



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117365959 A

(43) 申请公布日 2024. 01. 09

(21) 申请号 202311590942.5

(22) 申请日 2023.11.24

(71) 申请人 珠海格力电器股份有限公司

地址 519070 广东省珠海市珠海横琴新区
汇通三路108号办公608

(72) 发明人 刘杨 武晓昆 龙忠铿 张益钦

(74) 专利代理机构 北京华夏泰和知识产权代理
有限公司 11662

专利代理师 韩来兵

(51) Int. Cl.

F04C 29/06 (2006.01)

F04C 29/12 (2006.01)

F04C 18/16 (2006.01)

F04B 39/00 (2006.01)

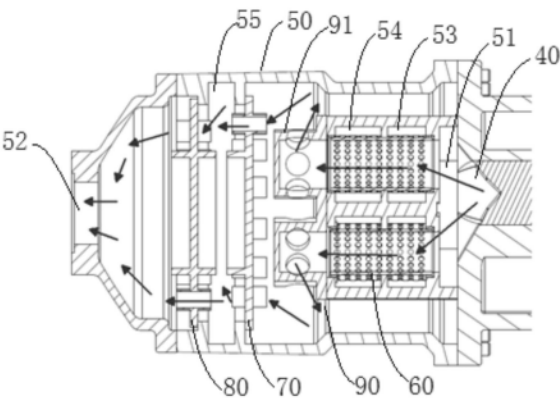
权利要求书2页 说明书10页 附图4页

(54) 发明名称

空调、压缩机及排气消音结构

(57) 摘要

本申请涉及压缩机领域,特别涉及一种空调、压缩机及排气消音结构。排气消音结构包括排气壳体、第一消音腔、第二消音腔、第一穿孔和第二穿孔;排气壳体设置相互连通的排气进口和排气出口,并在排气进口和排气出口之间设置安装腔道,第一消音腔和第二消音腔设于安装腔道的外周,二者沿安装腔道的轴向相间设置,第一消音腔通过第一穿孔和安装腔道连通,第二消音腔通过第二穿孔和安装腔道连通。本申请提供的排气消音结构能够降低气流脉动引发的噪音。



1. 一种排气消音结构,其特征在于,包括:

排气壳体,设有相互连通的排气进口和排气出口,所述排气壳体于所述排气进口和所述排气出口之间设置安装腔道;

第一消音腔和第二消音腔,设于所述安装腔道的外周,所述第一消音腔和所述第二消音腔沿所述安装腔道的轴向相间设置;

第一穿孔和第二穿孔,所述第一穿孔连通所述安装腔道和所述第一消音腔,所述第二穿孔连通所述安装腔道和所述第二消音腔。

2. 根据权利要求1所述的排气消音结构,其特征在于,所述第一消音腔与所述安装腔道同轴设置,且所述第一消音腔与所述安装腔道径向贯通;和/或,所述第二消音腔与所述安装腔道同轴设置,所述第二消音腔与所述安装腔道径向贯通;

还包括设于所述安装腔道内的排气筒,所述第一穿孔贯穿所述排气筒的筒壁设置,所述第二穿孔贯穿所述排气筒的筒壁设置。

3. 根据权利要求2所述的排气消音结构,其特征在于,所述第一消音腔和所述第二消音腔沿所述安装腔道的轴向尺寸不等;

和/或,所述第一消音腔和所述第二消音腔沿所述安装腔道的径向尺寸不等。

4. 根据权利要求2所述的排气消音结构,其特征在于,所述第一穿孔沿所述排气筒的轴向和/或周向均匀设置;

和/或,所述第二穿孔沿所述排气筒的轴向和/或周向均匀设置。

5. 根据权利要求2所述的排气消音结构,其特征在于,所述第一穿孔的孔径非全等设置;

和/或,所述第二穿孔的孔径非全等设置。

6. 根据权利要求2所述的排气消音结构,其特征在于,所述第一穿孔和所述第二穿孔的孔径不等。

7. 根据权利要求2所述的排气消音结构,其特征在于,所述安装腔道相互平行地设置多组,所述排气筒、所述第一消音腔和所述第二消音腔均与所述安装腔道对应设置。

8. 根据权利要求1-7任一项所述的排气消音结构,其特征在于,所述第一消音腔和/或所述第二消音腔的内壁设置吸收声波的吸声孔。

9. 根据权利要求1-7任一项所述的排气消音结构,其特征在于,所述第一消音腔和/或所述第二消音腔的内壁设置反射声波的凹凸面。

10. 根据权利要求2-7任一项所述的排气消音结构,其特征在于,所述安装腔道贯通至所述排气进口和所述排气出口中的一者,所述排气进口和所述排气出口中的另一者处设置膨胀消音结构;

所述膨胀消音结构至少包括一组用于改变排气通流面积的膨胀消音腔,所述膨胀消音结构与所述排气筒连通。

11. 根据权利要求10所述的排气消音结构,其特征在于,所述膨胀消音结构包括:

第一膨胀板和第二膨胀板,所述膨胀消音腔设于所述排气壳体的内周且位于所述第一膨胀板所述第二膨胀板之间;

第一插管,沿所述第一膨胀板的周向设置,且所述第一插管贯穿连通所述第一膨胀板的两侧;

第二插管,沿所述第二膨胀板的周向设置,且所述第二插管贯穿连通所述第二膨胀板的两侧。

12.根据权利要求11所述的排气消音结构,其特征在于,所述第一插管和所述第二插管错位设置。

13.根据权利要求10所述的排气消音结构,其特征在于,所述排气壳体靠近所述排气出口一端呈现自所述排气进口至所述排气出口方向径向渐缩的渐缩状。

14.根据权利要求11所述的排气消音结构,其特征在于,所述安装腔道及所述排气筒设于所述排气壳体靠近所述排气进口一端,所述膨胀消音结构设于所述排气壳体靠近所述排气出口一端,所述排气筒和所述膨胀消音结构之间还设有用于将气流打散的气流打散组件。

15.根据权利要求14所述的排气消音结构,其特征在于,所述气流打散组件包括:
固定板,贯穿开设连通其两侧的排气通孔,所述排气通孔的第一端与所述排气筒连通;
排气罩,设于所述固定板背离所述排气筒的一侧,所述排气罩扣合连通所述排气通孔的第二端,所述排气罩沿周向设置若干气流分散孔。

