(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 215595841 U
(45)授权公告日 2022.01.21

(21)申请号 202122432822.5

(22)申请日 2021.09.30

(73)专利权人 安徽美芝制冷设备有限公司
地址 230031 安徽省合肥市高新技术产业开发区科学城彩虹路418号

(72)发明人 陈新杰 黄刚

(74)专利代理机构 深圳中一联合知识产权代理有限公司 44414
代理人 汪霞

(51)Int.Cl.
F04B 39/12(2006.01)
F04B 39/00(2006.01)
G10K 11/172(2006.01)
G10K 11/16(2006.01)

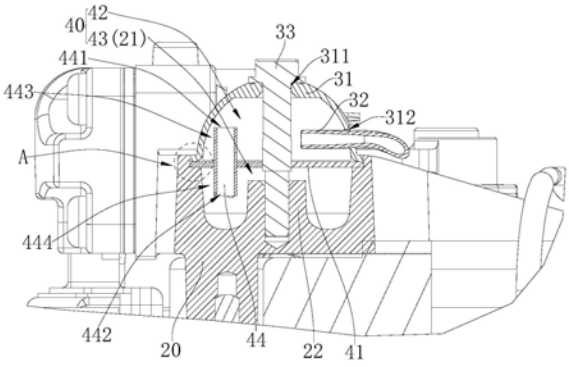
权利要求书1页 说明书7页 附图5页

(54)实用新型名称

压缩机及制冷制热设备

(57)摘要

本实用新型属于压缩机技术领域，更具体地说，是涉及一种压缩机及制冷制热设备。其中，压缩机包括曲轴箱和内排管组件，曲轴箱设有高压腔，内排管组件包括密封盖和排气管，密封盖与曲轴箱连接，密封盖封盖高压腔并形成消音室，消音室内设有将消音室分隔成第一消音腔和第二消音腔的分隔板，分隔板上设有连通管，连通管具有贯通的第一开口和第二开口，第一开口位于第一消音腔，第二开口位于第二消音腔，排气管连通第一消音腔。分隔板及连通管的设置能够实现对消音室内部空间的优化配置，在消音室内形成多个扩张腔或共振腔，从而实现特定频段噪音的弱化，提高消音效果，削弱排气脉动，降低压缩机运行时的振动及噪音，提高压缩机的整体性能。



CN 215595841 U

1.一种压缩机，包括曲轴箱和安装于所述曲轴箱的内排管组件，所述曲轴箱设有高压腔，所述内排管组件包括密封盖和排气管，所述密封盖与所述曲轴箱连接，所述密封盖封盖所述高压腔的腔口以形成消音室，其特征在于，所述消音室内设有分隔板，所述分隔板将所述消音室分隔成第一消音腔和第二消音腔，所述分隔板上设有连通管，所述连通管具有相连通的第一开口和第二开口，所述第一开口位于所述第一消音腔，所述第二开口位于所述第二消音腔，所述排气管连通所述第一消音腔。

2.根据权利要求1所述的压缩机，其特征在于，以所述分隔板为界，所述连通管分为第一段和第二段，所述第一段位于所述第一消音腔，所述第一开口设于所述第一段，所述第二段位于所述第二消音腔，所述第二开口设于所述第二消音腔。

3.根据权利要求2所述的压缩机，其特征在于，所述第一段与所述第二段的长度不等。

4.根据权利要求1所述的压缩机，其特征在于，所述连通管自所述分隔板向所述第一消音腔凸出，所述第一开口设于所述连通管的侧壁或者设于所述连通管背离所述分隔板的端部，所述第二开口设于所述连通管与所述分隔板相连的位置处。

5.根据权利要求1所述的压缩机，其特征在于，所述连通管自所述分隔板向所述第二消音腔凸出，所述第一开口设于所述连通管与所述分隔板相连的位置处，所述第二开口设于所述连通管的侧壁或者设于所述连通管背离所述分隔板的端部。

6.根据权利要求1所述的压缩机，其特征在于，所述连通管的内径为2mm～5mm。

7.根据权利要求1～6任一项所述的压缩机，其特征在于，所述连通管一体成型于所述分隔板，或者，所述分隔板上开设有插接孔，所述连通管插接于所述插接孔。

8.根据权利要求1～6任一项所述的压缩机，其特征在于，所述分隔板安装于所述高压腔的腔口，所述密封盖为背离所述高压腔拱起的拱形盖，所述分隔板与所述密封盖之间的腔体形成所述第一消音腔，所述高压腔形成所述第二消音腔。

9.根据权利要求1～6任一项所述的压缩机，其特征在于，所述高压腔内设有连接柱，所述密封盖对应所述连接柱的位置设有连接孔，所述内排管组件还包括连接所述曲轴箱和所述密封盖的连接件，所述连接件的一端穿过所述连接孔与所述连接柱固接，所述连接件的另一端密封所述连接孔。

10.一种制冷制热设备，其特征在于，包括权利要求1～9任一项所述的压缩机。

压缩机及制冷制热设备

技术领域

[0001] 本实用新型属于压缩机技术领域，更具体地说，是涉及一种压缩机及制冷制热设备。

背景技术

[0002] 压缩机是一种在冰箱、冷柜及空调等制冷设备中用于对制冷剂进行压缩的设备，压缩机运行时产生的噪音是制冷设备运行噪音的主要来源之一，而压缩机运行过程中的排气脉动及排气噪音又是造成压缩机噪音的主要因素。

[0003] 相关技术中，通常在压缩机的曲轴箱设置消音室，用于缓冲排气脉动、削减排气噪音。然而，实际生产过程中，考虑到压缩机的小型化需求，压缩机用于放置曲轴箱的空间有限，曲轴箱上开设消音室的数量有限，一般只有一个或两个，如此，排气噪音及排气脉动改善效果被限制，无法多频段大幅度改善排气噪音。

