



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118815693 A

(43) 申请公布日 2024. 10. 22

(21) 申请号 202310434785.2

(22) 申请日 2023.04.21

(71) 申请人 上海海立电器有限公司

地址 201206 上海市浦东新区金桥出口加工区云桥路1051号

(72) 发明人 褚伟彦

(74) 专利代理机构 上海隆天律师事务所 31282

专利代理师 夏彬

(51) Int. Cl.

F04B 39/00 (2006.01)

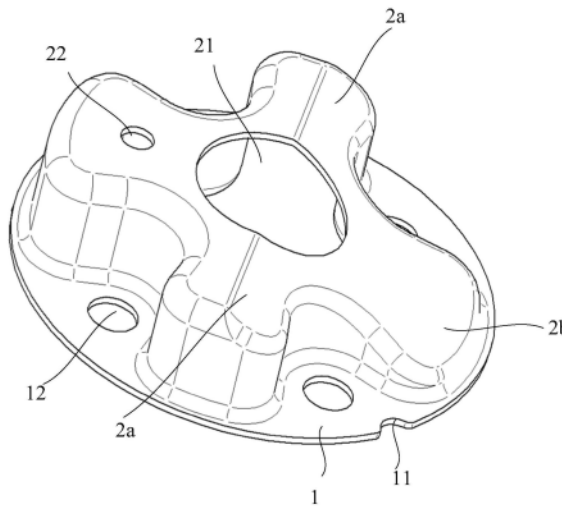
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

消声结构及包括其的压缩机

(57) 摘要

本发明提供了一种消声结构及包括其的压缩机,所述消声结构包括底座和多瓣凸台,所述多瓣凸台与所述底座相连接且相对于所述底座向上凸起;所述多瓣凸台设置有轴孔,所述多瓣凸台包括至少一第一瓣状结构,在沿所述轴孔向所述底座的边缘的方向上,所述至少一第一瓣状结构与所述底座所在平面的垂直距离呈单调减小。本发明的消声结构通过多瓣凸台的至少一瓣状结构的坡度斜面设置,在消声结构的内部形成的斜坡导流结构,当气流从轴承的排气口喷射排出时,至消声结构的排气孔的排出过程中,气流沿斜坡而上,其截面积渐变,从而使流阻相对于截面积突变的技术方案减小,从而降低消声结构内流阻以降低气流噪声。



1. 一种消声结构,其特征在于,包括底座和多瓣凸台,所述多瓣凸台与所述底座相连接且相对于所述底座向上凸起;

所述多瓣凸台设置有轴孔,所述多瓣凸台包括至少一第一瓣状结构,在沿所述轴孔向所述底座的边缘的方向上,所述至少一第一瓣状结构与所述底座所在平面的垂直距离呈单调减小。

2. 根据权利要求1所述的消声结构,其特征在于,所述多瓣凸台还包括第二瓣状结构,在沿所述轴孔向所述底座的边缘的方向上,所述第二瓣状结构与所述底座所在平面的垂直距离一致。

3. 根据权利要求1所述的消声结构,其特征在于,所述凸台设置有至少一排气孔。

4. 根据权利要求2所述的消声结构,其特征在于,所述凸台设置有至少一排气孔,且所述至少一排气孔设置于所述第二瓣状结构。

5. 根据权利要求1所述的消声结构,其特征在于,在沿所述轴孔向所述底座的边缘的方向上,与所述轴孔的中心轴的垂直距离为 x 的所述第一瓣状结构上的任意一点与所述底座所在平面的垂直距离为 h ,且所述垂直距离 h 与垂直距离 x 呈线性关系。

6. 根据权利要求5所述的消声结构,其特征在于,所述第一瓣状结构与所述底座所在平面的交点与所述轴孔的中心轴的垂直距离为 L ,满足:

$h=kx/L$,其中, k 为小于1的常数。

7. 根据权利要求6所述的消声结构,其特征在于, $\arctan 10^\circ \leq k \leq \arctan 60^\circ$ 。

8. 根据权利要求1所述的消声结构,其特征在于,所述第一瓣状结构的截面为弧形,弧形与弧形两端点的连线之间的最大的垂直距离为 H ,满足 H 小于或者等于6mm。

9. 一种压缩机,其特征在于,包括权利要求1至8任意一项所述的消声结构。

10. 根据权利要求9所述的压缩机,其特征在于,所述消声结构的所述轴孔套设于压缩机的曲轴;

所述底座连接于压缩机的上轴承或下轴承;