16.一种压缩机,其特征在于,包括主壳体和权利要求1-15任一项所述的排气消音结构,所述排气壳体密封贴合于所述主壳体的排气端。

17.一种空调,其特征在于,应用权利要求16所述的压缩机。

空调、压缩机及排气消音结构

技术领域

[0001] 本申请涉及压缩机领域,尤其涉及一种空调、压缩机及排气消音结构。

背景技术

[0002] 随着科学技术的进步,人们生活水平的日益改善,变频压缩机越来越受到人们的青睐,对压缩机的性能和噪音提出了更高的要求。

[0003] 螺杆压缩机是回转容积式压缩机的一种,通过两个带有螺旋型齿轮的转子相互啮合,从而将气体压缩并排出。螺杆压缩机总的来说结构简单,易损件少,排气温度低,压比大,尤其不怕气体中带液、带尘压缩,喷油螺杆式压缩机的出现,使动力工艺和制冷用的螺杆式压缩机在国内外得到了飞速的发展。

[0004] 由于螺杆压缩机吸气、排气的周期性联通,使得排气腔气流脉动剧烈,而变频螺杆压缩机调频过程中噪音的衰减偏移,加剧了螺杆压缩机振动和噪音。

发明内容

[0005] 本申请提供一种空调、压缩机及排气消音结构,以降低变频螺杆压缩机气流脉动引发的噪音。

[0006] 第一方面,本申请提供一种排气消音结构,包括:

[0007] 排气壳体,设有相互连通的排气进口和排气出口,排气壳体于排气进口和排气出口之间设置安装腔道;

[0008] 第一消音腔和第二消音腔,设于安装腔道的外周,第一消音腔和第二消音腔沿安装腔道的轴向相间设置;

[0009] 第一穿孔和第二穿孔,第一穿孔连通安装腔道和第一消音腔,第二穿孔连通安装腔道和第二消音腔。

[0010] 在一些实施例中,第一消音腔与安装腔道同轴设置,且第一消音腔与安装腔道径向贯通;

[0011] 和/或,第二消音腔与安装腔道同轴设置,第二消音腔与安装腔道径向贯通;

[0012] 还包括设于安装腔道内的排气筒,第一穿孔贯穿排气筒的筒壁设置,第二穿孔贯通排气筒的筒壁设置。

[0013] 在一些实施例中,第一消音腔和第二消音腔沿安装腔道的轴向尺寸不等;

[0014] 和/或,第一消音腔和第二消音腔沿安装腔道的径向尺寸不等。

[0015] 在一些实施例中,第一穿孔沿排气筒的轴向和/或周向均匀设置;

[0016] 和/或,第二穿孔沿排气筒的轴向和/或周向均匀设置。

[0017] 在一些实施例中,第一穿孔的孔径非全等设置;

[0018] 和/或,第二穿孔的孔径非全等设置。

[0019] 在一些实施例中,第一穿孔和第二穿孔的孔径不等。

[0020] 在一些实施例中,安装腔道相互平行地设置多组,排气筒、第一消音腔和第二消音

腔均与安装腔道对应设置。

[0021] 在一些实施例中,第一消音腔和/或第二消音腔的内壁设置吸收声波的吸声孔。

[0022] 在一些实施例中,第一消音腔和/或第二消音腔的内壁设置反射声波的凹凸面。

[0023] 在一些实施例中,安装腔道贯通至排气进口和排气出口中的一者,排气进口和排气出口中的另一者处设置膨胀消音结构;

[0024] 膨胀消音结构至少包括一组用于改变排气通流面积的膨胀消音腔,膨胀消音结构与排气筒连通。

[0025] 在一些实施例中,膨胀消音结构包括:

[0026] 第一膨胀板和第二膨胀板,膨胀消音腔设于排气壳体的内周且位于第一膨胀板第二膨胀板之间;

[0027] 第一插管,沿第一膨胀板的周向设置,且第一插管贯穿连通第一膨胀板的两侧;

[0028] 第二插管,沿第二膨胀板的周向设置,且第二插管贯穿连通第二膨胀板的两侧。

[0029] 在一些实施例中,第一插管和第二插管错位设置。

[0030] 在一些实施例中,排气壳体靠近排气出口一端呈现自排气进口至排气出口方向径向渐缩的渐缩状。

[0031] 在一些实施例中,安装腔道及排气筒设于排气壳体靠近排气进口一端,膨胀消音结构设于排气壳体靠近排气出口一端,排气筒和膨胀消音结构之间还设有用于将气流打散的气流打散组件。

[0032] 在一些实施例中,气流打散组件包括:

[0033] 固定板,贯穿开设连通其两侧的排气通孔,排气通孔的第一端与排气筒连通;

[0034] 排气罩,设于固定板背离排气筒的一侧,排气罩扣合连通排气通孔的第二端,排气罩沿周向设置若干气流分散孔。

[0035] 第二方面,本申请提供一种压缩机,包括主壳体和上述任一项的排气消音结构,排气壳体密封贴合于主壳体的排气端。

[0036] 第三方面,本申请提供一种空调,应用上述压缩机。

[0037] 本申请实施例提供的上述技术方案与现有技术相比具有如下优点:上述排气消音结构通过排气壳体密封贴合变频螺杆压缩机的主壳体,以排气进口连接变频螺杆压缩机的滑阀承接压缩机排气,压缩机流经设于安装腔道内的排气筒后经排气出口输送至压缩机排气管;排气在流经安装腔道时,部分排气会沿着第一穿孔进入第一消音腔、沿第二穿孔进入第二消音腔;第一穿孔配合安装腔道和第一消音腔构成第一亥姆霍兹消声器;第二穿孔配合安装腔道和第二消音腔同样构成第二亥姆霍兹消声器;借助第一亥姆霍兹消声器和第二亥姆霍兹消声器实现多频段消音,显著降低压缩机的排气噪声。上述排气消音结构不仅适用于变频螺杆压缩机,还适用于非变频压缩机及非螺杆式的压缩机。

附图说明

[0038] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本申请的实施例,并与说明书一起用于解释本申请的原理。

[0039] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,对于本领域普通技术人员而

言,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0040] 一个或多个实施例通过与之对应的附图中的图片进行示例性说明,这些示例性说明并不构成对实施例的限定,附图中具有相同参考数字标号的元件表示为类似地元件,除非有特别申明,附图中的图不构成比例限制。

[0041] 图1为本申请实施例提供的压缩机的主视剖视图;

[0042] 图2为本申请实施例提供的压缩机的俯视剖视图;

[0043] 图3为图2中排气消音结构的脉动气流消声路径;

[0044] 图4为图3中排气筒的示意图;

[0045] 图5为第一消音腔或第二消音腔配合排气筒的消音原理图;

[0046] 图6为图3中膨胀消音结构的示意图;

[0047] 图7为图3中气流打散组件的示意图。

[0048] 附图标记说明:

[0049] 10-主壳体;11-转子;20-排气端轴承座;30-排气端轴承;40-滑阀;50-排气壳体;51-排气进口;52-排气出口;53-第一消音腔;54-第二消音腔;55-膨胀消音腔;60-排气筒;61-第一穿孔;62-第二穿孔;70-第一膨胀板;71-第一插管;80-第二膨胀板;81-第二插管;90-固定板;91-排气罩;911-气流分散孔。