实用新型内容

[0004] 本实用新型实施例的主要目的在于提供一种压缩机及制冷制热设备，以解决现有技术中的压缩机的消音室的设置数量有限、无法多频段降低排气噪音、消音效果有限的技术问题。

[0005] 本实用新型采用的技术方案是：提供一种压缩机，包括曲轴箱和安装于曲轴箱的内排管组件，曲轴箱设有高压腔，内排管组件包括密封盖和排气管，密封盖与曲轴箱连接，密封盖封盖高压腔的腔口以形成消音室，消音室内设有分隔板，分隔板将消音室分隔成第一消音腔和第二消音腔，分隔板上设有连通管，连通管具有相连通的第一开口和第二开口，第一开口位于第一消音腔，第二开口位于第二消音腔，排气管连通第一消音腔。

[0006] 在一些实施例中，以分隔板为界，连通管分为第一段和第二段，第一段位于第一消音腔，第一开口设于第一段，第二段位于第二消音腔，第二开口设于第二消音腔。

[0007] 在一些实施例中，第一段与第二段的长度不等。

[0008] 在一些实施例中，连通管自分隔板向第一消音腔凸出，第一开口设于连通管的侧壁或者设于连通管背离分隔板的端部，第二开口设于连通管与分隔板相连的位置处。

[0009] 在一些实施例中，连通管自分隔板向第二消音腔凸出，第一开口设于连通管与分隔板相连的位置处，第二开口设于连通管的侧壁或者设于连通管背离分隔板的端部。

[0010] 在一些实施例中，连通管的内径为2mm～5mm。

[0011] 在一些实施例中，连通管一体成型于分隔板，或者，分隔板上开设有插接孔，连通管插接于插接孔。

[0012] 在一些实施例中，分隔板安装于高压腔的腔口，密封盖为背离高压腔拱起的拱形盖，分隔板与密封盖之间的腔体形成第一消音腔，高压腔形成第二消音腔。

[0013] 在一些实施例中，高压腔内设有连接柱，密封盖对应连接柱的位置设有连接孔，内排管组件还包括连接曲轴箱和密封盖的连接件，连接件的一端穿过连接孔与连接柱固接，

连接件的另一端密封连接孔。

[0014] 本实用新型实施例提供的压缩机中的上述一个或多个技术方案至少具有如下技术效果之一：本申请的压缩机，其通过设置分隔板将消音室分隔成两个相互独立的第一消音腔和第二消音腔，再在分隔板上设置连通管，通过连通管连通第一消音腔和第二消音腔，分隔板及连通管的设置能够实现消音室内部空间的优化配置，在消音室内形成多个扩张腔或共振腔，从而实现特定频段噪音的弱化，提高消音效果，削弱排气脉动，降低压缩机运行时的振动及噪音，提高压缩机的整体性能。

[0015] 本实用新型的另一技术方案是：提供一种制冷制热设备，包括上述的压缩机。

[0016] 本实用新型实施例提供的制冷制热设备的上述一个或多个技术方案至少具有如下技术效果之一：本申请的制冷制热设备，通过使用上述的压缩机，压缩机运行过程中振动及噪音减小，设备的运行噪音减小，设备运行更加平稳安静，满足用户的实际使用需求，用户使用体验得以提升。

附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本实用新型实施例中的技术方案，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，下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，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。

[0018] 图1为本实用新型的第一实施例提供的压缩机的结构示意图；

[0019] 图2为沿图1中A-A线的剖切视图；

[0020] 图3图1所示的压缩机的曲轴箱与分隔板的装配结构示意图；

[0021] 图4为沿图3中B-B线的剖切视图；

[0022] 图5为图1所示的压缩机的分隔板的剖切视图；

[0023] 图6为图2中A处的放大示意图；

[0024] 图7为本实用新型的第二实施例提供的压缩机的剖切视图；

[0025] 图8为本实用新型的第三实施例提供的压缩机的剖切视图。

[0026] 图中，各附图主要标记为：

[0027] 10、壳体；

[0028] 20、曲轴箱；21、高压腔；211、台阶部；22、连接柱；221、螺孔；

[0029] 30、内排管组件；31、密封盖；311、连接孔；312、插孔；32、排气管；33、连接件；

[0030] 40、消音室；41、分隔板；411、第一通孔；412、插接孔；42、第一消音腔；43、第二消音腔；44、连通管；441、第一开口；442、第二开口；443、第一段；444、第二段。

具体实施方式

[0031] 为了使本实用新型所要解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚明白，以下结合附图1至图8及实施例，对本实用新型进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本实用新型，并不用于限定本实用新型。

[0032] 需要说明的是，当元件被称为“固定于”或“设置于”另一个元件，它可以直接在另一个元件上或者间接在该另一个元件上。当一个元件被称为是“连接于”另一个元件，它可

以是直接连接到另一个元件或间接连接至该另一个元件上。

[0033] 需要理解的是，术语“长度”、“宽度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”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实用新型和简化描述，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实用新型的限制。

[0034] 此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本实用新型的描述中，“多个”的含义是两个或两个以上，除非另有明确具体的限定。

[0035] 在本实用新型说明书中描述的参考“一个实施例”、“一些实施例”或“实施例”意味着在本实用新型的一个或多个实施例中包括结合该实施例描述的特定特征、结构或特点。在本说明书中的不同之处出现的语句“在一个实施例中”、“在一些实施例中”、“在其他一些实施例中”、“在另外一些实施例中”等不是必然都参考相同的实施例，而是意味着“一个或多个但不是所有的实施例”，除非是以其他方式另外特别强调。此外，在一个或多个实施例中，可以以任何合适的方式组合特定的特征、结构或特性。

