(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 220896432 U
(45)授权公告日 2024.05.03

(21)申请号 202321413370.9

(22)申请日 2023.06.05

(73)专利权人 深圳市正浩创新科技股份有限公司

地址 518000 广东省深圳市宝安区福海街道展城社区福园一路润恒工业厂区1#厂房401

(72)发明人 王飞 陈熙 王雷

(51)Int.Cl.

H02K 5/24(2006.01)
H02K 5/04(2006.01)
H02K 5/02(2006.01)

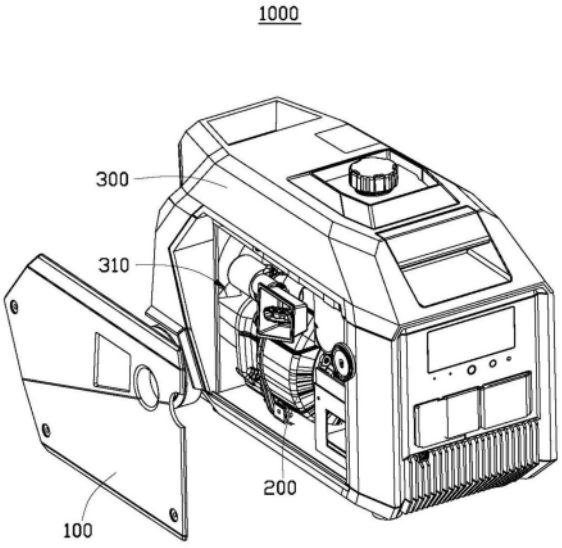
权利要求书1页 说明书7页 附图4页

(54)实用新型名称

降噪壳罩及动力设备

(57)摘要

本申请提供了一种降噪壳罩,用于罩设于动力设备的原动机,所述降噪壳罩包括沿第一方向依次层叠设置的保护层、反射层和第一吸音层,所述第一吸音层被配置为相较于所述保护层更靠近所述原动机,所述第一吸音层包括本体层和多个设置于所述本体层的表面的第一凸起,多个所述第一凸起被配置为背向所述反射层突出设置。在动力设备的原动机工作时,产生的部分噪音被本申请提供的降噪壳罩的第一吸音层吸收,之后部分噪音会再经由反射层反射至第一吸音层,并再次被第一吸音层吸收,从而实现对动力设备的降噪。降噪壳罩结构简单,可以直接安装于动力设备的原动机上,利于减小动力设备的体积和重量。本申请还提供了一种动力设备。



CN 220896432 U

1.一种降噪壳罩,用于罩设于动力设备的原动机,其特征在于,所述降噪壳罩包括沿第一方向依次层叠设置的保护层、反射层和第一吸音层,所述第一吸音层被配置为相较于所述保护层更靠近所述原动机,所述第一吸音层包括本体层和多个设置于所述本体层的表面的第一凸起,多个所述第一凸起被配置为背向所述反射层突出设置,所述本体层的表面在位于相邻的两个所述第一凸起之间还设有至少一个第二凸起,所述第二凸起被配置为背向所述反射层突出设置,沿所述第一方向,所述第二凸起凸出所述本体层的高度小于或大于所述第一凸起凸出所述本体层的高度。

2.如权利要求1所述的降噪壳罩,其特征在于,每一所述第一凸起上设有多个凸峰。

3.如权利要求1所述的降噪壳罩,其特征在于,多个所述第一凸起沿平行于所述第一方向的横截面的轮廓线呈波浪状。

4.如权利要求1所述的降噪壳罩,其特征在于,每一所述第一凸起沿平行于所述第一方向的横截面的轮廓线为弧形或锥形。

5.如权利要求1所述的降噪壳罩,其特征在于,所述反射层为铝箔层。

6.如权利要求1至5中任一项所述的降噪壳罩,其特征在于,所述降噪壳罩还包括多个第二吸音层,多个所述第二吸音层设置于所述保护层和所述第一吸音层之间。

7.如权利要求6所述的降噪壳罩,其特征在于,所述第一吸音层包括吸音海绵层、橡塑板和/或玻璃纤维层。

8.如权利要求6所述的降噪壳罩,其特征在于,多个所述第二吸音层的一部分设置于所述反射层和第一吸音层之间,多个所述第二吸音层的另一部分设置于所述反射层和所述保护层之间。

9.一种动力设备,包括原动机,其特征在于,所述动力设备还包括如权利要求1至8中任一项所述的降噪壳罩,所述降噪壳罩罩设于所述原动机。

降噪壳罩及动力设备

技术领域

[0001] 本申请涉及降噪技术领域,尤其涉及一种降噪壳罩及动力设备。

背景技术

[0002] 在生活中常见的动力设备(如发电机)在工作时会产生较大的噪音。发电机产生的噪音会干扰周围环境,使人们产生不悦感。因此,通常将发电机整体放置于一隔音箱内进行降噪。但是上述技术方案存在着成本较高、发电机整体较为笨重的问题。