具体实施方式

[0050] 为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本申请的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0051] 下文的公开提供许多不同的实施例或例子用来实现本申请的不同结构。为了简化本申请的公开,下文中对特定例子的部件和设置进行描述。当然,它们仅仅为示例,并且目的不在于限制本申请。此外,本申请可以在不同例子中重复参考数字和/或字母。这种重复是为了简化和清楚的目的,其本身不指示所讨论各种实施例和/或设置之间的关系。

[0052] 为了便于描述,可以在文中使用空间相对关系术语来描述如图中示出的一个元件或者特征相对于另一元件或者特征的相对位置关系或运动情况,这些相对关系术语例如为“内部”、“外部”、“内侧”、“外侧”、“下面”、“下方”、“上面”、“上方”、“前”、“后”等。这种空间相对关系术语意于包括除图中描绘的方位之外的在使用或者操作中装置的不同方位。例如,如果在图中的装置发生了位置翻转或者姿态变化或者运动状态变化,那么这些方向性的指示也相应的随着变化,例如:描述为“在其它元件或者特征下面”或者“在其它元件或者特征下方”的元件将随后定向为“在其它元件或者特征上面”或者“在其它元件或者特征上方”。因此,示例术语“在……下方”可以包括在上和在下的方位。装置可以另外定向(旋转90度或者在其它方向)并且文中使用的空间相对关系描述符相应地进行解释。

[0053] 为了解决现有技术中变频螺杆式压缩机气流脉冲引发的噪声问题,本申请提供一种空调、压缩机及排气消音结构,能够显著降低不同频段的噪声,从而降低压缩机脉冲排气噪声。本申请定义的轴向或径向均参考压缩机的转子,轴向与转子的轴向重合或平行,径向与转子的径向重合或平行。

[0054] 本申请实施例提供排气消音结构如图1至图3所示,包括排气壳体50、第一消音腔53和第二消音腔54。排气壳体50大体为中空结构且具有通过其中空结构相互导通的排气进口51和排气出口52。排气壳体50能够和压缩机的主壳体10也即压缩腔外壳体密封对接构成压缩机的外壳部分,使得排气进口51与压缩腔排气端的滑阀40连通。排气壳体50的排气进口51和排气出口52之间的中空结构包括中空的安装腔道,第一消音腔53通过第一穿孔61和安装腔道连通,第二消音腔54通过第二穿孔62和安装腔道连通。

[0055] 借助第一消音腔53、第一穿孔61和安装腔道构成第一亥姆霍兹消声器,借助第二消音腔54、第二穿孔62和安装腔道构成第二亥姆霍兹消声器,压缩腔的排气在流经安装腔道时通过第一亥姆霍兹消声器和第二亥姆霍兹消声器对不同频段的噪声进行消音降噪,从而实现宽频降噪,降低压缩机气流脉动引发的噪声。

[0056] 在一些实施例中,排气消音结构还包括排气筒60,此时第一消音腔53、第二消音腔54均沿着安装腔道的径向与安装腔道贯通。排气筒60通过该安装腔道固定在排气壳体50内,排气筒60为中空的筒状结构,其轴向优选与排气壳体50的轴向平行设置。排气筒60的形状与安装腔道的形状匹配,换句话说,若安装腔道的横截面为方形,则排气筒60为与安装腔道适配的方形筒;若安装腔道的横截面为圆形,则排气筒60为与安装腔道适配的圆形筒。

[0057] 排气壳体50的中空部分还包括形成在安装腔道外周的第一消音腔53和第二消音腔54,第一消音腔53和第二消音腔54沿安装腔道的轴向相间设置,且第一消音腔53的内周与安装腔道贯通。也即排气筒60固定于安装腔道后,排气筒60的外表面与第一消音腔53接触,并对第一消音腔53形成一定密封。类似地,第二消音腔54的内周与安装腔道贯通,也即排气筒60固定于安装腔道后,排气筒60的外表面与第二消音腔54接触,并对第二消音腔54形成一定的密封。

[0058] 此时第一穿孔61和第二穿孔62对应贯穿开设在排气筒60的筒壁上,第一穿孔61和第二穿孔62均设置若干,且第一穿孔61对应第一消音腔53的区域开设,第二穿孔62对应第二消音腔54的区域开设。第一穿孔61起到连通排气筒60的内周和第一消音腔53的作用,第二穿孔62起到连通排气筒60的内周和第二消音腔54的作用。排气筒60内周的气流通道、第一穿孔61和第一消音腔53配合形成第一亥姆霍兹消声器;排气筒60内周的气流通道、第二穿孔62和第二消音腔54配合形成第二亥姆霍兹消声器。当压缩机的排气流经排气筒60时,少部分气流经第一穿孔61流向第一消音腔53,少部分气流经第二穿孔62流向第二消音腔54。利用亥姆霍兹共振吸声/消声原理对压缩机排气进行降噪,消除不同频段的噪音。

[0059] 上述对第一消音腔53或第二消音腔54进行密封的结构并不限于一组排气筒60,也可设置两组排气筒60分别密封第一消音腔53和第二消音腔54,第一穿孔61和第二穿孔62对应开设于不同的排气筒。当然,对第一消音腔53和第二消音腔54进行密封的结构也不限于完整的筒状结构,还可以采用拼接的轴瓦结构,第一穿孔61和第二穿孔62开设于对应的轴瓦结构即可。

[0060] 亥姆霍兹消声器能够有效地抑制特定频率的噪声,第一穿孔61、第二穿孔62、第一消音腔53、第二消音腔54配合排气筒60构成的亥姆霍兹消声器的结构及消声原理可参阅图5。亥姆霍兹消声器由主管道、颈部以及背腔三部分组成,排气筒60构成了亥姆霍兹消声器的主管道,开设在排气筒60上的第一穿孔61及第二穿孔62构成了亥姆霍兹消声器的颈部,第一消音腔53和第二消音腔54则构成了亥姆霍兹消声器的背腔。图5中字母c表示气流在主

管道也即排气筒60中的流速, d 表示颈部也即第一穿孔61或第二穿孔62的直径, L 则表示颈部也即第一穿孔61或第二穿孔62的深度, V 则为表示背腔的容积。亥姆霍兹消声器的消声频率和气流在主管道的流速 c 、颈部的直径 d 、颈部的深度 L 以及背腔的容积 V 有关,同时还和背腔的形状有关。

