承和主轴承设置在驱动组件的两侧,对曲轴进行约束,这样可显著提高曲轴刚性,降低压缩机的振动和噪音,并能提高压缩机在高转速下的运行稳定性。

[0013] 在上述任一技术方案中,所述壳体内填充有润滑油。

[0014] 在上述任一技术方案中,优选地,所述加强轴承为滑动轴承。

[0015] 在本发明的一个实施例中,所述加强轴承的外侧壁与所述壳体固定连接。

[0016] 本方案中,加强轴承直接壳体固定连接,这样设计产品零件数量少成本低,具体地,加强轴承与壳体可采用焊接或铆接等连接方式。

[0017] 在本发明的一个实施例中,所述加强轴承与所述壳体之间设置支架,所述支架与所述壳体固定连接,所述加强轴承通过螺钉与所述支架固定连接。

[0018] 本方案中所述支架与壳体通过焊接或铆接等方式固定连接,加强轴承与支架通过螺钉连接,加强轴承与支架螺钉连接使得加强轴承在水平方向上可调,因此加强轴承调心更为容易。

[0019] 在上述任一技术方案中,旋转式压缩机为单缸旋转式压缩机或双缸旋转式压缩机或多缸旋转式压缩机。也就是说旋转式压缩机的压缩组件可以包括一组气缸和活塞,也可以包括两组或更多组气缸和活塞。

[0020] 在上述任一技术方案中,所述旋转式压缩机为摆动式或滚动活塞式。

[0021] 本发明的附加发明和优点将在下面的描述部分中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0022] 本发明的上述和/或附加的发明和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0023] 图1是本发明的一个实施例提供的旋转式压缩机的结构示意图;

[0024] 图2是本发明的另一个实施例提供的旋转式压缩机的结构示意图;

[0025] 图3是本发明的再一个实施例提供的旋转式压缩机的结构示意图;

[0026] 图4是旋转式压缩机cop随B/D变化的曲线图。

[0027] 其中,图1至图3中的附图标记与部件名称之间的对应关系为:

[0028] 1主壳体,2上壳体,3下壳体,4润滑油,5定子,6转子,7曲轴,8气缸,9活塞,10主轴承,11副轴承,12滑片,13弹簧,14排气阀片,15消音器,16加强轴承,17支架,18螺钉。

具体实施方式

[0029] 为了能够更清楚地理解本发明的上述目的、特征和优点,下面结合附图和具体实施方式对本发明进行进一步的详细描述。需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0030] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明,但是,本发明还可以采用其他不同于在此描述的方式来实施,因此,本发明的保护范围并不受下面公开的具体实施例的限制。

[0031] 根据本发明实施例的一种旋转式压缩机,如图1至图3所示,旋转式压缩机包括:壳体、驱动组件、曲轴7、压缩组件以及轴承组件。壳体包括筒状主壳体1、安装在主壳体1顶端的上壳体2和安装在主壳体1底端的下壳体3,三者焊接固定成型,壳体内填充有润滑油4。驱动组件包括定子5和转子6,定子5固定安装在壳体内,且定子5的中心位置形成安装空间,曲轴7沿轴向贯穿安装空间,转子6安装在安装空间内并与曲轴7固定连接,以使转子6能够带动曲轴7转动。压缩组件包括气缸8和活塞9,气缸8和活塞9安装在驱动组件下方,气缸8具有压缩腔,曲轴7沿轴向贯穿压缩腔,活塞9安装在压缩腔内并与曲轴7连接,以使所活塞9能够在曲轴7带动下运动。轴承组件包括主轴承10、副轴承11和加强轴承16,主轴承10和副轴承11套设在曲轴7的底部并分别位于气缸8的顶端和底端,且主、副轴承11与主壳体1和/或气缸8固定连接,加强轴承16安装在驱动组件的上方,加强轴承16套设在曲轴7的顶部上并与主壳体1固定连接。

[0032] 进一步地,气缸8上设有进气孔、与活塞9配合的滑片12、以及作用在滑片12上使得滑片12贴合活塞9的弹簧13。主轴承10上设有与压缩腔连通的排气孔,排气孔内安装有用于控制排气孔开闭的排气阀片14。主轴承10上方安装有消音器15,消音器15的内腔侧与排气孔连通,外侧与壳体的内腔连通。在旋转式压缩机工作的过程中,转子6可以带动曲轴7相对定子5和壳体旋转,曲轴7在主轴承10和加强轴承16的支撑下,驱使活塞9运动,滑片12在活塞9推动下运动,使进气孔打开,以将低压气体吸入到气缸8压缩腔内进行压缩。排气时,排气阀片14运动使排气孔打开,高压气体通过排气孔排出到消音器15内,然后排出到壳体内部。