实用新型内容

[0003] 有鉴于此,本申请提供一种降噪壳罩和具有所述降噪壳罩的动力设备,用以解决以上问题。

[0004] 本申请提供一种降噪壳罩,用于罩设于动力设备的原动机,降噪壳罩包括沿第一方向依次层叠设置的保护层、反射层和第一吸音层,反射层位于保护层和第一吸音层之间,第一吸音层被配置为相较于保护层更靠近原动机,第一吸音层包括本体层和多个设置于本体层的表面的第一凸起,多个第一凸起被配置为背向反射层突出设置。

[0005] 本申请的降噪壳罩包括依次层叠设置的保护层、反射层和第一吸音层,且第一吸音层相较于保护层更靠近动力设备的原动机。在原动机工作时,原动机工作产生噪音首先被第一吸音层吸收削减,穿过第一吸音层的噪音会再被反射层反射至第一吸音层并被第一吸音层吸收削弱,显著降低经由保护层传出的噪音,实现对动力设备的降噪。上述方案中,第一吸音层中本体层的表面设有多个第一凸起,多个第一凸起背向反射层突出,多个第一凸起不仅能够增加第一吸音层面向原动机的表面积,而且噪音声波还会回旋反射在多个第一凸起之间,在噪音声波的回旋反射过程中被多个第一凸起吸收削弱,以更佳地增加第一吸音层对噪音声波的吸收,从而提高降噪的效果。本申请提供的降噪壳罩结构简单,可以直接安装于动力设备的原动机上,利于减小动力设备的体积和重量。

[0006] 在一些可能的实施方式中,每一第一凸起上设有多个凸峰。

[0007] 通过上述技术方案,凸峰的设置可更佳地提高第一凸起表面的表面积,以使第一吸音层可以吸收更多的噪音声波,提高第一吸音层的降噪效果。

[0008] 在一些可能的实施方式中,多个第一凸起沿平行于第一方向的横截面的轮廓线呈波浪状。

[0009] 通过上述技术方案,多个相邻的第一凸起之间以弧面连接,以增大第一吸音层面向原动机的表面,提高第一吸音层吸收噪音的效果。第一方向为保护层到第一吸音层的方向。

[0010] 在一些可能的实施方式中,每一第一凸起沿平行于第一方向的横截面的轮廓线为弧形或锥形。

[0011] 通过上述技术方案,截面的轮廓线为弧形或锥形的多个第一凸起具有优异的吸音效果。第一凸起可以为锥体,如金字塔型,或第一凸起的表面为弧面。

[0012] 在一些可能的实施方式中,反射层为铝箔层。

[0013] 通过上述技术方案,铝箔层对噪音具有较好的反射作用,可以起到隔音的效果。

[0014] 在一些可能的实施方式中,本体层的表面在位于相邻的两个第一凸起之间还设有至少一个第二凸起,第二凸起被配置为背向反射层突出设置,沿第一方向,第二凸起凸设于本体层的高度小于或大于第一凸起凸设于本体层的高度。

[0015] 通过上述技术方案,可以更佳地增加第一吸音层面向原动机的表面积,同时,噪音声波在被第一吸音层吸收过程中,第二凸起的设置还增加了噪音声波在第一凸起和第二凸起之间不断回旋反射的次数,以使噪音声波充分地被第一凸起和第二凸起吸收并衰减,进而提高第一吸音层的吸音效果。第一凸起和第二凸起高低交错设置,以便于吸收更多的噪音声波。第一凸起和第二凸起的形状可以相同或不同。

[0016] 在一些可能的实施方式中,降噪壳罩还包括多个第二吸音层,多个第二吸音层设置于保护层和第一吸音层之间。

[0017] 通过上述技术方案,可以提高降噪壳罩的吸音效果。如,多个第二吸音层可以设置于反射层和第一吸音层之间,可以提高整个吸音层的厚度,以使更多的噪音声波被吸收。若多个第二吸音层设置于反射层和保护层之间,部分噪音经由反射层时,可以由一部分噪音被反射至第一吸音层,并再次被第一吸音层吸收,另一部分通过反射层传至多个第二吸音层,可以被多个第二吸音层吸收,更佳地降低传至保护层的噪音,从而降低原动机启动或工作时经由降噪壳罩传至外界的噪音声波。

[0018] 在一些可能的实施方式中,第一吸音层包括吸音海绵层、橡塑板和/或玻璃纤维层。

[0019] 通过上述技术方案,吸音海绵层、橡塑板或玻璃纤维层均是多孔结构,多孔结构可以起到吸收噪音的作用。

[0020] 在一些可能的实施方式中,多个第二吸音层的一部分设置于反射层和第一吸音层之间,多个第二吸音层的另一部分设置于反射层和保护层之间。

[0021] 通过上述技术方案,相较于多个第二吸音层设置在反射层的同一侧,在反射层两侧均设置第二吸音层,更利于在降噪壳罩的同一厚度下,尽可能地提高降噪壳罩的降噪效果。