[0061] 对于本申请实施例提供的排气结构利用排气筒60、第一穿孔61和第一消音腔53构成的第一亥姆霍兹消声器,排气筒60、第二穿孔62和第二消音腔54构成的第二亥姆霍兹消声器而言,只需将第一穿孔61和第二穿孔62的尺寸差异化设置、或者将第一消音腔53和第二消音腔54的形状及尺寸差异化设置即可保证第一亥姆霍兹消声器和第二亥姆霍兹消声器对不同频段的噪音消声。即使第一穿孔61和第二穿孔62的尺寸完全相同、且第一消音腔53和第二消音腔54的形状和尺寸完全相同,由于第一消音腔53和第二消音腔54沿安装腔道的轴向相间设置,气流在排气筒60内流经其中一组亥姆霍兹消声器时产生了扰动,导致气流流经第二组亥姆霍兹消声器时的速度实际也发生了一定的变化,从而确保了第一亥姆霍兹消声器和第二亥姆霍兹消声器对不同频段的噪声进行消音。

[0062] 结合参阅图2和图4,在本申请提供的一种实施例中,安装腔道的横截面为圆形,排气筒60采用圆筒状壳体,第一消音腔53位于安装腔道靠近排气进口51一端的外周,第二消音腔54位于安装腔道靠近排气出口52一端的外周。第一消音腔53优选采用圆环形腔道,第二消音腔54同样可采用圆环形腔道,第一消音腔53可以和安装腔道同轴设置,第二消音腔54可以和安装腔道同轴设置。第一消音腔53和安装腔道径向贯通,第二消音腔54和安装腔道径向贯通。也即第一消音腔53和安装腔道环状连通,第二消音腔54和安装腔道环状连通。

[0063] 如此以来,保证了排气筒60周向上第一穿孔61和第一消音腔53组成的消音结构的对称性,实现气流沿排气筒60径向均匀地进入第一消音腔53的周向各部分,降低对排气筒60内气流的不规则扰动,同时保证第一消音腔53实现对第一特定频段的噪声消音。类似地,第二消音腔54和安装腔道或者说和排气筒60的同轴设置,保证了排气筒60轴向上的第二穿孔62和第二消音腔54组成的消音结构的对称性,实现气流沿排气筒60的径向均匀地进入第二消音腔54的周向各部分,降低对排气筒60内气流的不规则扰动,同时保证第二消音腔54实现对第二特定频段的噪声消音。

[0064] 如图1至图3所示,在一些实施例中,第一消音腔53和第二消音腔54的沿安装腔道的轴向的尺寸设置为不等。示例性地,第一消音腔53沿安装腔道轴向上的宽度设置为第一尺寸,第二消音腔54沿安装腔道轴向上的宽度设置为第二尺寸,将第二尺寸设置为大于第一尺寸,使得第二消音腔54沿安装腔道轴向上的尺寸大于第一消音腔53,从而使得第二消音腔54、第二穿孔62配合排气筒60构成的第二亥姆霍兹消声器的消声频段与第一消音腔53、第一穿孔61配合排气筒60构成的第一亥姆霍兹消声器的消声频段区分开,扩大本申请实施例提供的排气消音结构的消音频段。

[0065] 此外,还可以将第一消音腔53和第二消音腔54沿安装腔道的径向上的尺寸设置为不等。示例性地,第一消音腔53沿安装腔道径向上的深度设置为第三尺寸,第二消音腔54沿安装腔道径向上的深度设置为第四尺寸,将第四尺寸设置为大于第三尺寸,使得第二消音腔54沿安装腔道径向上的深度大于第一消音腔53,从而使得第二消音腔54、第二穿孔62配合排气筒60构成的第二亥姆霍兹消声器的消声频段与第一消音腔53、第一穿孔61配合排气筒60构成的第一亥姆霍兹消声器的消声频段区分开,扩大本申请实施例提供的排气消音结

构的消音频段。

[0066] 在一些实施例中,第一穿孔61沿排气筒60的轴向均匀开设,同时第一穿孔61还沿排气筒60的周向均匀开设,也即第一穿孔61沿着对应第一消音腔53区域的排气筒60筒壁表面均匀开设。第二穿孔62沿排气筒60的轴向均匀开设,同时第二穿孔62还沿着排气筒60的周向均匀开设,也即第二穿孔62沿着对应第二消音腔54区域的排气筒60筒壁表面均匀开设。上述第一穿孔61和第二穿孔62均匀设置的形式,使得第一消音腔53配合对应排气筒60段及第一穿孔61形成多个第一亥姆霍兹消声器,使得第二消音腔54配合对应排气筒60段及第二穿孔62形成多个第二亥姆霍兹消声器,提升排气消音结构的降噪效果。同时第一穿孔61和第二穿孔62沿排气筒60表面均匀开设的设置方式提升了排气消音结构的对称性,减少了气流流经排气筒60内周时受到的不规则扰动。

[0067] 考虑到亥姆霍兹消声器的消音降噪频段不仅和背腔的形状尺寸有关,还和颈部的尺寸如颈部的直径有关。本申请一种实施例提供的排气消音结构将第一穿孔61和第二穿孔62的直径设置为不等,从而扩大亥姆霍兹消声器的消声频段。如将第二穿孔62的直径设置为大于或者第一穿孔61的直径,第一亥姆霍兹消声器和第二亥姆霍兹消声器的其它尺寸可根据需要保持相同或者不同,最终使得第一亥姆霍兹消声器和第二亥姆霍兹消声器的消声频段不同。

[0068] 进一步地,还可将若干第一穿孔61的尺寸设置为不全部相等,将若干第二穿孔62的尺寸设置不全部相等。示例性地,第一穿孔61和第二穿孔62均沿排气筒60的轴向和周向均匀分布,位于排气筒60同一圆周上的若干第一穿孔61的直径设置为相等,且沿排气筒60轴向上同一列第一穿孔61的直径可设置为自排气筒60靠近排气进口51一端至排气筒60靠近排气出口52一端的方向逐渐增大设置。类似地,位于排气筒60同一圆周上的若干第二穿孔62的直径可设置为相等,且沿排气筒60轴向上同一列第一穿孔61的直径可设置为自排气筒60靠近排气进口51一端至排气筒60靠近排气出口52一端的方向逐渐增大设置。

[0069] 同时将第一穿孔61的最大直径设置为小于第二穿孔62的最小直径;或者将第一穿孔61的最大直径小于第二穿孔62的最大直径,将第一穿孔61的最小直径设置为小于第二穿孔62的最小直径,通过第一穿孔61尺寸沿排气筒60轴向的差异化设置,使得形成的若干第一亥姆霍兹消声器的消声频段不同,增大第一穿孔61配合形成的第一亥姆霍兹消声器的消声频段;使得形成的若干第二亥姆霍兹消声器的消声频段不同,增大第二穿孔62配合形成的第二亥姆霍兹消声器的消声频段,进而增大排气消音结构的总的消音频段。