所述消声结构、所述上轴承或所述下轴承以及所述曲轴围合形成与压缩机排气通道相连接的一消声腔,且所述第一瓣状结构设置于压缩机的气缸排气口处。

消声结构及包括其的压缩机

技术领域

[0001] 本发明涉及压缩机技术领域,具体地说,涉及一种消声结构及包括其的压缩机。

背景技术

[0002] 适用于空调机等的旋转式压缩机是在与电动单元结合的曲轴上偏心结合压缩单元的旋转活塞,旋转活塞在气缸的压缩空间里进行旋转运动来吸入、压缩、排出制冷剂。旋转式压缩机工作过程包括电动单元驱动转子转动,与此同时曲轴转动而旋转活塞在气缸内偏心旋转,随旋转活塞的偏心旋转,制冷气体吸入到气缸并持续压缩到一定压力,当气缸的压缩空间的压力超过临界压力比机壳内的压力高的瞬间,安装在上轴承的排气阀门开启,压缩气体从压缩空间向压缩机壳体内部排出,排出气体通过压缩机壳体和定子的缝隙或定子与转子的缝隙等移动到上部,经过气体排出管排出到循环冷冻系统。在此过程中,引起气流噪声,且该气流噪音是压缩机噪声的重要来源,会引起空调内机的噪声,降低用户体验和压缩机产品的竞争力。

[0003] 通常,在压缩机内如上轴承上方设置消声结构以降低气流噪声或降低噪音扩散。现有的压缩机消声结构存在内流阻较大,造成气流流动损失,从而降低压缩机的整体性能。另外,现有的技术方案中还存在轴承的排气口处排出的喷射气流,气流至消声结构的排口孔时,其截面积突变,相对流阻增大而造成额外的气流噪音。如何降低消声结构内流阻从而降低气流噪声是消声结构设计的要点。

[0004] 需要说明的是,在上述背景技术部分公开的信息仅用于加强对本发明的背景的理解,因此可以包括不构成对本领域技术人员已知的现有技术的信息。

发明内容

[0005] 针对现有技术中的问题,本发明的目的在于提供一种消声结构及包括其的压缩机,该消声机构的内部形成的斜坡导流结构,极大地降低了其内部的流阻,包括了该消声结构的压缩机具有较低的气流噪声。

[0006] 本发明的第一方面提供了一种消声结构,包括底座和多瓣凸台,所述多瓣凸台与所述底座相连接且相对于所述底座向上凸起;

[0007] 所述多瓣凸台设置有轴孔,所述多瓣凸台包括至少一第一瓣状结构,在沿所述轴孔向所述底座的边缘的方向上,所述至少一第一瓣状结构与所述底座所在平面的垂直距离呈单调减小。

[0008] 根据本发明的第一方面,所述多瓣凸台还包括第二瓣状结构,在沿所述轴孔向所述底座的边缘的方向上,所述第二瓣状结构与所述底座所在平面的垂直距离一致。

[0009] 根据本发明的第一方面,所述凸台设置有至少一排气孔。

[0010] 根据本发明的第一方面,所述凸台设置有至少一排气孔,且所述至少一排气孔设置于所述第二瓣状结构。

[0011] 根据本发明的第一方面,在沿所述轴孔向所述底座的边缘的方向上,与所述轴孔

的中心轴的垂直距离为 x 的所述第一瓣状结构上的任意一点与所述底座所在平面的垂直距离为 h ,且所述垂直距离 h 与垂直距离 x 呈线性关系。

[0012] 根据本发明的第一方面,所述第一瓣状结构与所述底座所在平面的交点与所述轴孔的中心轴的垂直距离为 L ,满足:

[0013] $h=kx/L$,其中, k 为小于1的常数。

[0014] 根据本发明的第一方面,其特征在于, $\arctan 10^\circ \leq k \leq \arctan 60^\circ$ 。

[0015] 根据本发明的第一方面,所述第一瓣状结构的截面为弧形,弧形与弧形两端点的连线之间的最大的垂直距离为 H ,满足 H 小于或者等于6mm。

[0016] 本发明的第二方面提供了一种压缩机,包括所述消声结构。

[0017] 根据本发明的第二方面,所述消声结构的所述轴孔套设于压缩机的曲轴;

[0018] 所述底座连接于压缩机的上轴承或下轴承;

[0019] 所述消声结构、所述上轴承或所述下轴承以及所述曲轴围合形成与压缩机排气通道相连接的一消声腔,且所述第一瓣状结构设置于压缩机的气缸排气口处。

[0020] 本发明的消声结构通过多瓣凸台的至少一瓣状结构的坡度斜面设置,在消声结构的内部形成的斜坡导流结构,当气流从轴承的排气口喷射排出时,至消声结构的排气孔的排出过程中,气流沿斜坡而上,其截面积渐变,从而使流阻相对于截面积突变的技术方案减小,从而降低消声结构内流阻以降低气流噪声。