[0022] 本申请还提供一种动力设备,包括原动机,动力设备还包括的降噪壳罩,降噪壳罩罩设于原动机。

[0023] 本申请提供的动力设备包括降噪壳罩,降噪壳罩包括依次层叠设置的保护层、反射层和第一吸音层,第一吸音层相较于保护层更靠近原动机,在原动机工作时,原动机工作产生的噪音被第一吸音层吸收削减,穿过第一吸音层的噪音会再被反射层反射至第一吸音层并被第一吸音层吸收削弱,显著降低经由保护层传出的噪音,实现对动力设备的降噪。上述方案中,第一吸音层中本体层的表面设有多个第一凸起,多个第一凸起背向反射层突出,多个第一凸起不仅能够增加第一吸音层面向原动机的表面积,而且噪音声波还会回旋反射在多个第一凸起之间,在噪音声波的回旋反射过程中被多个第一凸起吸收削弱,以更佳地增加第一吸音层对噪音声波的吸收,从而提高降噪的效果。本申请提供的降噪壳罩结构简单,可以直接安装于动力设备的原动机上,利于减小动力设备的体积和重量。

附图说明

[0024] 图1为本申请提供的一种动力设备的结构示意图。

[0025] 图2为图1所示的动力设备的部分爆炸图。

[0026] 图3为图2所示的降噪壳罩的结构示意图。

[0027] 图4为图3所示的一实施例中降噪壳罩翻转180度后沿IV-IV的剖面示意图。

[0028] 图5为图3所示的另一实施例中降噪壳罩翻转180度后沿IV-IV的剖面示意图。

[0029] 图6为图3所示的另一实施例中降噪壳罩翻转180度后沿IV-IV的剖面示意图。

[0030] 图7为图3所示的另一实施例中降噪壳罩翻转180度后沿IV-IV的剖面示意图。

[0031] 主要元件符号说明

[0032]

降噪壳罩-100	第一凸起-32	原动机-200
保护层-10	凸峰-33	壳体-300
反射层-20	第二凸起-34	开口-310
第一吸音层-30	第二吸音层-40	第一方向-S
本体层-31	动力设备-1000	

[0037] 如下具体实施方式将结合上述附图1至7更佳地说明本申请。

具体实施方式

[0038] 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,所描述的实施例仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。

[0039] 需要说明的是,当元件被称为“固定于”另一个元件,它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件,它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。当一个元件被认为是“设置于”另一个元件,它可以是直接设置在另一个元件上或者可能同时存在居中元件。

[0040] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本申请的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本申请的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的,不是旨在于限制本申请。

[0041] 在生活中常见的动力设备(如发电机)在工作时会产生较大的噪音。发电机产生的噪音会干扰周围环境,使人们产生不悦感。因此,通常将发电机整体放置于一隔音箱内进行降噪。但是上述技术方案存在着成本较高、发电机整体较为笨重的问题。

[0042] 有鉴于此,本申请提供一种降噪壳罩,用于罩设于动力设备的原动机,所述降噪壳罩包括沿第一方向依次层叠设置的保护层、反射层和第一吸音层,所述反射层位于所述保护层和所述第一吸音层之间,所述第一吸音层被配置为相较于所述保护层更靠近所述原动机,所述第一吸音层包括本体层和多个设置于所述本体层的表面的第一凸起,多个所述第一凸起被配置为背向所述反射层突出设置。

[0043] 在上述方案中,在原动机工作时,原动机工作产生的部分噪音首先被第一吸音层吸收削减,穿过第一吸音层的噪音会再被反射层反射至第一吸音层,并被第一吸音层吸收削弱,显著降低经由保护层传出的噪音,实现对动力设备的降噪。上述方案中,第一吸音层中本体层的表面设有多个第一凸起,多个第一凸起背向反射层突出,多个第一凸起不仅能够增加第一吸音层面向原动机的表面积,而且噪音声波还会回旋反射在多个第一凸起之

间,在噪音声波的回旋反射过程中被多个第一凸起吸收削弱,以更佳地增加第一吸音层对噪音声波的吸收,从而提高降噪的效果。本申请提供的降噪壳罩结构简单,可以直接安装于动力设备的原动机上,利于减小动力设备的体积和重量。

[0044] 为能更佳地阐述本申请达成预定目的所采取的技术手段及功效,以下结合附图及实施方式,对本申请作出如下详细说明。

[0045] 请参阅图1和图2,本申请一实施例提供一种降噪壳罩100及动力设备1000。降噪壳罩100应用于动力设备1000。在本实施例中,动力设备1000可以是油动发电机或电动机,以下以动力设备1000为油动发电机为例进行说明。