[0070] 上述实施例仅从第一穿孔61和第二穿孔62的直径差异化设置调节排气消音结构消声频段,也即通过调节亥姆霍兹消声器的颈部的直径来调节其对应的消声频段。在具体实施时,还可同时调节亥姆霍兹消声器的颈部长度/深度来调节消声频段,也即调节第一穿孔61和第二穿孔62沿排气筒60径向上的深度,此时排气筒60不再采用均匀等壁厚壳体,可以采用厚度沿排气筒60的轴向逐渐增加的变厚度壳体,或者排气筒60由不同厚度的筒壳拼接形成。以排气筒60由第一筒壳和第二筒壳拼接形成,第一筒壳和第二筒壳均采用等壁厚的壳体,且第二筒壳的壁厚大于第一筒壳的壁厚。第一消音腔53可对应设于第一筒壳的外周,第一穿孔61开设于第一筒壳对应第一消音腔53的局部段;第二消音腔54对应设于第二筒壳的外周,第二穿孔62开设于第二筒壳对应第二消音腔54的局部段。

[0071] 进一步参阅图2和图3,在本申请提供的一种实施例中,安装腔道可设置多组,排气

筒60一一对应地装设在安装腔道内。第一消音腔53和第二消音腔54设于对应安装腔道的外周并均与安装腔道连通,每一排气筒60上均开设连通排气筒60内周和第一消音腔53的第一穿孔61、以及连通排气筒60内周和第二消音腔54的第二穿孔62。附图以两组安装腔道为例进行说明,两组安装腔道相互平行地并联设置在排气壳体50的排气进口51和排气出口52之间。

[0072] 不同排气筒60对应的第一消音腔53的尺寸可设置为不等,不同排气筒60对应的第二消音腔54的尺寸可设置为不等,同一排气筒60的对应的第一消音腔53和第二消音腔54的尺寸设置为不等,或者将不同排气筒60的尺寸设置为不等。同时,不同排气筒60上第一穿孔61的尺寸也可差异化设置,不同排气筒60上第二穿孔62的尺寸差异化设置,同一排气筒60的第一穿孔61和第二穿孔62的尺寸差异化设置。通过多组排气筒60的设置构成多个不同消声频段的亥姆霍兹消声器,实现对排气脉冲引发的噪声进行多频段消音。

[0073] 能够理解的是,上述结构对于三组以上的安装腔道及排气筒60同样适用。此外,除了采用多组安装腔道并联在排气壳体50的排气进口51和排气出口52之间外。还可以采用多组安装腔道相互串联的结构,每一安装腔道的外周也不限于第一消音腔53和第二消音腔54的结构,在排气壳体50及安装腔道的轴向尺寸满足需求且消声频段满足需求时,还可以沿安装腔道的外周设置第三消音腔乃至第四消音腔。排气筒60对应开设连通排气筒60内周和第三消音腔的第三穿孔,以及连通第四消音腔和排气筒60内周的第四穿孔。

[0074] 为了改善第一消音腔53和第二消音腔54等消音腔的消音降噪效果,本申请实施例除了采用在第一消音腔53和第二消音腔54中的内壁涂刷消声降噪材料外,还可以将第一消音腔53和第二消音腔54的内壁设置成多孔状结构或者凸洼状结构或吸声尖劈结构等吸声结构。通过在第一消音腔53和第二消音腔54的内壁形成吸声孔,将气流脉动产生的噪音吸收。通过在第一消音腔53和第二消音腔54的内壁设置凹凸面,可以对进入第一消音腔53和第二消音腔54的噪声进行反射,通过声波的互相干涉实现消音降噪。

[0075] 在一些实施例中,排气消音结构还包括设置在排气壳体50的排气进口51和排气出口52之间膨胀消音结构,膨胀消音结构包括膨胀消音腔55,通过改变排气通流面积使得压缩气流在膨胀消音腔55内通过扩散、碰壁反射和互相干涉而消耗能量,降低噪声后排入压缩机排气管。其中,安装腔道贯通设置在排气壳体50靠近排气进口51或者排气出口52的一端,膨胀消音结构设置在排气壳体50靠近排气进口51和排气出口52的另一端,排气筒60通过排气壳体50的排气进口51和排气出口52之间的中空结构连通。本申请图示实施例优选将安装腔道及排气筒60设置在排气壳体50靠近排气进口51的一端,将膨胀消音结构设置在排气壳体50靠近排气出口52的一端。

[0076] 压缩机压缩腔的排气经滑阀40进入排气壳体50的排气进口51,在排气进口51进行分流后分别流向不同的安装腔道及排气筒60,在排气筒60处通过第一消音腔53、第二消音腔54、第一穿孔61、第二穿孔62配合排气筒60形成亥姆霍兹消声器进行消声降噪,然后气流沿排气壳体50的中空结构继续向排气出口52一端流动,气流流经膨胀消音结构及其膨胀消音腔55后自排气出口52排向压缩机的排气管。

[0077] 在一实施例中,膨胀消音结构如图2、图3及图6所示,膨胀消音结构包括固定在排气壳体50的中空结构内的第一膨胀板70和第二膨胀板80,第一膨胀板70和第二膨胀板80以设定间隙平行相间设置。膨胀消音腔55则形成在第一膨胀板70和第二膨胀板80之间并位于

排气壳体50的内周,其中第一膨胀板70位于膨胀消音腔55背离排气出口52的一侧,第二膨胀板80位于膨胀消音腔靠近排气出口52的一侧。第一膨胀板70沿周向设置多组第一插管71,第一插管71贯穿连通第一膨胀板70的两侧。第二膨胀板80沿周向设置多组第二插管81,第二插管81贯穿连通第二膨胀板80的两侧。

[0078] 压缩机压缩腔的排气进入排气壳体50经过排气筒60、第一穿孔61、第二穿孔62、第一消音腔53和第二消音腔54的共同消音作用后自第一插管71进入消音膨胀腔,在消音膨胀腔内进行扩散、反射和干涉消声后自第二膨胀板80上的第二插管81流向排气出口52,最后经排气出口52排出。

[0079] 为了改善膨胀消音结构的消音降噪效果,本申请实施例优选将第一插管71和第二插管81错位设置。示例性地,可以将第一插管71和第二插管81的数量设置为不等,使得至少部分第一插管71和第二插管81周向上产生一定的错位,从而提高气流在膨胀消音腔55内的反射次数和干涉效果,避免气流直接由第一插管71对准第二插管81排出。此外,还可将第一插管71和第二插管81径向错位设置,如将第一膨胀板70和第二膨胀板80的轴心对准设置,第一膨胀板70周向上用来固定第一插管71的全部开孔的圆心位于第一圆周上,第二膨胀板80周向上用来固定第二插管81的全部开孔的圆心位于第二圆周上,第一圆周的直径大于第二圆周的直径。如此以来,第一插管71大体分布于第二插管81的外周,同时结合第一插管71和第二插管81数量的差异化设置实现第一插管71和第二插管81的错位设置,增加自第一插管71进入膨胀消音腔55的气流在膨胀消音腔55的反射次数,增加干涉消音降噪效果。