[0036] 一般地，常用的压缩机通常包括壳体、曲轴箱、曲轴及内排管组件等，曲轴箱设置有排气腔，内排管组件包括密封盖和排气管，密封盖通过螺栓等与曲轴箱连接，密封盖封盖排气腔的腔口从而在曲轴箱上形成消音室，排气管的一端穿过密封盖与排气腔连通，另一端延伸至排气腔外，压缩后的气体通过曲轴箱排气孔进入消音室后再通过排气管排出。

[0037] 排气过程中，气体从曲轴箱排气孔进入消音室，消音室相当于一个扩张腔，一方面，压缩气体从小体积空间进入大体积空间从而降低脉动能量、削减声能，另一方面，声波在消音室内反射使部分频段的声波相互干涉而抵消，从而降低噪音。因此，理论上消音室的腔体空间越大、消音室设置数量越多，降噪效果越好，然而，在实际生产过程中，考虑到压缩机的小型化需求，压缩机用于放置曲轴箱的空间有限，曲轴箱上开设消音室的大小及数量有限，一般只有一个或两个消音室，如此，排气噪音及排气脉动改善效果被限制，无法多频段大幅度改善排气噪音。

[0038] 基于此，本实用新型提供了一种压缩机，其通过在消音室内设置分隔结构，分隔结构能够优化消音室的空间配置，在消音室内分隔形成多个小的腔体，从而增加声波的反射频次，多频段削减声波能量，降低排气噪音。以下结合具体实施例对本申请的压缩机进行具体的说明。

[0039] 实施例一：

[0040] 请参阅图1至图5，其中，图1为本实用新型的第一实施例提供的压缩机的结构示意图，图2为沿图1中A-A线的剖切视图，图3图1所示的压缩机的曲轴箱与分隔板的装配结构示意图，图4为沿图3中B-B线的剖切视图，图5为图1所示的压缩机的分隔板的剖切视图。

[0041] 如图1和图2所示，本实用新型的第一实施例提供了一种压缩机，其包括曲轴箱20和安装于曲轴箱20的内排管组件30，曲轴箱20设有高压腔21，具体地，曲轴箱20设有曲轴箱排气孔(图未示)，该高压腔21与曲轴箱排气孔连通，压缩后的气体通过曲轴箱排气孔进入高压腔21内。内排管组件30包括密封盖31和排气管32，密封盖31与曲轴箱20连接，并封盖高压腔21，密封盖31上设有插孔312，排气管32的一端通过插孔312插入高压腔21，排气管32的

另一端位于密封盖31的外部，排气管32用于将高压腔21内的气体排出。

[0042] 在本实施例中，密封盖31封盖高压腔21的腔口从而在曲轴箱20上形成消音室40，以用于改善气体脉动，降低排气噪音。进一步地，消音室40内设有分隔板41，分隔板41将消音室40分隔成第一消音腔42和第二消音腔43，分隔板41上设有连通管44，连通管44具有相互连通的第一开口441和第二开口442，其中，第一开口441位于第一消音腔42，第二开口442位于第二消音腔43，第一消音腔42通过连通管44与第二消音腔43连通，排气管32连通第一消音腔42，这样，第二消音腔43内的气体通过连通管44进入第一消音腔42，再通过排气管32排出。

[0043] 本实用新型实施例提供的压缩机，其通过设置分隔板41将消音室40分隔成两个相互独立的第一消音腔42和第二消音腔43，气体从曲轴箱排气孔排出后进入两消音腔，两个消音腔形成两个扩张腔和共振腔，用于降低气体脉动，降低噪音。再通过分隔板41上设置连通管44，通过连通管44连通第一消音腔42和第二消音腔43，声波及气体通过连通管44在两消音腔之间流动，连通管44变截面节流，从而削弱声能；此外，连通管44的管壁也能够反射声波，这样，通过优化连通管44的管体于第一消音腔42及第二消音腔43内的延伸长度，还能够利用连通管44进一步对消音室40的空间进行分割，在第一消音腔42和第二消音腔43内划分出多个共振腔或扩张腔，从而能够降低特定频段的噪音，进一步提升降噪效果。

[0044] 这样，本申请的压缩机，其通过分隔板41及连通管44的设置实现消音室40内部空间的优化配置，在消音室40内形成多个扩张腔或共振腔，从而实现特定频段噪音的弱化，提高消音效果，削弱排气脉动，降低压缩机运行时的振动及噪音，提高压缩机的整体性能。

[0045] 在一些具体地实施例中，如图2和图6所示，以分隔板41为界，连通管44分为第一段443和第二段444，第一段443位于第一消音腔42，第一开口441设于第一段443，第二段444位于第二消音腔43，第二开口442设于第二消音腔43。连通管44的两端分别伸入第一消音腔42和第二消音腔43内，再通过在第一段443设置第一开口441、在第二段444设置第二开口442，从而连通第一消音腔42和第二消音腔43，使得气体及声波能够通过连通管44于第一消音腔42和第二消音腔43之间流动。这样，连通管44的设置能够在第一消音腔42和第二消音腔43内分别分割形成至少两共振腔或扩张腔，用以降低噪音。

[0046] 具体地，在一些实施例中，连通管44可以是两端开口的管，第一开口441为第一段443的端部开口，第二开口442为第二段444的端部开口。在另一些实施例中，连通管44也可以是一端或者两端封闭的管，第一开口441可以为设于第一段443的侧壁的开口，第二开口442可以为设于第二段444的侧壁的开口。也就是说，在具体设计时，第一开口441和第二开口442的设置位置可以根据需要进行选择，保证第一开口441与第二开口442能够连通即可。