附图说明

[0021] 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,通过阅读参照以下附图对非限制性实施例所作的详细描述,本发明的其它特征、目的和优点将会变得更明显。显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。此外,附图仅为本公开的示意性图解,并非一定是按比例绘制。图中相同的附图标记表示相同或类似的部分,因而将省略对它们的重复描述。附图中所示的一些方框图是功能实体,不一定必须与物理或逻辑上独立的实体相对应。

[0022] 图1为本发明第一实施例的消声结构的结构示意图;

[0023] 图2为本发明第一实施例的消声结构的剖面图;

[0024] 图3为本发明第二实施例的消声结构的剖面图;

[0025] 图4为本发明第三实施例的消声结构的剖面图;

[0026] 图5为本发明一实施例包括了消声结构的上轴承的剖面图;

[0027] 图6为现有技术的一消声结构的结构示意图;以及

[0028] 图7为现有技术的一消声结构与本发明一实施例的消声结构的消声效果图。

具体实施方式

[0029] 现在将参考附图更全面地描述示例实施方式。然而,示例实施方式能够以多种形式实施,且不应被理解为限于在此阐述的范例;相反,提供这些实施方式使得本公开将更加全面和完整,并将示例实施方式的构思全面地传达给本领域的技术人员。所描述的特征、结

构或特性可以以任何合适的方式结合在一个或更多实施方式中。

[0030] 在本说明书的表示中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的表示意指结合该实施例或示例表示的具体特征、结构、材料或者特点包括于本说明书的至少一个实施例或示例中。而且,表示的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中表示的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0031] 在通篇说明书中,当说某器件与另一器件“连接”时,这不仅包括“直接连接”的情形,也包括在其中间把其它元件置于其间而“间接连接”的情形。表示“下”、“上”等相对空间的术语可以为了更容易地说明在附图中图示的一器件相对于另一器件的关系而使用。这种术语是指,不仅是在附图中所指的意义,还包括使用中的装置的其它意义或作业。例如,如果翻转附图中的装置,曾说明为在其它器件“下”的某器件则说明为在其它器件“上”。因此,所谓“下”的示例性术语,全部包括上与下方。装置可以旋转90°或其它角度,代表相对空间的术语也据此来解释。

[0032] 虽然在一些实例中术语第一、第二等在本文中用来表示各种元件,但是这些元件不应当被这些术语限制。这些术语仅用来将一个元件与另一个元件进行区分。例如,第一接口及第二接口等表示。再者,如同在本文中所使用的,单数形式“一”、“一个”和“该”旨在也包括复数形式,除非上下文中有相反的指示。应当进一步理解,术语“包含”、“包括”表明存在所述的特征、步骤、操作、元件、组件、项目、种类、和/或组,但不排除一个或多个其他特征、步骤、操作、元件、组件、项目、种类、和/或组的存在、出现或添加。此处使用的术语“或”和“和/或”被解释为包括性的,或意味着任一个或任何组合。因此,“A、B或C”或者“A、B和/或C”意味着“以下任一个:A;B;C;A和B;A和C;B和C;A、B和C”。仅当元件、功能、步骤或操作的组合在某些方式下内在的互相排斥时,才会出现该定义的例外。

[0033] 虽然未不同地定义,但包括此处使用的技术术语及科学术语,所有术语均具有与本说明书所属技术领域的技术人员一般理解的意义相同的意义。普通使用的字典中定义的术语追加解释为具有与相关技术文献和当前提示的内容相符的意义,只要未进行定义,不得过度解释为理想的或非常公式性的意义。

[0034] 本发明提供了一种消声结构及包括其的压缩机,所述消声结构包括底座和多瓣凸台,所述多瓣凸台与所述底座相连接且相对于所述底座向上凸起;所述多瓣凸台设置有轴孔,所述多瓣凸台包括至少一第一瓣状结构,在沿所述轴孔向所述底座的边缘的方向上,所述至少一第一瓣状结构与所述底座所在平面的垂直距离呈单调减小。本发明的消声结构通过多瓣凸台的至少一瓣状结构的坡度斜面设置,在消声结构的内部形成的斜坡导流结构,当气流从轴承的排气口喷射排出时,至消声结构的排气孔的排出过程中,气流沿斜坡而上,其截面积渐变,从而使流阻相对于截面积突变的技术方案减小,从而降低消声结构内流阻以降低气流噪声。