[0080] 在一些实施例中,膨胀消音腔55可设置两组及以上,以两组为例进行说明,此时膨胀消音结构还包括第三膨胀板,第三膨胀板设置在第二膨胀板80靠近排气出口52的一侧,且第三膨胀板和第二膨胀板80以设定间隙设置。另一膨胀消音腔55形成于第二膨胀板80和第三膨胀板之间,第三膨胀板和第二膨胀板80及第一膨胀板70同轴设置,第三膨胀板沿周向设置若干第三插管,第三插管贯穿连通第三膨胀板的两侧。第三插管优选与第二插管81错位设置,也即第三插管不仅可以和第二插管81周向错位,还可以和第二插管81径向错位,从而使第二插管81排向第二膨胀板80和第三膨胀板之间的膨胀消音腔55的气流及噪音在该膨胀腔内尽可能的扩散、反射和干涉,提高消音降噪效果。

[0081] 排气壳体50靠近排气出口52的一端可设置为渐缩状结构,具体而言,渐缩状结构的径向尺寸沿着自排气进口51至排气出口52的方向逐渐缩小设置,排气壳体50靠近排气出口52一端渐缩状结构的设置便于与压缩机排气管对接。与之对应地,第一膨胀板70、第二膨胀板80乃至第三膨胀板的大小也沿着自排气进口51至排气出口52的方向逐渐缩小,第一插管71和第二插管81径向错位设置,使得全部第二插管81位于全部第一插管71的轴心连线圆的内周;第二插管81和第三插管径向错位设置,使得全部第三插管位于全部第二插管81的轴心连线圆的内周。

[0082] 参阅图1、图2和图7,在上述实施例的基础之上,本申请实施例提供的排气消音结构还包括设置在排气筒60和膨胀消音结构之间的气流打散组件。其中,安装腔道及排气筒60设置在排气壳体50靠近排气进口51的一端,膨胀消音结构则设置在排气壳体50靠近排气出口52的一端,气流打散组件设置在二者之间,用来将排气筒60排出的气流沿周向打散,使气流均匀地流向第一膨胀板70周向上的第一插管71,也即气流打散组件起到将气流进一步打散、梳理和消耗声能的作用。

[0083] 在一具体实施例中,气流打散组件可设置为固定板90配合排气罩91的结构,固定板90贯穿开设排气通孔,排气通孔连通固定板90两侧。固定板90贴合安装腔道设置,使得排气通孔的第一端与排气筒60连通,排气罩91扣合固定于固定板90背离排气筒60的一侧。排气罩91整体呈封闭的罩状结构,排气罩91和固定板90之间形成的腔体与排气通孔的第二端连通,排气罩91周向的壳体上开设若干气流分散孔911,气流分散孔911优选沿着排气罩91的周向均匀相间开设。

[0084] 气流打散组件与排气筒60一一对应设置,当排气筒60设置两组时,气流打散组件同样设置两组,且每组气流打散组件均以固定板90贴合排气筒60设置。如此以来,压缩机压缩腔的排气经滑阀40进入排气壳体50,分流后进入不同的排气筒60,经不同的排气筒60处形成的亥姆霍兹消声器结构消声降噪后经排气通孔流向固定板90和排气罩91之间的腔体,由气流分散孔911将气流沿排气罩91的轴向均匀的分散输送至第一膨胀板70周向上的第一插管71处,经第一插管71进入第一膨胀板70和第二膨胀板80之间的膨胀消音腔55,经扩散、反射和干涉消音降噪后自第二膨胀板80周向上的第二插管81排出,最后经排气壳体50的排气出口52排向压缩机排气管。

[0085] 应理解的是,上述气流打散组件的作用主要在于将排气管的气流沿周向相对均匀地分散,以使排气筒60的排气能够较为均匀地流向的第一膨胀板70周向不同位置处的第一插管71,具体结构并不限于固定板90固定排气罩91的结构,还可在排气罩91的开口端设置插接结构,将排气罩91通过插接结构插接固定于排气筒60内。当气流打散组件采用固定板90和排气罩91结构的形式,且上述排气消音结构应用于压缩机时,固定板90可以为压缩机的排气端轴承座20的轴承座盖板。上述排气消音结构不仅适用于压缩机排气的消音降噪,还适用于其它排气装置的排气消音降噪。

[0086] 本申请实施例还提供一种压缩机,如图1和图2所示,包括主壳体10、转子11、排气端轴承30、排气端轴承座20、滑阀40和上述实施例提供的排气消音结构。主壳体10设有压缩机进气口,主壳体10的内部形成压缩腔,借助转子11也即螺杆在压缩腔的转动将气流压缩,转子11由排气端轴承30支撑,排气端轴承30通过排气端轴承座20固定于主壳体10的排气端。压缩腔设有在排气端设置滑阀40,通过滑阀40的开度调节压缩机的排气量。排气消音结构以排气壳体50与主壳体10的排气端密封贴合设置,排气壳体50和主壳体10共同构成压缩机的壳体部分,排气壳体50的排气进口51和滑阀40连通,排气端轴承座20的轴承座盖板充当气流分散组件的固定板90,用来对排气罩91进行固定。上述压缩机可以为变频式螺杆压缩机,该排气消音结构同时适用于非变频压缩机或者非螺杆式压缩机,压缩机的其它部分可参考现有技术设置。

[0087] 本申请实施例还提供一种空调,应用上述实施例提供的压缩机,空调还包括室内换热器、室外换热器、节流阀、换向阀、室内风机和室外风机等,空调的相关部分可参考现有技术设置,本申请主要是对空调压缩机处的排气结构进行改进,从而降低压缩机排气噪声。

[0088] 应理解的是,文中使用的术语仅出于描述特定示例实施方式的目的,而无意于进行限制。除非上下文另外明确地指出,否则如文中使用的单数形式“一”、“一个”以及“所述”也可以表示包括复数形式。术语“包括”、“包含”、“含有”以及“具有”是包含性的,并且因此指明所陈述的特征、步骤、操作、元件和/或部件的存在,但并不排除存在或者添加一个或多个其它特征、步骤、操作、元件、部件、和/或它们的组合。文中描述的方法步骤、过程、以及操