[0047] 此外，上述的第一开口441的数量可以为一个或者多个，第二开口442的数量也可以为一个或者多个，本申请不对第一开口441和第二开口442的数量进行具体限定，设计时可根据实际需要进行设置。并且，在保证气体能够通过连通管44的前提下，上述的连通管44可以是直管，也可以是弯管，本申请也不具体限定连通管44的形状。

[0048] 在本实施例中，如图6所示，连通管44对应为两端开口的直管，第一开口441为第一段443的端部开口，第二开口442为第二段444的端部开口。

[0049] 在具体实施例中，连通管44的第一段443与第二段444的长度可以相等，连通管44的第一段443与第二段444的长度也可以不相等，即连通管44于第一消音腔42和第二消音腔

43的延伸长度可以相等，也可以不相等，实际设计时，可以根据降噪的强度要求，以及对某频段噪音的削减要求，进行具体设置。

[0050] 具体地，在具体实施例中，当第一消音腔42和第二消音腔43为对称腔时，连通管44的第一段443与第二段444的长度不相等，从而在第一消音腔42和第二消音腔43内分隔出能够削减不同频段噪音的腔体，更为有效的实现消音降噪。

[0051] 在具体实施例中，连通管44的内径为2mm～5mm，即连通管44的内部通道的直径为2mm～5mm，在通道尺寸满足气体的流行需要，确保气体能够顺畅流动通过连通管44的前提下，选择合适的内径尺寸，提高节流降噪的效果。

[0052] 具体地，连通管44的内径可以为2mm、2.5mm、3mm、3.5mm、4mm、4.5mm或者5mm等，可以根据气流的大小以及脉动强度进行设计。

[0053] 在具体实施例中，上述的连通管44和分隔板41可以一体件，即连通管44一体成型于分隔板41，即在分隔板41上开设贯通第一消音腔42和第二消音腔43的通孔，第一段443由位于第一消音腔42的孔口缘部凸伸形成，第二段444由位于第二消音腔43的孔口缘部凸伸形成。这样，连通管44一体成型于分隔板41，两者之间不存在装配间隙。

[0054] 当然，如图6所示，分隔板41与连通管44也可以是分体件，即连通管44与分隔板41单独生产后再组装。比如，在分隔板41上开设插接孔412，将连通管44插接于插接孔412并与分隔板41焊接固定等。

[0055] 在一些具体实施例中，如图2、图3和图6所示，上述的分隔板41安装于高压腔21的腔口，密封盖31为背离高压腔21拱起的拱形盖，分隔板41与密封盖31之间的腔体形成第一消音腔42，曲轴箱20的高压腔21形成第二消音腔43。即分隔板41横向设置，沿压缩机的竖直方向(即压缩机使用时的放置方向)，分隔板41将消音室40分隔成上下两个消音腔，曲轴箱排气孔与第二消音腔43连通，气体从第二消音腔43经连通管44进入第一消音腔42，再从排气管32排出。

[0056] 可以理解地，在其他实施例中，分隔板41也可以竖向设置，沿压缩机的竖直方向(即压缩机使用时的放置方向)，分隔板41将消音室40分隔成左右两个消音腔，曲轴箱排气孔与第二消音腔43连通，气体从第二消音腔43经连通管44进入第一消音腔42，再从排气管32排出。

[0057] 在本具体实施例中，如图2和图4所示，高压腔21的底部朝腔口凸设有连接柱22，连接柱22避让连通管44设置，避免两者相互干扰，密封盖31对应连接柱22的位置设有连接孔311，分隔板41对应连接柱22的位置设有第一通孔411，上述的内排管组件30还包括连接密封盖31和曲轴箱20的连接件33，连接件33具体可以为螺钉或者螺栓，连接柱22朝向腔口的端部设有螺孔221，连接件33的螺纹端穿过连接孔311和第一通孔411后与连接柱22螺接。其中，设置密封盖31的连接孔311可以为沉头孔，连接件33的螺帽嵌入至沉头孔内，以密封连接孔311。

[0058] 在本实施例中，如图2、图5和图7所示，分隔板41横设于高压腔21的腔口。具体地，高压腔21的腔口设有台阶部211，分隔板41的形状及尺寸与高压腔21的腔口相当，分隔板41的缘部搭接于台阶上，密封盖31的缘部与分隔板41相抵，这样，连接件33与曲轴箱20连接到位后，即可同步将分隔板41夹紧，无需设置额外的连接结构连接分隔板41，结构简单，连接操作方便。

[0059] 进一步地，确保分隔板41于高压腔21腔口的密封性，可以在分隔板41与台阶部211之间夹设密封垫片(图未示)，比如纸质或塑料密封垫片等。

[0060] 实施例二：

[0061] 请参阅图7，其中，图7为本实用新型的第二实施例提供的压缩机的剖切视图。如图7所示，与上述实施例不同的是，本实施例的连通管44的设置形式与上述实施例一的连通管44的设置形式不同。

[0062] 具体地，在本实施例中，连通管44自分隔板41向第一消音腔42凸出，即连通管44自分隔板41的一侧凸出，连通管44整体位于第一消音腔42，第二开口442设于连通管44与分隔板41相连的位置处，第一开口441设于连通管44的侧壁或者设于连通管44背离分隔板41的端部。

[0063] 即在本实施例中，连通管44的管体部分整体位于第一消音腔42内，仅第二开口442位于第二消音腔43，供气流流动通过。

[0064] 本实施例的压缩机其他特征与上述实施例一基本相同，此处不再进行赘述。

[0065] 实施例三：

[0066] 请参阅图8，其中，图8为本实用新型的第三实施例提供的压缩机的剖切视图。如图8所示，与上述实施例不同的是，本实施例的连通管44的设置形式与上述实施例一和实施例二的连通管44的设置形式均不相同。