[0035] 下面结合附图以及具体的实施例进一步阐述本发明的消声结构及包括其的压缩机的结构和工作原理,可以理解的是,各个具体实施例不作为本发明的保护范围的限制。

[0036] 图1为本发明第一实施例的消声结构的结构示意图,具体地,消声结构包括底座1和多瓣凸台,所述多瓣凸台与所述底座1相连接且相对于所述底座1向上凸起;

[0037] 所述多瓣凸台设置有轴孔21,用于穿设压缩机曲轴。所述多瓣凸台包括至少一第一瓣状结构,在沿所述轴孔21(更具体地,沿轴孔21的中心轴)向所述底座1的边缘的方向上,所述至少一第一瓣状结构与所述底座1所在平面的垂直距离呈单调减小。所述多瓣凸台还包括第二瓣状结构,在沿所述轴孔向所述底座的边缘的方向上,所述第二瓣状结构与所述底座1所在平面的垂直距离一致。第一实施例中,多瓣凸台具体为四瓣凸台,包括了三个第二瓣状结构2a和一个第一瓣状结构2b。为叙述方便,实施例中以四瓣凸台为例,在实际的使用中,多瓣凸台的瓣数不限,可以根据适用于压缩机的具体结构设定。

[0038] 图2为本发明第一实施例的消声结构的沿所述第一瓣状结构2b中轴线的剖面图,底座1的边缘与轴孔21的中心轴的交点为原点,沿所述轴孔向所述底座的边缘的方向即为图中的OX方向,第一瓣状结构2b上的任意一点P,P点其到轴孔21的中心轴的处置距离为x,第一瓣状结构2b的P点与所述底座1所在平面的垂直距离为h,即高度为h,第一实施例中,第一瓣状结构与所述底座1所在平面的垂直距离呈单调减小表现为所述垂直距离h与垂直距离x呈线性关系。在图2的剖面中,第一瓣状结构2b为一斜面,假设所述第一瓣状结构2b与所述底座b所在平面的交点与所述轴孔21的中心轴的垂直距离为L,满足: $h=kx/L$,其中,k为小于1的常数。此时,斜面与述底座1所在平面之间的夹角为 θ ,优选地, θ 在 10° 至 60° 之间,相应地,满足 $\arctan 10^{\circ} \leq k \leq \arctan 60^{\circ}$ 。

[0039] 第一实施例中,第一瓣状结构与所述底座1所在平面的垂直距离h与垂直距离x呈线性关系,即垂直距离h对垂直距离x二次导数为0。在其他一些实施例中,第一瓣状结构2b可以是导流形变的,即垂直距离h对垂直距离x二次导数可以大于0,也可以是小于0,即如图3的第二实施例和图4的第三实施例的剖面图所示。垂直距离h对垂直距离x二次导数大于或小于0时,第一瓣状结构的截面呈现为凹面的弧形或凸面的弧形,弧形的端点的连线,即第一瓣状结构的两支撑点连线与弧形的最大的垂直距离为H,如第二实施例中的距离Hc,或第三实施例中的距离Hd,优选地,Hc或Hd小于或者等于6mm。

[0040] 所述多瓣凸台还设置有至少一排气孔,如图1所示,排气孔22设置于第二瓣状结构2a处。排气孔22可以为圆形或其他形状,排气孔22可以设置于第一瓣状结构2b处,也可设置于第二瓣状结构2a处,排气孔的位置和数量在此不做限定。

[0041] 本发明还提供一种压缩机,包括上述消声结构,所述底座连接于压缩机的上轴承或下轴承;所述消声结构、所述上轴承或所述下轴承以及所述曲轴围合形成与压缩机排气通道相连接的一消声腔,且所述第一瓣状结构设置于压缩机的气缸排气口处。

[0042] 图5为本发明一实施例的包括了消声结构的上轴承的剖面图,其中,采用第一实施例的消声结构,且消声结构设置于压缩机的上轴承8,消声结构的底座1和上轴承8是平面接触。压缩机曲轴穿过所述轴孔21。在一些实施例中,底座1可以设置有定位孔11,如图1所示,用于消声结构安装于压缩机时的定位。消声结构通过底座1设置的多个螺栓孔12以及螺钉固定在上轴承8上,且所述第一瓣状结构设置于压缩机的气缸排气口7处。