[0046] 具体地,动力设备1000包括原动机200、壳体300和降噪壳罩100。壳体300包覆于原动机200,壳体300具有一开口310。降噪壳罩100罩设于壳体300的开口310,原动机200启动和作业时会产生噪音。降噪壳罩100朝向原动机200,降噪壳罩100可以对原动机200产生的噪音进行降噪。在一些实施例中,原动机200可以为发电机等作业时会产生噪音的机构。壳体300的轮廓大致为长方体形。壳体300的开口310开设于壳体300的侧面。原动机200位于壳体300内靠近开口310的位置。

[0047] 在一些实施例中,降噪壳罩100为板状结构,降噪壳罩100通过卡合连接、螺栓连接或焊接等方式安装于壳体300的开口310处。降噪壳罩100面向原动机200的表面积大于原动机200裸露于开口310的表面积,可以使得降噪壳罩100对整个原动机200的侧部进行降噪。

[0048] 在一些实施例中,降噪壳罩100和壳体300形成密封腔体,可以更佳地减少噪音经由降噪壳罩100和壳体300的连接处传出,利于提高对动力设备1000的降噪。在一些实施例中,降噪壳罩100和壳体300通过螺栓连接,以便于后续通过拆卸降噪壳罩100进行维修。

[0049] 在一些实施例中,壳体300靠近原动机200的部分区域也可以设置为具有与降噪壳罩100相似的结构,即包覆原动机200的部分壳体300也具有降噪效果,从而更佳地提高降噪效果。在一些实施例中,整个壳体300和降噪壳罩100的结构相同,即原动机整个壳体300均具有降噪效果。

[0050] 请参阅图2、图3、图4和图5,降噪壳罩100包括沿第一方向(如图3中S标示所示)依次层叠设置的保护层10、反射层20和第一吸音层30,即反射层20位于保护层10和第一吸音层30之间,第一吸音层30相较于保护层10更靠近原动机200。第一吸音层30包括本体层31和多个设置于本体层31表面的第一凸起32,多个第一凸起32背向反射层20突出设置。在原动机200启动或工作时,原动机200产生的噪音被靠近原动机200的第一吸音层30吸收削减,穿过第一吸音层30的噪音会再被反射层20反射至第一吸音层30并被第一吸音层30吸收削弱,显著降低经由保护层10传出的噪音,从而实现对动力设备1000的降噪。第一方向S为在降噪壳罩100的厚度方向上,由降噪壳罩100指向原动机200的方向。保护层10到第一吸音层30的方向与第一方向S一致。

[0051] 在上述方案中,第一吸音层30中本体层31的表面设有多个第一凸起32,多个第一凸起32不仅能够增加第一吸音层30面向原动机200的表面积,而且噪音声波还会回旋反射在多个第一凸起32之间,在噪音声波的回旋反射过程中不断被多个第一凸起32吸收削弱,以更佳地增加第一吸音层30对噪音声波的吸收,从而提高降噪的效果。本申请提供的降噪壳罩100结构简单,可以直接安装于动力设备1000的原动机200上,利于减小动力设备1000的体积和重量。

[0052] 在一些实施例中,保护层10可以采用塑料或金属材质,可以使整个降噪壳罩100具有一定的机械强度,也对反射层20和第一吸音层30起到支撑作用,以保证整个降噪壳罩100的结构强度的稳定性。

[0053] 在一些实施例中,保护层10、反射层20和第一吸音层30的厚度可以根据实际需求进行设置。保护层10、反射层20和第一吸音层30依次层叠设置,相邻的层之间可以通过胶水固化粘结在一起。

[0054] 在一些实施例中,多个第一凸起32在本体层31的表面呈矩阵排布,多个第一凸起32分布于整个本体层31上。在一些实施例中,相邻第一凸起32之间可以间隔设置,本体层31表面的第一凸起32的数量、每一第一凸起32的大小、相邻第一凸起32之间的间距及整个本体层31表面设有第一凸起32的密度,可以根据实际需求进行设置。

[0055] 参阅图2和图5,在一些实施例中,多个第一凸起32沿平行于第一方向S的横截面的轮廓线呈波浪状,多个相邻的第一凸起32之间以弧面连接,以增大第一吸音层30面向原动机200的表面,提高第一吸音层30吸收噪音的效果。

[0056] 参阅图5,在一些实施例中,每一第一凸起32沿平行于第一方向S的横截面的轮廓线为弧形或锥形,上述形状的多个第一凸起32具有优异的吸音效果。第一凸起32可以为锥体,如金字塔型,或第一凸起32的表面为弧面,整个第一吸音层30可以为蛋托状结构。第一凸起32的表面具有多孔,在第一凸起32内布满孔和缝隙,可以吸收大量的声波,以衰减声波,提高第一吸音层30的吸音降噪效果。在一些实施例中,第一凸起32还可以是凸设于本体层31的柱体或方体等其他形状。