[0067] 具体地，在本实施例中，连通管44自分隔板41向第二消音腔43凸出，即连通管44自分隔板41的一侧凸出，连通管44整体位于第二消音腔43，第一开口441设于连通管44与分隔板41相连的位置处，第二开口442设于连通管44的侧壁或者设于连通管44背离分隔板41的端部。

[0068] 即在本实施例中，连通管44的管体部分整体位于第二消音腔43内，仅第一开口441位于第一消音腔42，供气流流动通过。

[0069] 本实施例的压缩机其他特征与上述实施例一基本相同，此处不再进行赘述。

[0070] 本实用新型上述实施例的压缩机，其通过在消音腔内设置分隔板41和连通管44等分隔结构，分隔板41将消音室40分隔成两个相互独立的第一消音腔42和第二消音腔43，连通管44再在第一消音腔42和/或第二消音腔43分隔出更小的腔体，从而实现消音腔内部空间的优化配置，在消音室40内形成多个扩张腔或共振腔，从而多频段削减声波能量，提高消音效果，削弱排气脉动，降低压缩机运行时的振动及噪音，压缩机的性能得以提高。

[0071] 本实用新型的另一实施例还提供了一种制冷制热设备，该制冷制热设备包括上述的压缩机。可以理解的是，该制冷制热设备可以是仅具有制冷功能的设备，可以是仅具有制热功能的设备，也可以是具有制冷功能和制热功能的设备，比如，在具体实施例中，上述的制冷制热设备可以为冰箱或者空调等。

[0072] 本实用新型实施例提供的制冷制热设备，由于使用了上述各实施例的压缩机，压缩机运行过程中振动及噪音减小，设备的运行噪音减小，设备运行更加平稳安静，满足用户的实际使用需求，用户使用体验得以提升。