[0033] 其中,如图1所示,曲轴7与主轴承10的配合轴径D,曲轴7与加强轴承16的配合宽度B,满足关系式: $0.3 \leq B/D < 0.75$ 。

[0034] 根据轴承理论,轴承宽径比越小,则轴承的调心性能越好,且摩擦热量越容易被润滑油4带走,轴承温升越小,摩擦功耗越小。但轴承宽径比越小,轴承的承载能力越小。经过加强轴承16装配实验发现,当 $B/D < 0.75$ 时,加强轴承16与曲轴7调心容易,避免了加强轴承16与曲轴7的边缘接触。如图4所示,经过性能实验发现,当 $B/D \geq 0.3$ 时,压缩机摩擦阻力损失小,性能较高。而当 $B/D < 0.3$ 时,压缩机性能急剧恶化,且出现加强轴承16和曲轴7磨损现象,表面加强轴承16承载能力不足。经过压缩机耐久实验,本发明发现,当 $B/D \geq 0.3$ 时,压缩机能在重负荷工况下长期运行,加强轴承16的承载能力足够,且轴承摩擦产生的热量容易被带走,润滑状态和冷却效果良好。举例来说,如排量为 32cm^3 的旋转式压缩机,曲轴与主轴承的配合轴径 $D=20\text{mm}$,曲轴与加强轴承的配合宽度 $B=6\text{mm}$,在重负荷工况下(4.15MPa 排气压力, 1.2MPa 吸气压力),压缩机转速为 200Hz ,持续运行2000小时后,曲轴、主轴承和加强轴

承均完好无损。

[0035] 在本发明的一个实施例中,如图2所示,曲轴7与加强轴承16的配合轴径D1小于曲轴7与主轴承10的配合轴径D时, $0.4 \leq B/D < 0.75$ 。

[0036] 本方案中,为减小加强轴承16的摩擦损失,减小了曲轴7与加强轴承16配合段的轴径,使曲轴7与加强轴承16的配合轴径D1小于D,此时加强轴承16的承载能力有所下降,故需增加曲轴7与加强轴承16的配合宽度B,使 $0.4 \leq B/D < 0.75$,以保证曲轴7刚性足够。

[0037] 在上述任一技术方案中,优选地,加强轴承16为滑动轴承。

[0038] 在本发明的一个实施例中,如图2所示,加强轴承16的外侧壁与壳体固定连接。

[0039] 本方案中,加强轴承16直接壳体固定连接,这样设计产品零件数量少成本低,具体地加强轴承16与壳体可采用焊接或铆接等连接方式。

[0040] 在本发明的一个实施例中,如图3所示,加强轴承16与壳体之间设置支架17,支架17与壳体固定连接,加强轴承16通过螺钉18与支架17固定连接。

[0041] 本方案中支架17与壳体通过焊接或铆接等方式固定连接,加强轴承16与支架17通过螺钉18连接,加强轴承16与支架17螺钉18连接使得加强轴承16在水平方向上可调,因此加强轴承16调心更为容易。

[0042] 在上述任一技术方案中,旋转式压缩机为单缸旋转式压缩机或双缸旋转式压缩机或多缸旋转式压缩机。也就是说旋转式压缩机的压缩组件可以包括一组气缸8和活塞9,也可以包括两组或更多组气缸8和活塞9。

[0043] 在上述任一技术方案中,旋转式压缩机为摆动式或滚动活塞式。

[0044] 在本发明的描述中,术语“上”、“下”、“顶”、“底”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0045] 在本说明书的描述中,术语“一个实施例”、“一些实施例”、“具体实施例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0046] 在本发明的描述中,术语“连接”、“安装”、“固定”等均应做广义理解,例如,“连接”可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0047] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