作不解释为必须要求它们以所描述或说明的特定顺序执行,除非明确指出执行顺序。还应当理解,可以使用另外或者替代的步骤。

[0089] 尽管可以在文中使用术语第一、第二、第三等来描述多个元件、部件、区域、层和/或部段,但是,这些元件、部件、区域、层和/或部段不应被这些术语所限制。这些术语可以仅用来将一个元件、部件、区域、层或部段与另一区域、层或部段区分开。除非上下文明确地指出,否则诸如“第一”、“第二”之类的术语以及其它数字术语在文中使用时并不暗示顺序或者次序。因此,以下讨论的第一元件、部件、区域、层或部段在不脱离示例实施方式的教导的情况下可以被称作第二元件、部件、区域、层或部段。

[0090] 以上所述仅是本申请的具体实施方式,使本领域技术人员能够理解或实现本申请。对这些实施例的多种修改对本领域的技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本申请的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本申请将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所申请的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

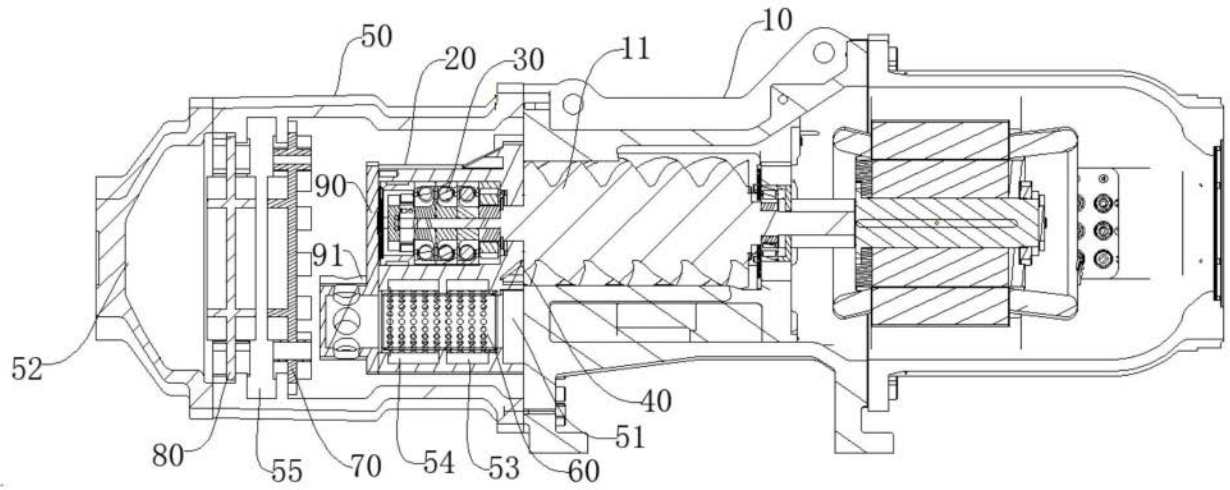


图1

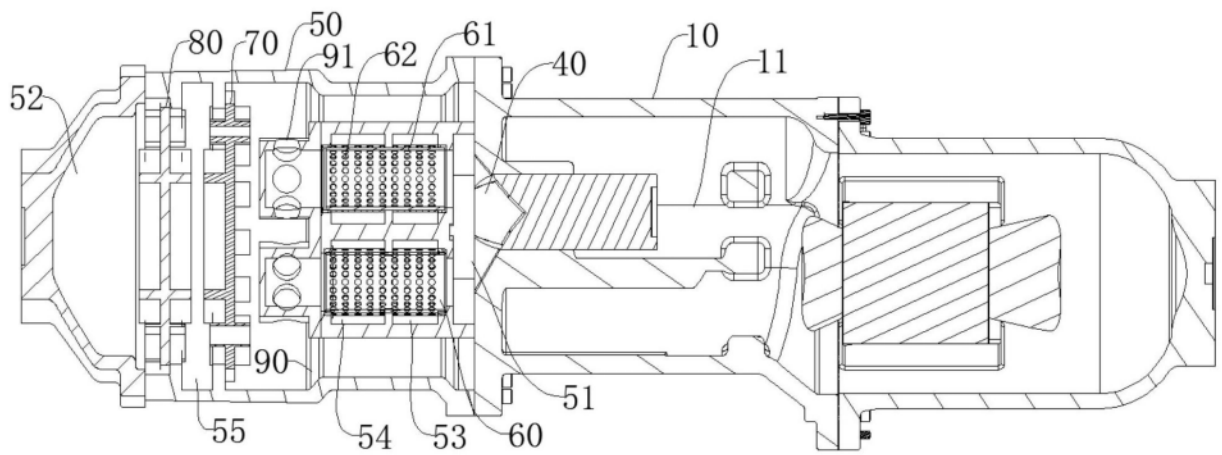


图2

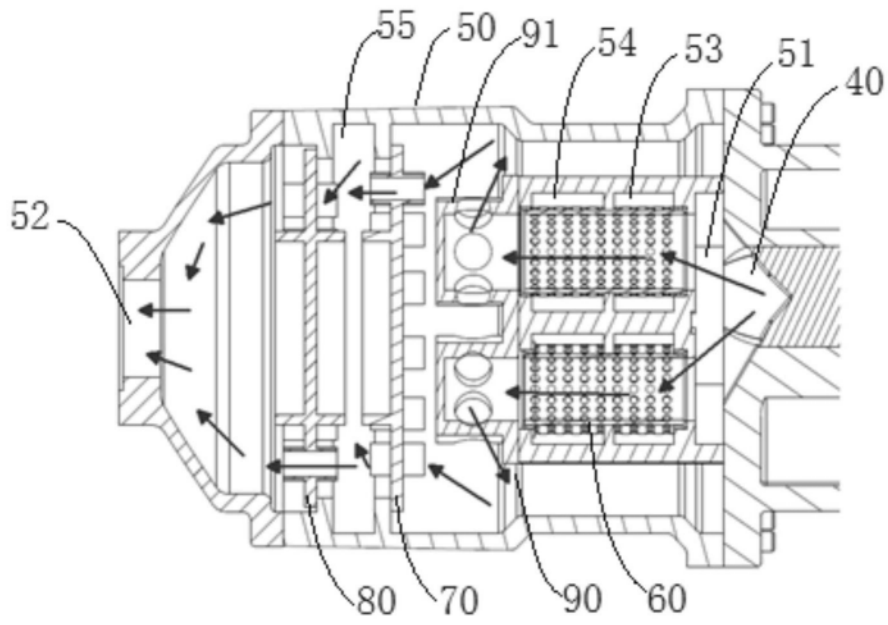


图3

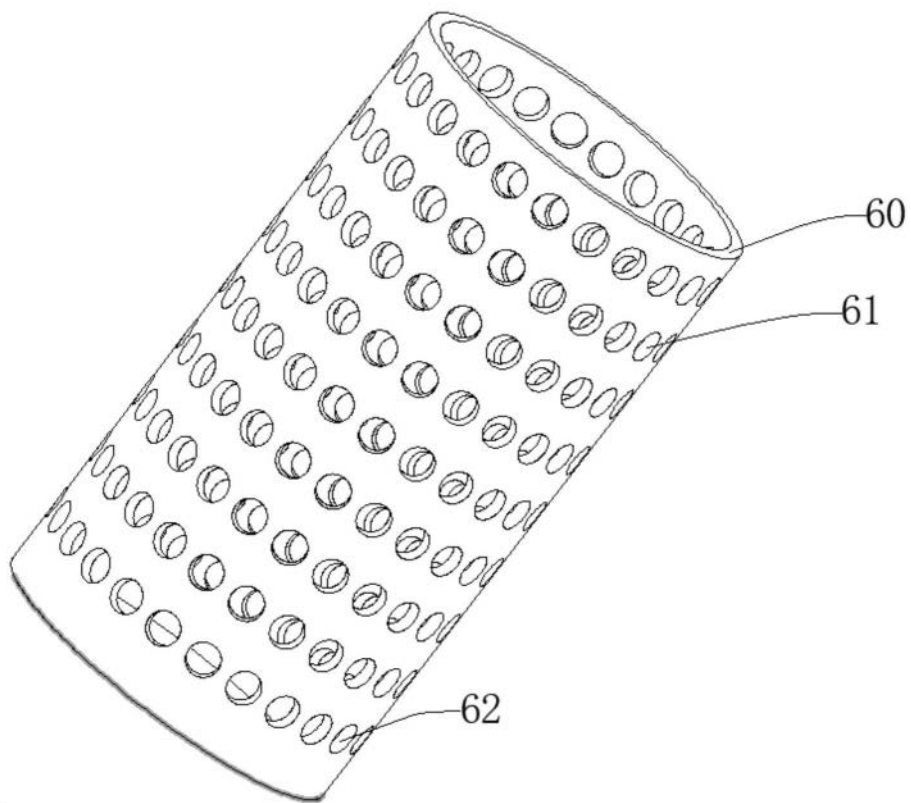


图4

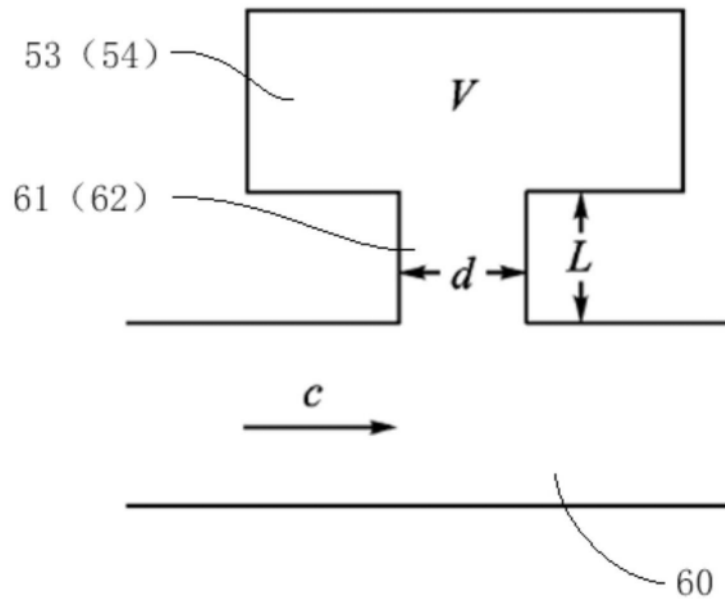


图5

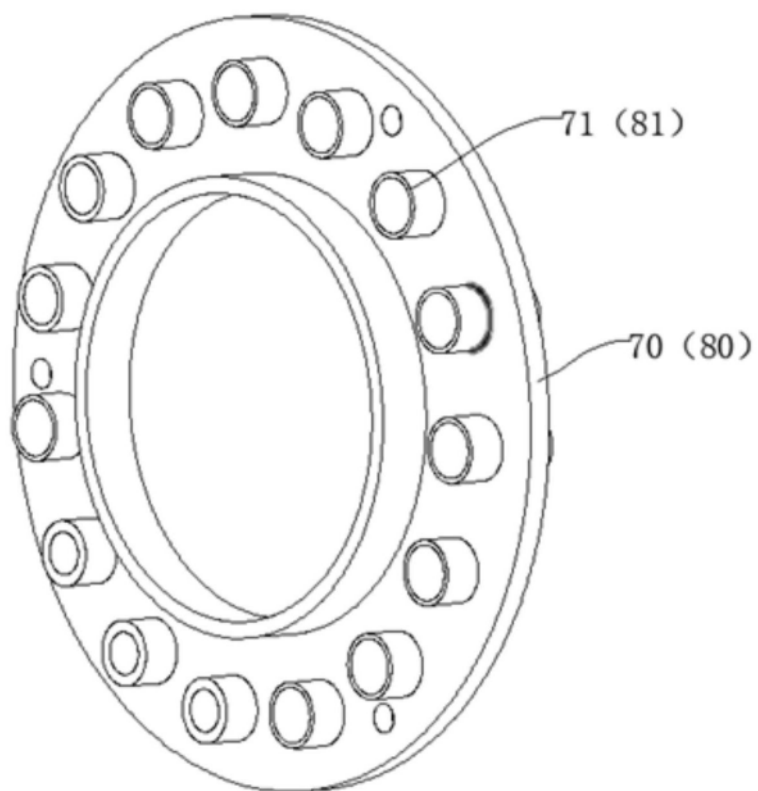


图6

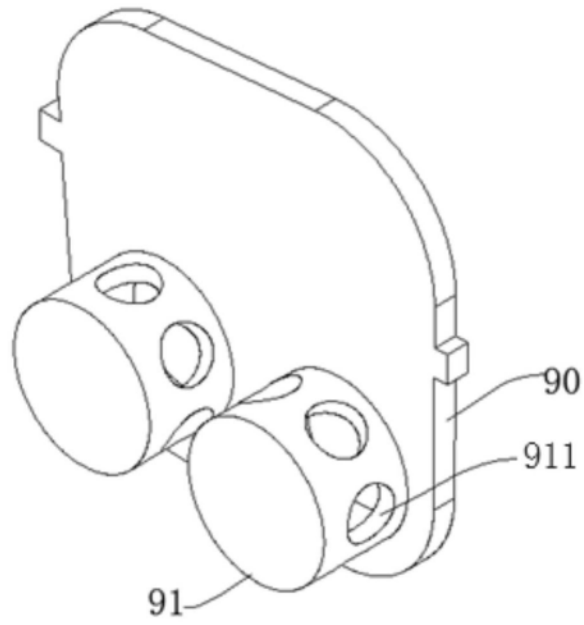


图7