[0043] 优选地,所述多瓣凸台还设置有排气孔,且排气孔22设置于第二瓣状结构2a处。更优选地,排气孔22设置于所述第一瓣状结构2b的相对侧的第二瓣状结构2a上,此时,压缩气体从气缸的压缩空间排进消声结构的第一瓣状结构2b内,如图5的虚线箭头所示,再从相对侧的第二瓣状结构2a上的排气孔22排入压缩机壳体。

[0044] 对采用现有结构的消声结构(如图6所示)与采用本发明的第一实施例的消声结构

的压缩机的各个性能做测试,表1为采用现有技术的一消声结构的压缩机与采用本发明第一实施例的消声结构的压缩机的性能对比表。可以看出,本发明的消声结构总压损失小于现有技术总的总压损失,即本发明的消声结构可有效地减低气流流动阻力以降低气流噪声,同时,总压损失的减小也可提高压缩机的制冷制热性能。

[0045] 表1为压缩机的性能对比表

[0046]

性能	现有技术方案	本发明技术方案
气缸排气口7总压 (Mpa)	3.001	3.001
排气孔22总压 (Mpa)	2.9567	2.9597
总压损失 (Mpa)	0.0443	0.0413
流量 (kg/s)	0.0377	0.0377

[0047] 图7为现有技术的一消声结构与本发明一实施例的消声结构的消声效果图,可以看出,本发明的消声结构可以有效地降低中频段 (1100Hz~1350Hz) 的喷流噪声,从而降低压缩机整机噪音及提高压缩机整机性能。

[0048] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本发明所作的进一步详细说明,不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本领域技术人员而言,显然本申请不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本申请的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本申请。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本申请的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化涵括在本申请内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