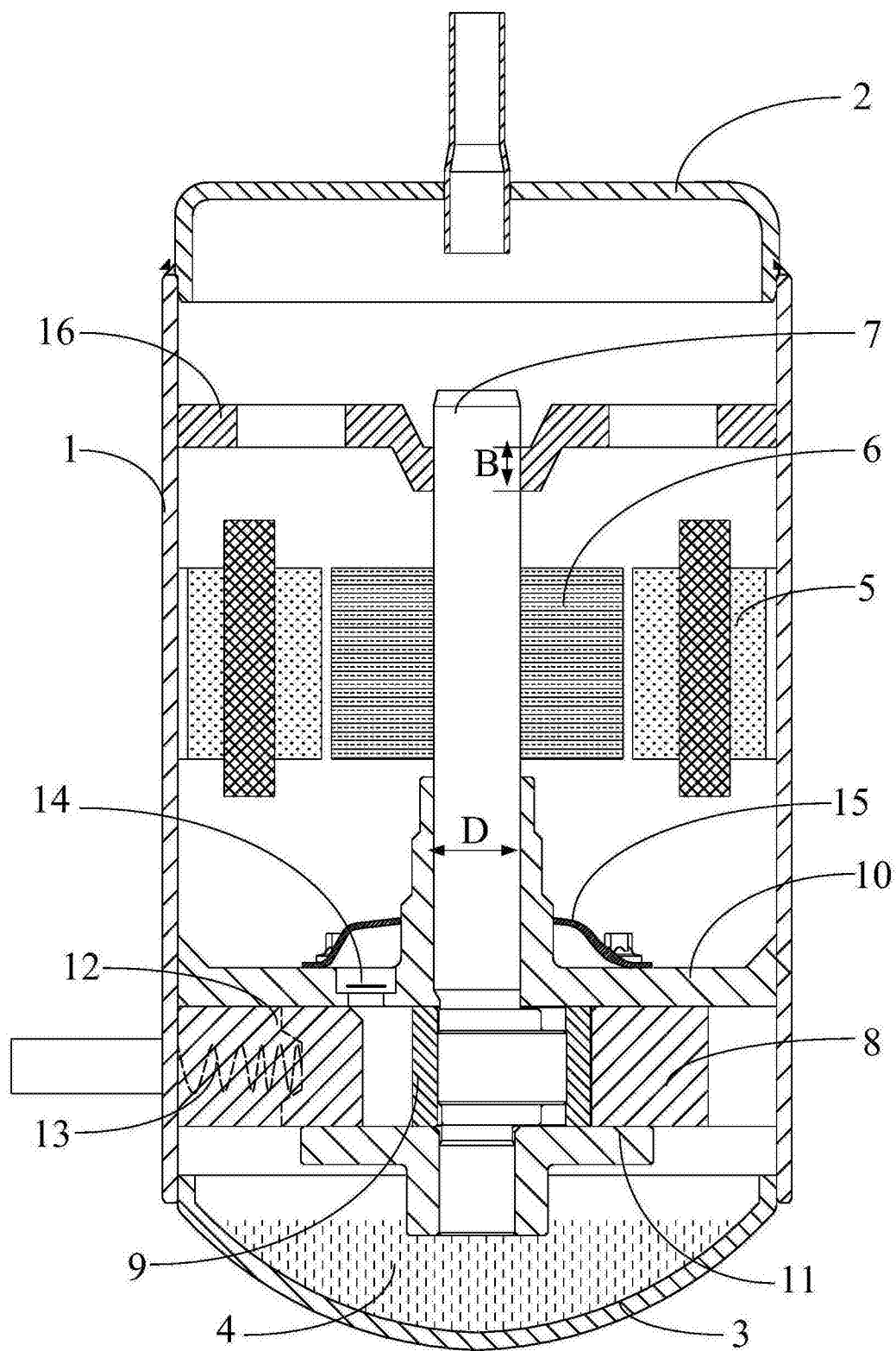


图1

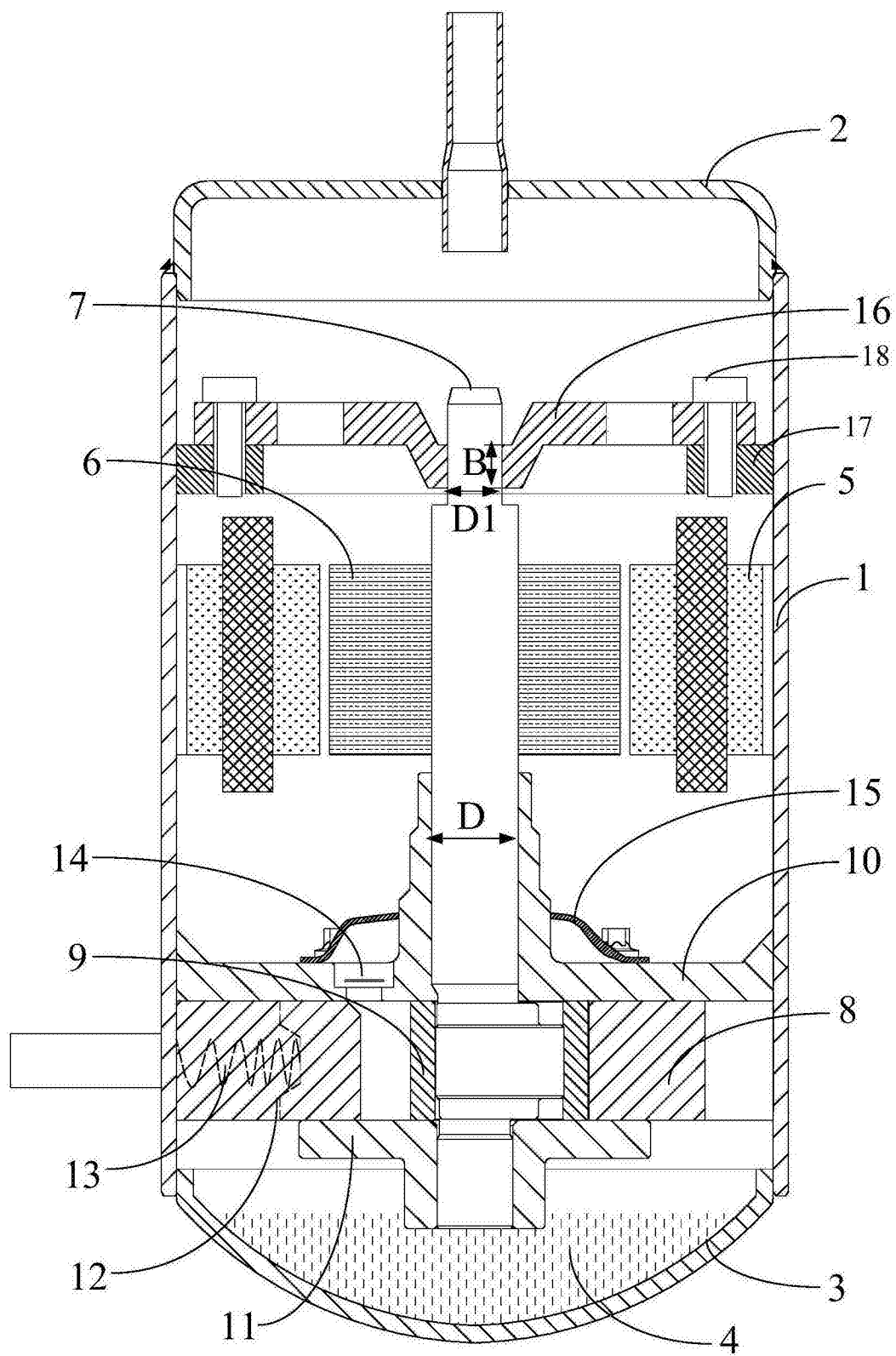