[0073] 此外，制冷制热设备还具有上述各实施例提供的压缩机的其他技术效果，此处不再进行赘述。

[0074] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已，并不用以限制本实用新型，凡在本

实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本实用新型的保护范围之内。

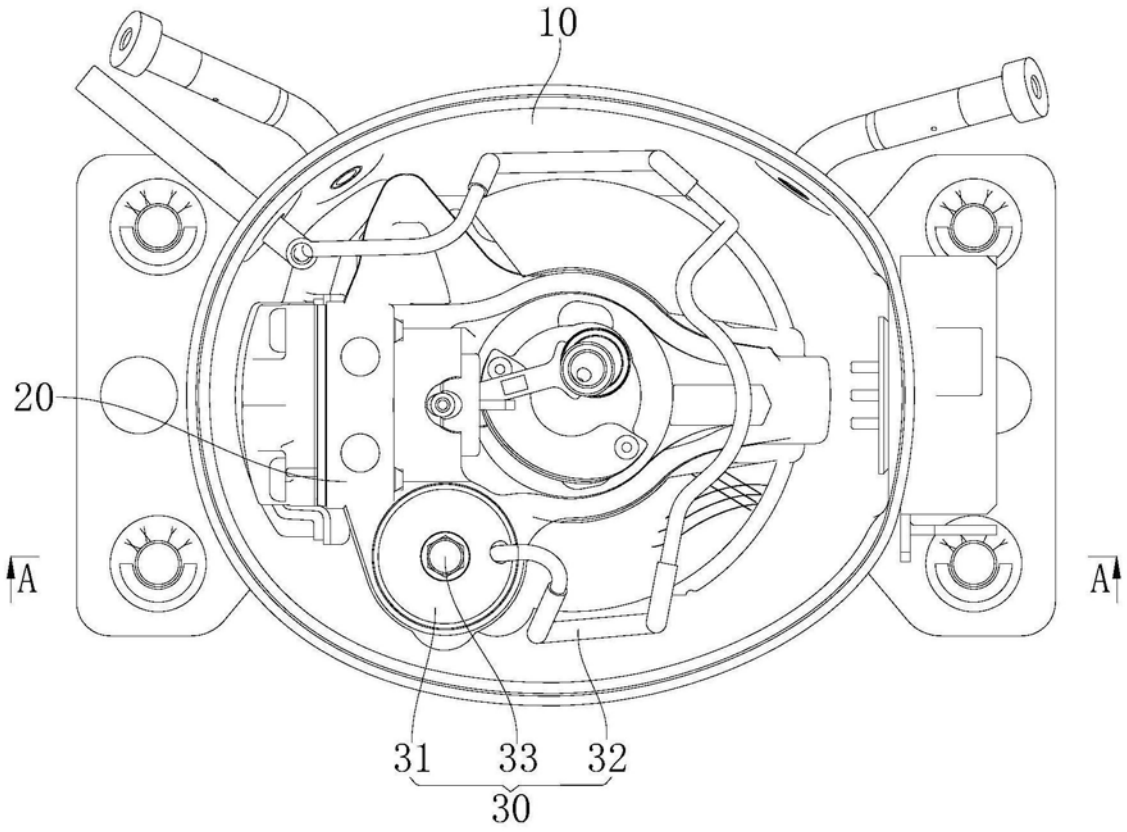

10