[0057] 参阅图5,在一些实施例中,每一第一凸起32上设有多个凸峰33,以更佳地提高第一凸起32表面的表面积,在噪音声波还会在多个凸峰33之间回旋反射,在噪音声波的回旋反射过程中逐渐被多个凸峰33吸收,以使第一吸音层30可以吸收更多的噪音声波,提高第一吸音层30的降噪效果。

[0058] 在一些实施例中,多个凸峰33沿平行于第一方向S的横截面的轮廓线呈波浪状,以增大第一凸起32面向原动机200的表面,提高第一吸音层30吸收噪音的效果。在一些实施例中,每一凸峰33沿平行于第一方向S的横截面的轮廓线为弧形或锥形,上述形状的多个凸峰33具有优异的吸音效果。凸峰33可以为锥体,如金字塔型,或凸峰33的表面为弧面。

[0059] 参阅图5,在一些实施例中,在第一方向S上,凸峰33凸设于第一凸起32的高度小于第一凸起32凸设于本体层31的高度,可以避免凸峰33凸设于第一凸起32的高度过大,影响整个第一凸起32对噪音声波的吸收,同时也利于减小第一吸音层30整体的厚度。

[0060] 在一些实施例中,反射层20为铝箔层,铝箔层对噪音具有较好的反射作用,可以起到隔音的效果。

[0061] 参阅图2和图6,在一些实施例中,本体层31的表面在位于相邻的两个第一凸起32之间还设有至少一个第二凸起34,第二凸起34背向反射层20突出设置。沿第一方向S,第二凸起34凸设于本体层31的高度小于或大于第一凸起32凸设于本体层31的高度,如此可以更佳地增加第一吸音层30面向原动机200的表面积,同时,噪音声波在被第一吸音层30吸收过程中,第二凸起34的设置还增加了噪音声波在第一凸起32和第二凸起34之间不断回旋反射的次数,以使噪音声波充分地被第一凸起32和第二凸起34吸收并衰减,进而提高第一吸音层30的吸音效果。多个第一凸起32和多个第二凸起34高低交错设置,以便于吸收更多的噪

音声波。

[0062] 参阅图2和图7,在一些实施例中,降噪壳罩100还包括多个第二吸音层40,多个第二吸音层40设置于保护层10和第一吸音层30之间,可以提高降噪壳罩100的吸音效果。如,多个第二吸音层40可以设置于反射层20和第一吸音层30之间,以使更多的噪音声波被吸收。若多个第二吸音层40设置于反射层20和保护层10之间(如图7),噪音经由反射层20时,可以由一部分噪音被反射至第一吸音层30,并再次被第一吸音层30吸收,另一部分通过反射层20传至多个第二吸音层40,可以被多个第二吸音层40吸收,更佳地降低传至保护层10的噪音,从而降低原动机200启动或工作时经由降噪壳罩100传至外界的噪音声波。

[0063] 在一些实施例中,多个第二吸音层40的一部分设置于反射层20和第一吸音层30之间,多个第二吸音层40的另一部分设置于反射层20和保护层10之间。相较于多个第二吸音层40设置在反射层20的同一侧,在反射层20两侧均设置第二吸音层40,利于在降噪壳罩100的同一厚度下,尽可能地提高降噪壳罩100的降噪效果。

[0064] 在一些实施例中,第一吸音层30包括吸音海绵层、橡塑板和/或玻璃纤维层。第二吸音层40可以选择与第一吸音层30的材质相同或不同。在一些实施例中,第二吸音层40的表面为平面。吸音海绵具有多孔结构,当噪音经过吸音海绵的时候,就会在吸音海绵的内部进行多次的来回反射。由于声音的反射是需要消耗能量的,于是在这种不断的反射过程中,吸音海绵会消耗尽大部分的声音能量,从而有效达到降噪的效果。同时,吸音海绵可以吸收低频、中频、高频的噪音。橡塑板也是多孔结构,橡塑板内具有很多内外连接的细微孔隙和孔眼,具有优异的吸音效果。玻璃纤维层是也是多孔结构,噪音可以通过多孔结构中的空隙或空腔,在空隙间反弹与材料发生摩擦,让噪音转变成热能被消耗掉,从而达到了衰减声波的作用。玻璃纤维层无数微小的孔隙,能够吸收外界的噪音。

[0065] 在一些实施例中,第一吸音层30可以是吸音海绵层、橡塑板或玻璃纤维层中一种。上述三种材质的结构均可以作为吸音层,在应用时可以根据原动机200工作产生噪音声波的大小,确定选取较优的材质结构作为吸音层。