图3

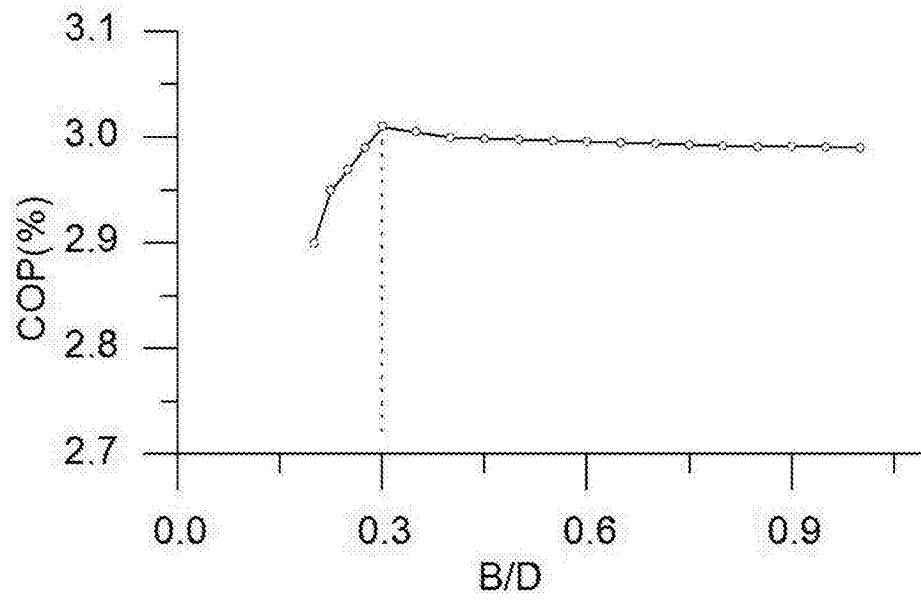


图4