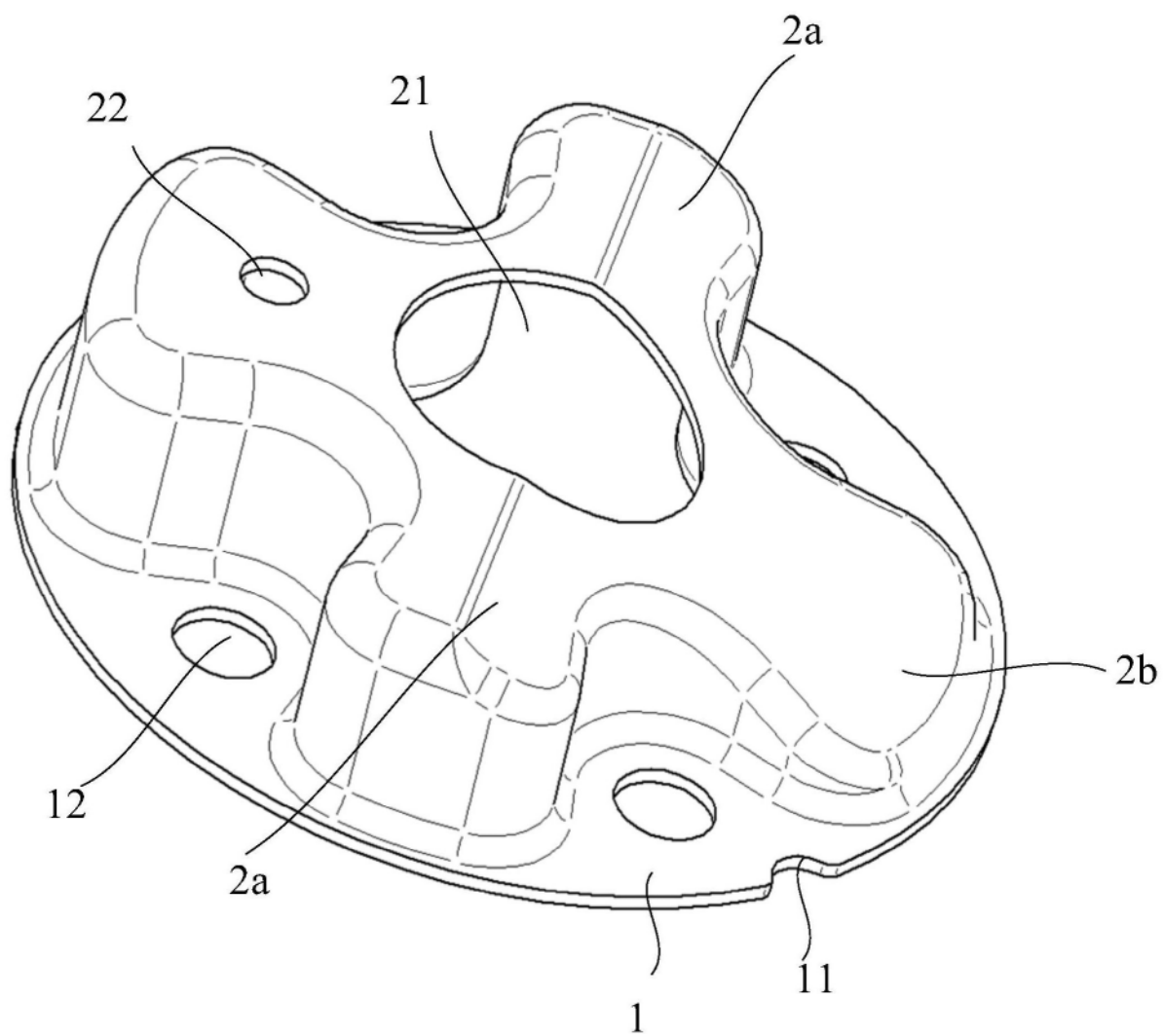


图1

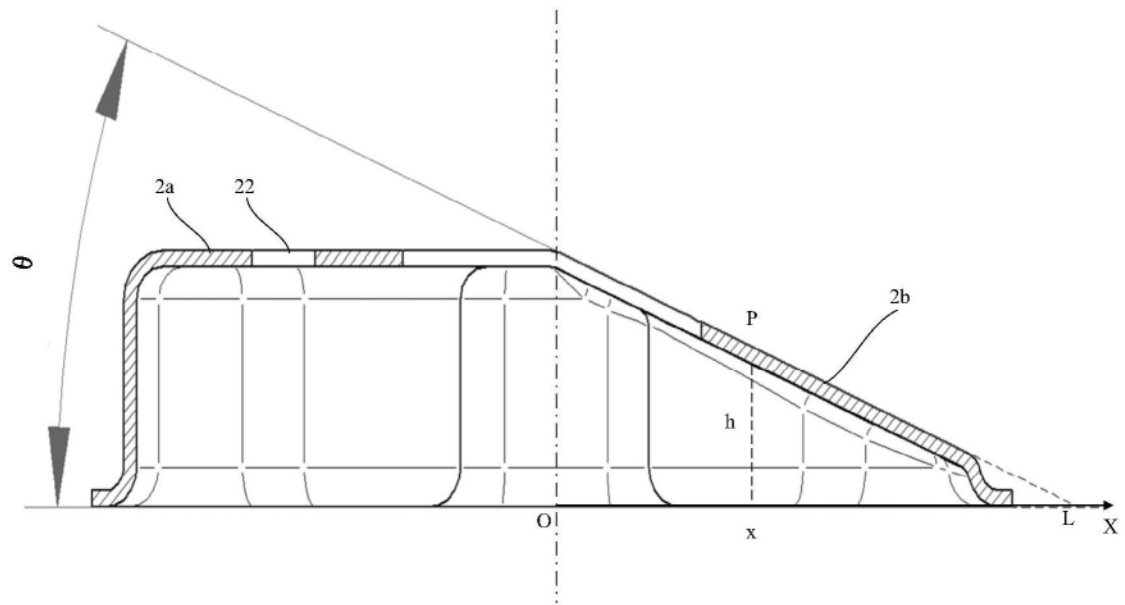


图2