[0066] 在一些实施例中,第一吸音层30或由吸音海绵层、橡塑板或玻璃纤维层中任意两种以任意顺序叠加固定在一起。如,吸音海绵层和玻璃纤维层叠加形成的第一吸音层30,在噪音声波被第一吸音层30吸收的过程中,可以经由吸音海绵层吸收削减,之后再经由玻璃纤维层中的孔隙间反弹,使得噪音声波可以被两种不同材质结构吸收,不同材质可以吸收不同频率的噪音声波,如此设置可以提高噪音声波衰减的程度。在一些实施例中,第一吸音层30或由吸音海绵层、橡塑板和玻璃纤维层这三种以任意顺序叠加,使得噪音声波依次经过上述三种不同材质的吸音层,三种材质的吸音层可以充分吸收不同频率的噪音声波,以充分地降低经由保护层10传出的噪音声波。

[0067] 本申请中的降噪壳罩100包括依次层叠的保护层10、反射层20和第一吸音层30,且第一吸音层30相较于保护层10更靠近动力设备1000的原动机200。在动力设备1000的原动机200工作时,原动机200产生的噪音被第一吸音层30吸收削减,穿过第一吸音层30的噪音会再被反射层20反射至第一吸音层30并被第一吸音层30吸收削弱,显著降低经由保护层10传出的噪音,实现对动力设备1000的降噪。上述方案中,第一吸音层30中本体层31的表面设有多个第一凸起32,多个第一凸起32背向反射层20突出,多个第一凸起32不仅能够增加第一吸音层30面向原动机200的表面积,而且噪音声波还会回旋反射在多个第一凸起32之间,

在噪音声波的回旋反射过程中被多个第一凸起32吸收削弱,以更佳地增加第一吸音层30对噪音声波的吸收,从而提高降噪的效果。本申请提供的降噪壳罩100结构简单,可以直接安装于动力设备1000的原动机200上,利于减小动力设备1000的体积和重量。

[0068] 最后应说明的是,以上实施例仅用以说明本申请的技术方案而非限制,尽管参照实施例对本申请进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本申请的技术方案进行修改或等同替换,而不脱离本申请技术方案的精神和范围。