20
A
A
31
33
32
30

图1

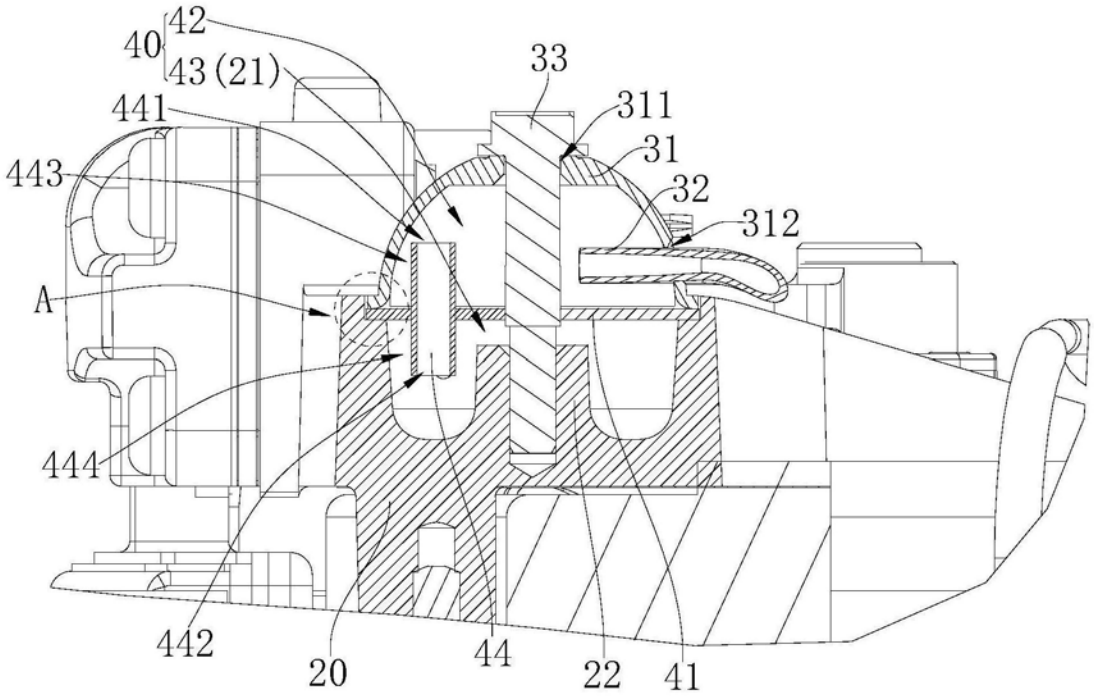

42
40
43 (21)
441
443
A
444
442
20
44
22
41
33
311
31
32
312

图2

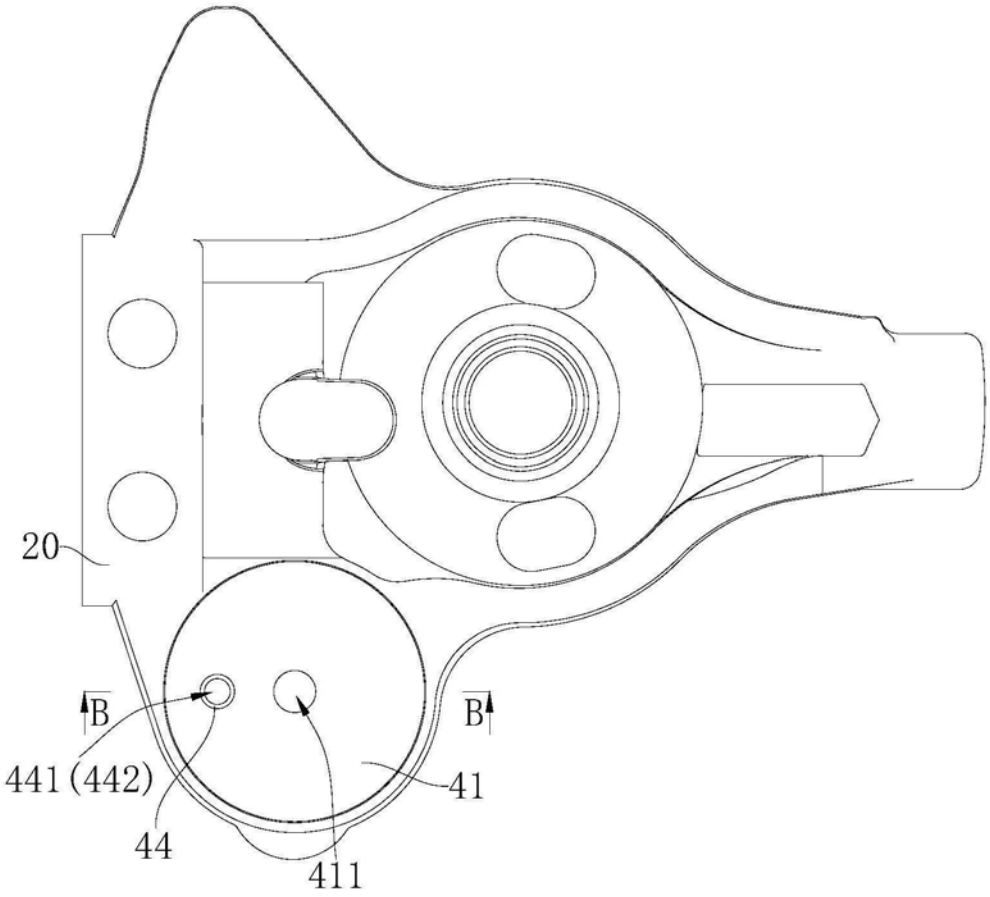


图3

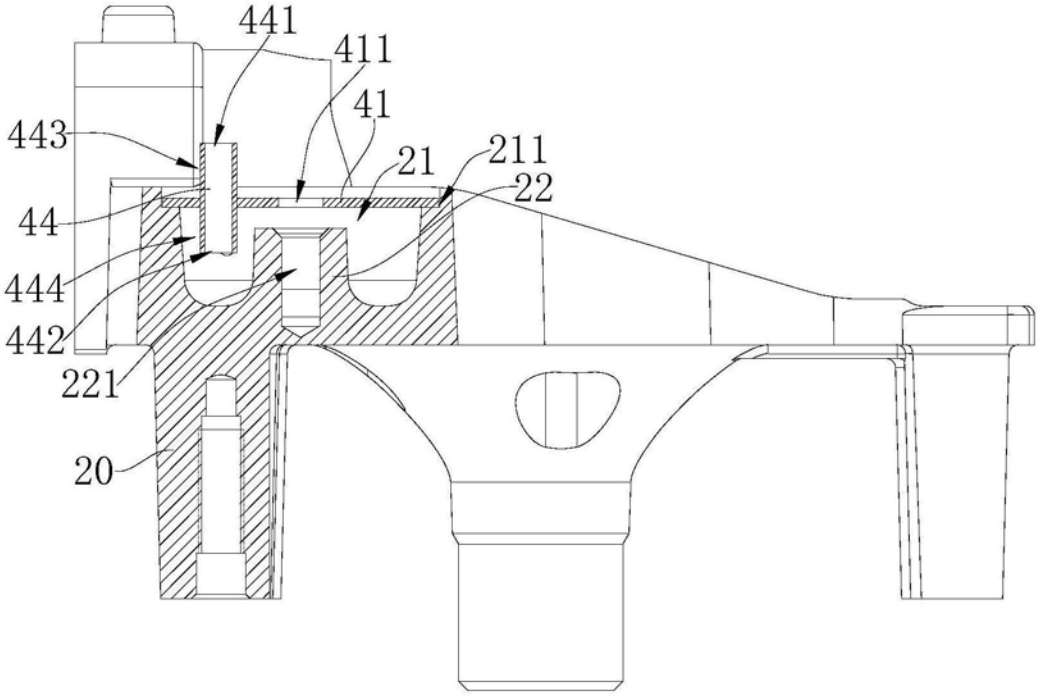

441
411
41
443
21
211