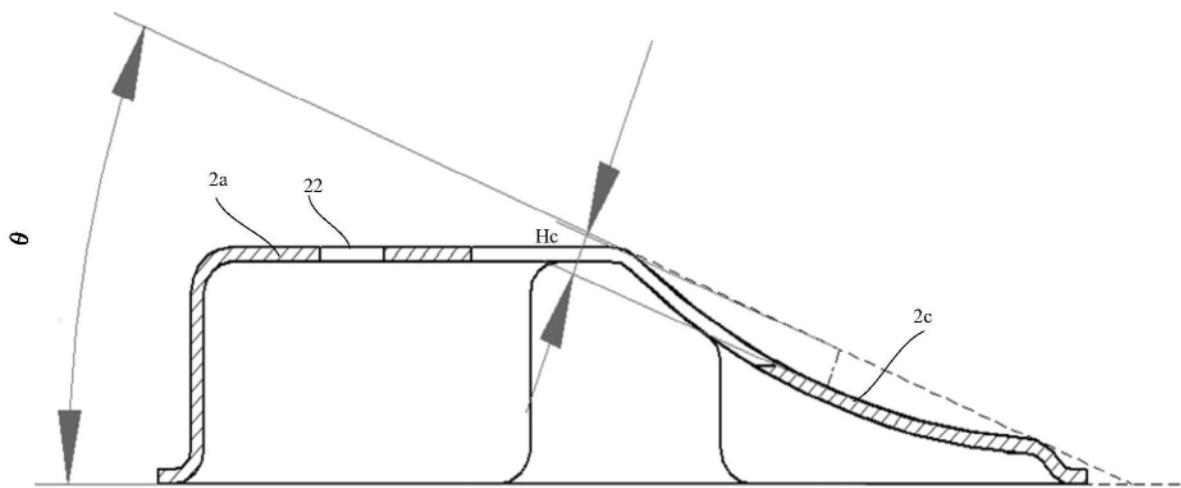


图3

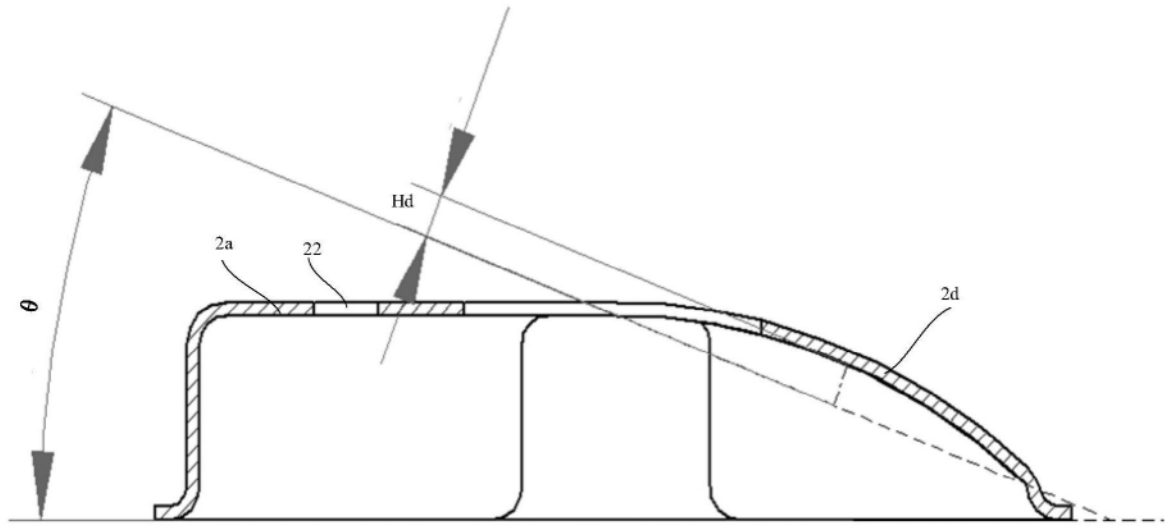


图4

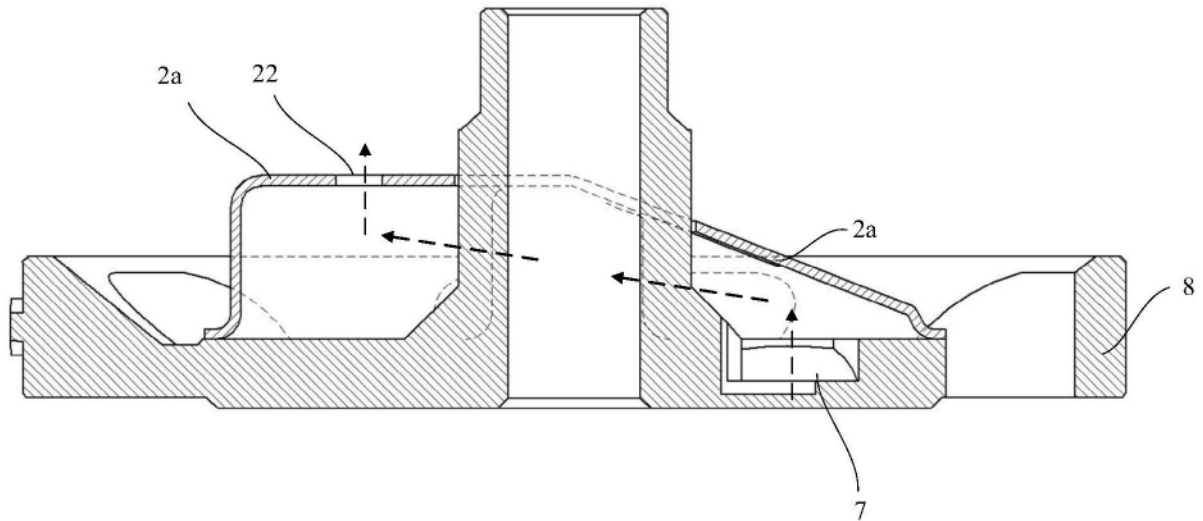