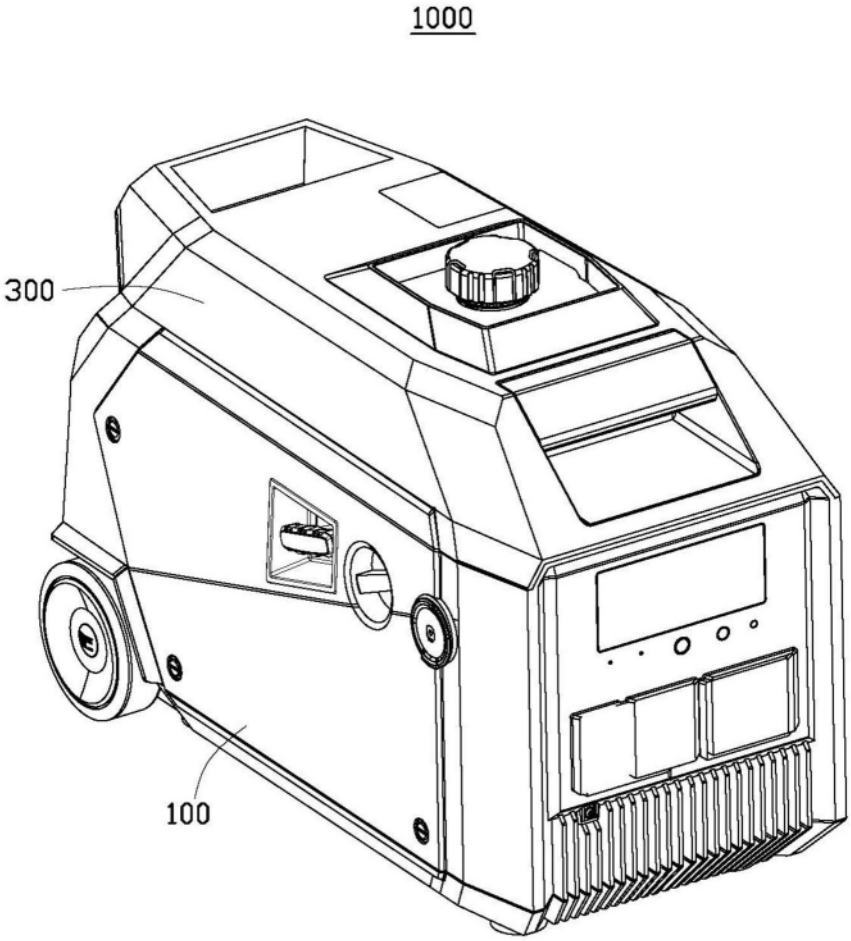


图 1

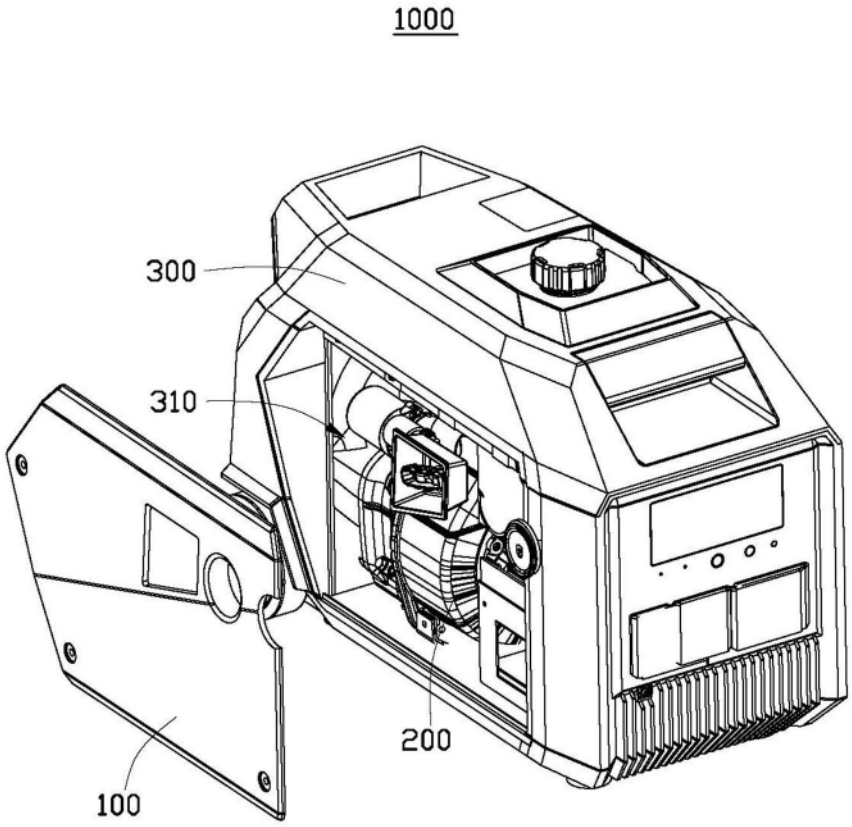


图 2

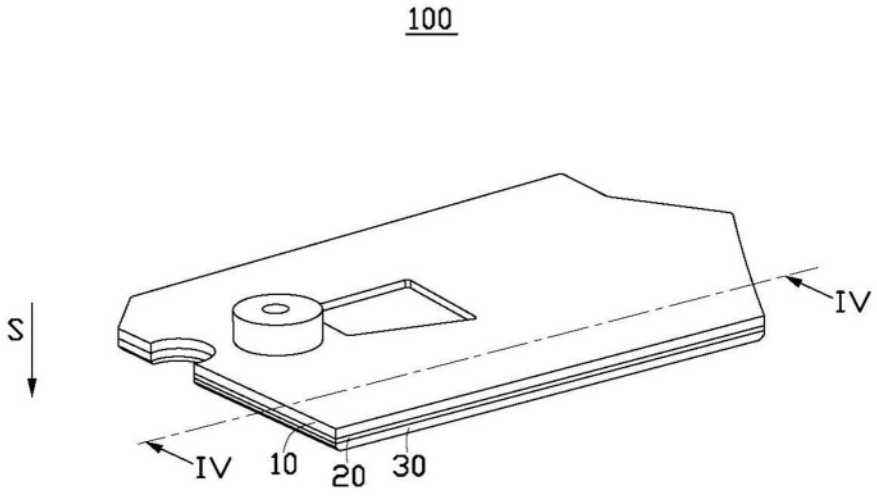


图 3

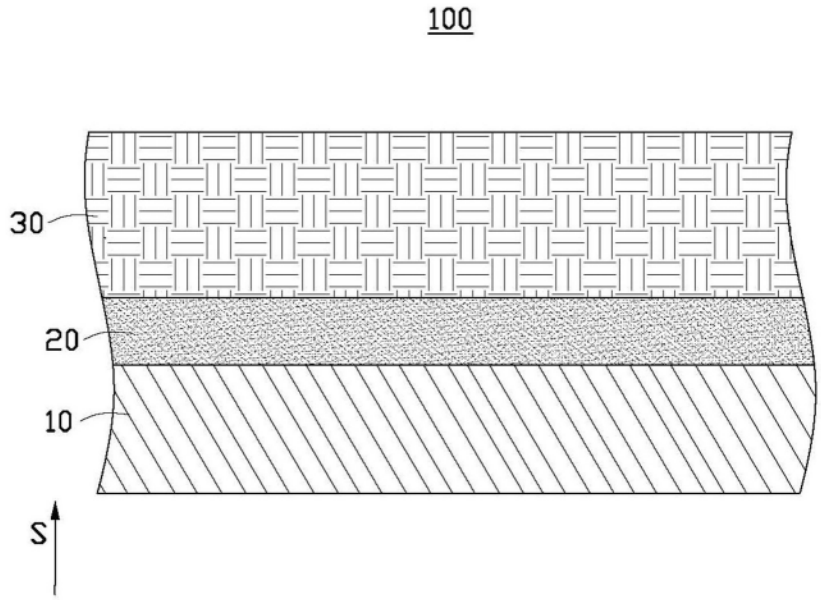