22
44
444
442
221
20

图4

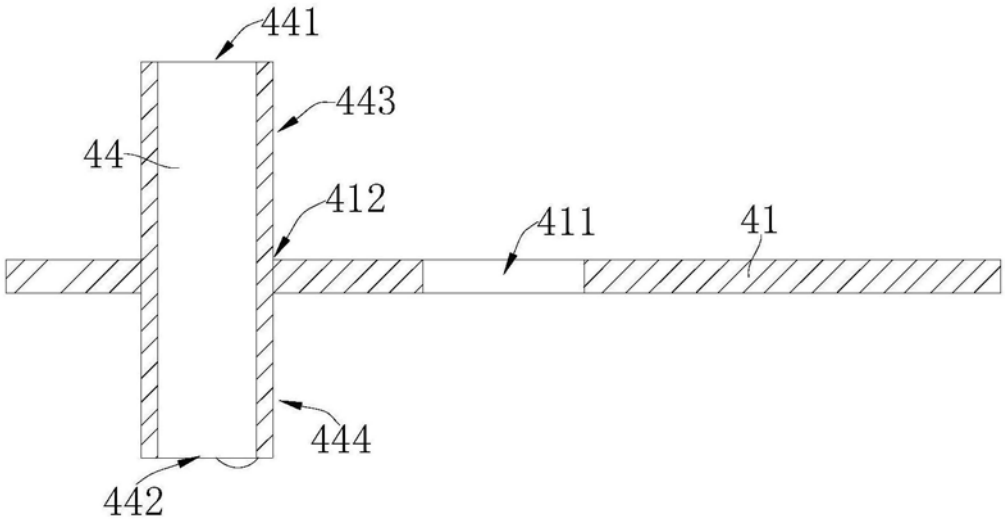

441
443
44
412
411
41
444
442

图5

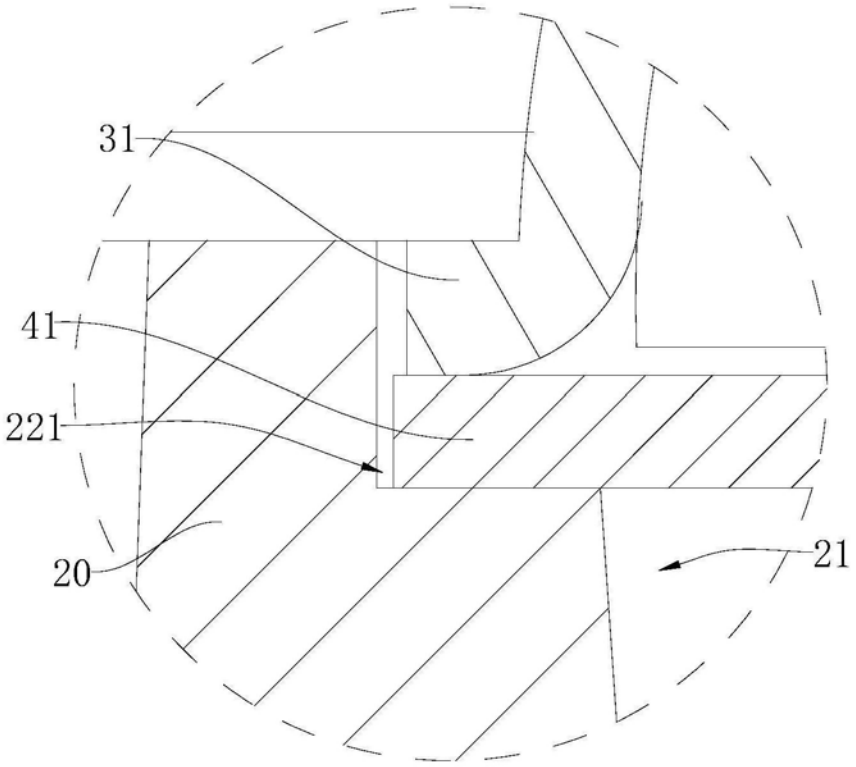


图6

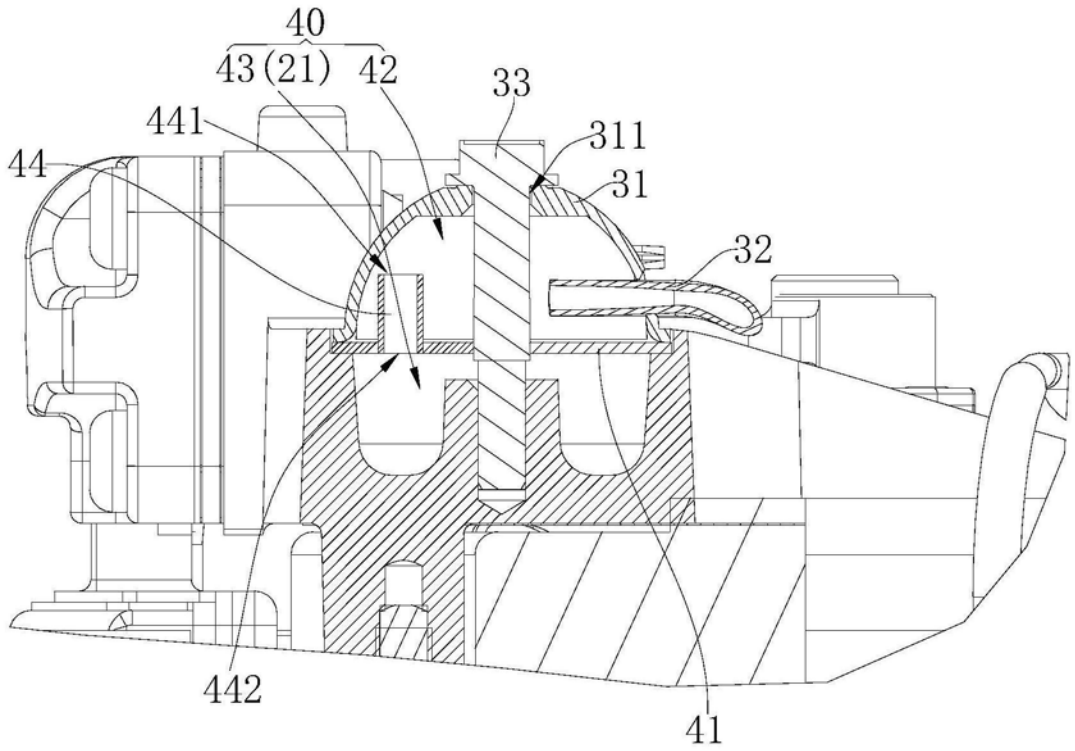


图7

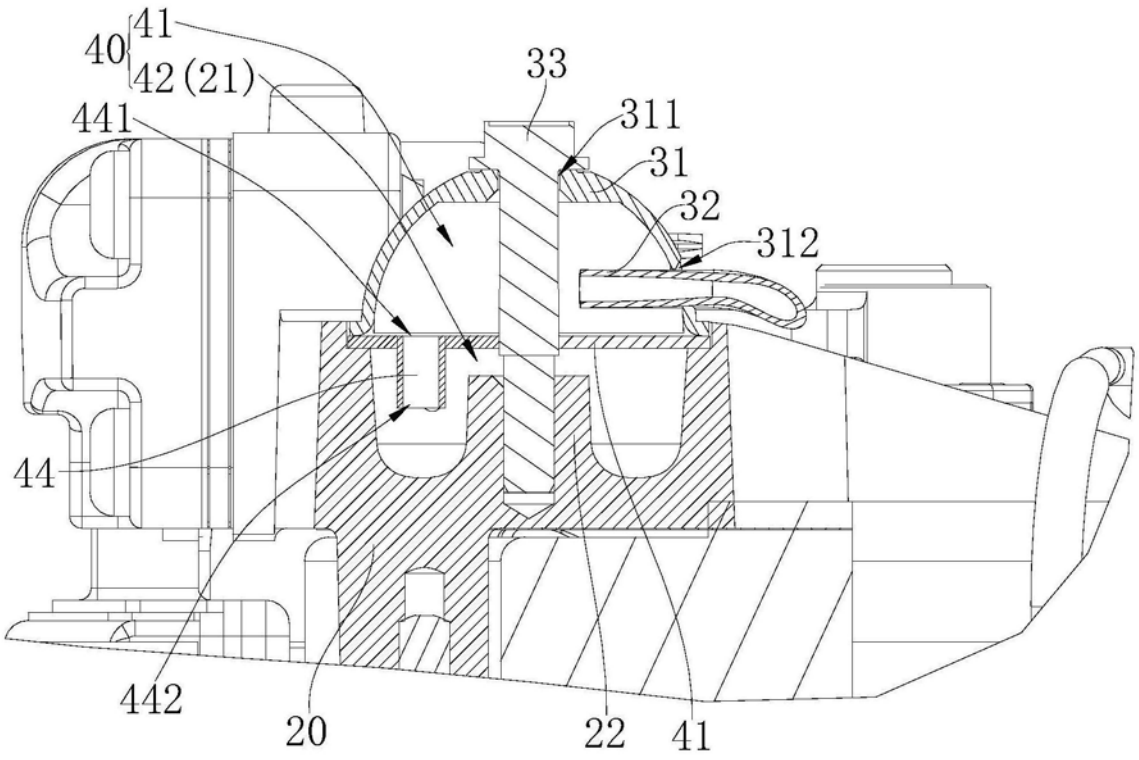


图8