图5

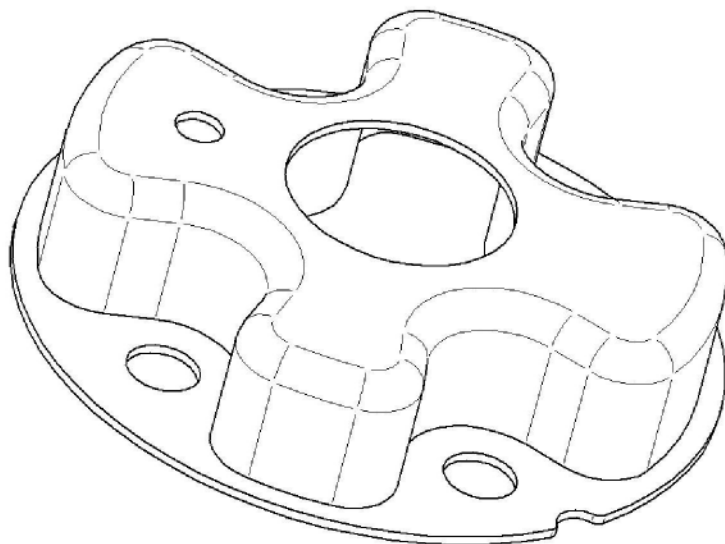


图6

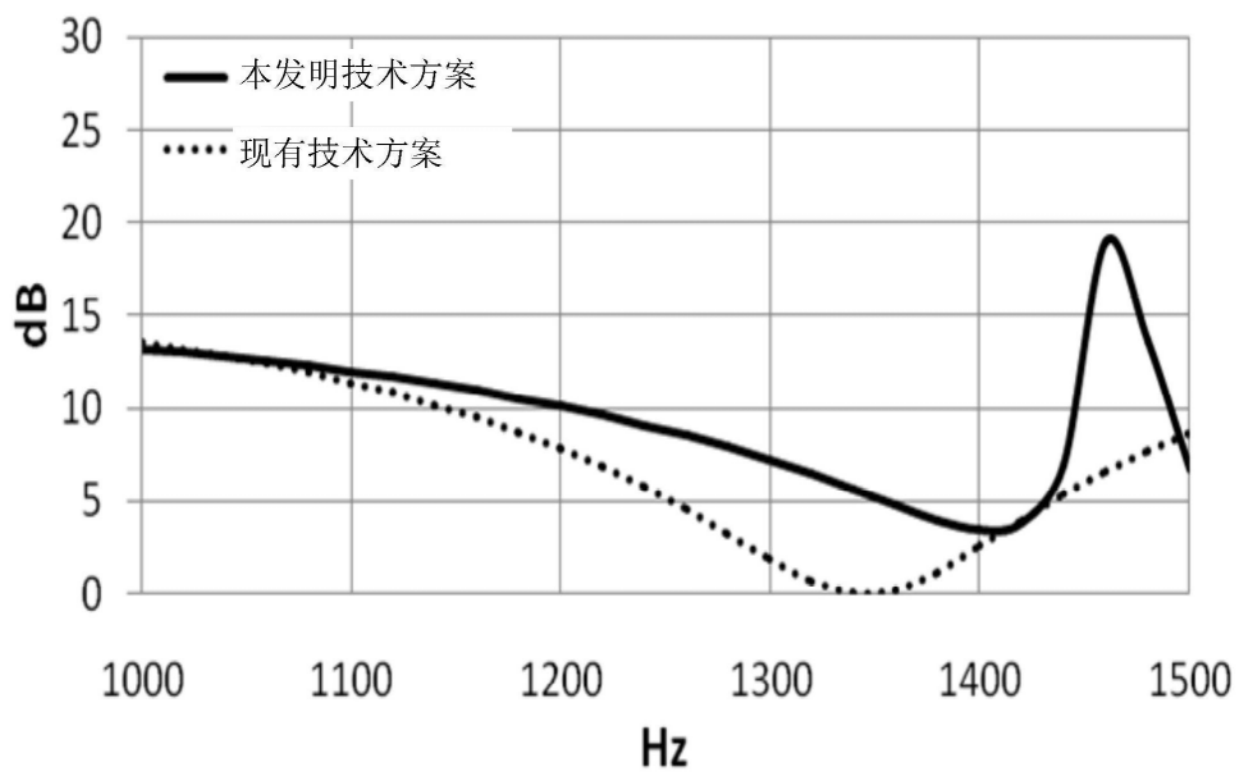


图7