图 4

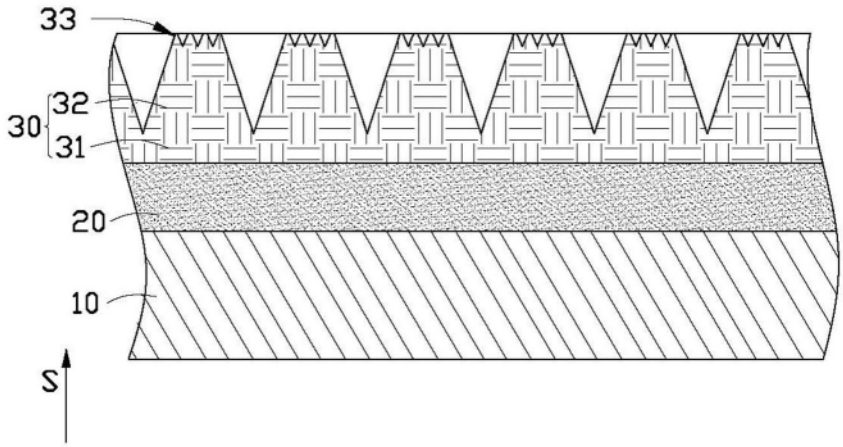


图 5

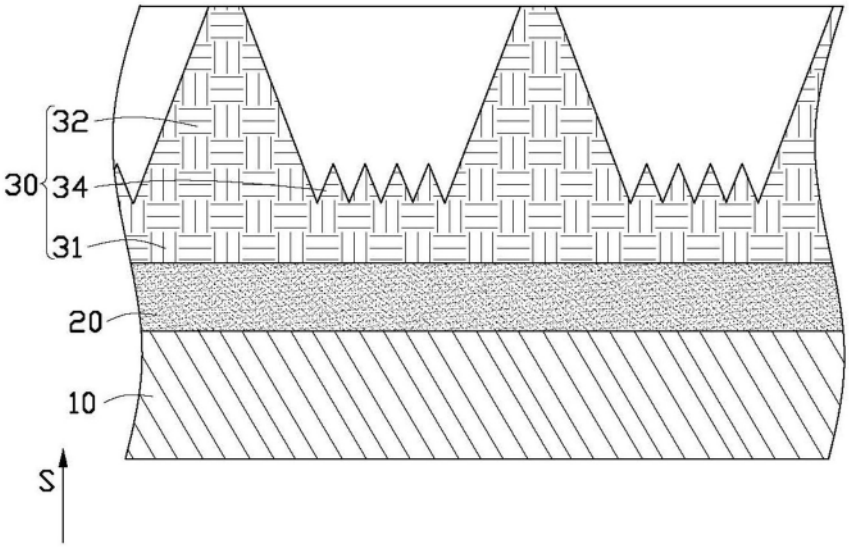


图 6

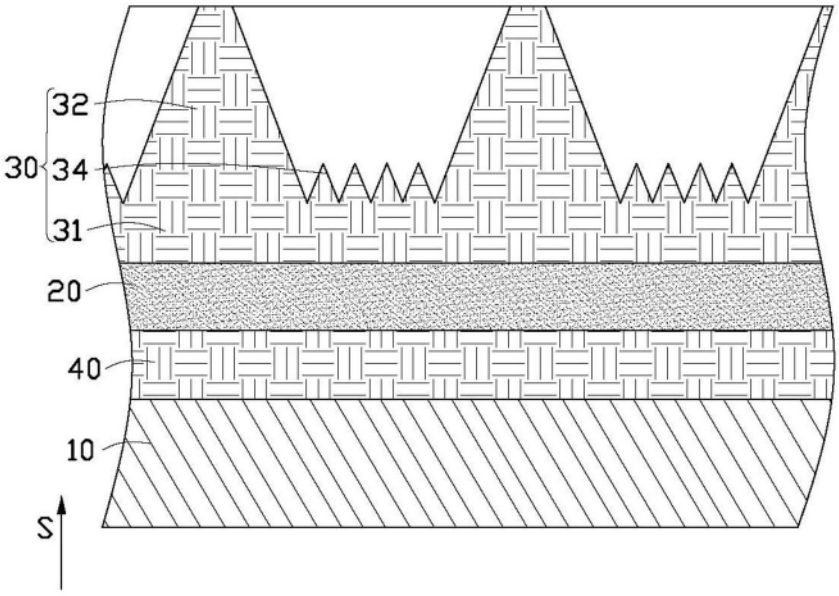


图 7