(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108757583 B
(45)授权公告日 2024.07.30

(21)申请号 201810587421.7

(22)申请日 2018.06.06

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108757583 A

(43)申请公布日 2018.11.06

(73)专利权人 上海外高桥造船有限公司
地址 200137 上海市浦东新区洲海路3001号
专利权人 上海外高桥造船海洋工程设计有限公司

(72)发明人 付佳 盛利贤 王铭 徐智言 曹辉

(74)专利代理机构 上海弼兴律师事务所 31283
专利代理师 薛琦 杨东明

(51)Int.Cl.
F04D 29/66(2006.01)

(56)对比文件
CN 107399419 A,2017.11.28
CN 208935030 U,2019.06.04

审查员 陈伟彬

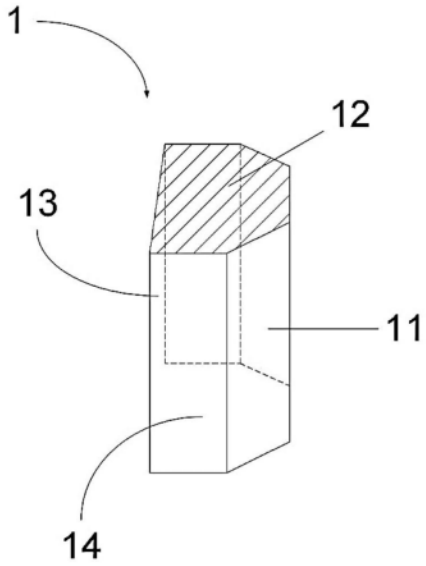
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

减噪装置及具有该减噪装置的减噪风机舱室

(57)摘要

本发明提供一种减噪装置及具有该减噪装置的减噪风机舱室。减噪装置包括第一隔声部和第二隔声部,所述第一隔声部连接所述第二隔声部,所述第一隔声部为半包围结构,所述第二隔声部封住所述第一隔声部的一端;第一开口和第二开口,所述第一开口正对所述第一隔声部,所述第二开口正对所述第二隔声部。减噪风机舱室包括舱室本体,所述舱室本体包括进出风口和声音传递部,所述舱室本体中设置减噪装置,所述减噪装置安装于所述进出风口且位于所述进出风口和所述声音传递部之间。本发明提供的减噪装置及具有其的减噪风机舱室既保证通风又能降低风机舱室的噪声,成本较低、装配工序简单、可行性较强。



CN 108757583 B

1.一种减噪风机舱室,包括舱室本体,所述舱室本体包括进出风口和声音传递部,其特征在于:

所述舱室本体中设置有减噪装置,所述减噪装置安装于所述进出风口且位于所述进出风口和所述声音传递部之间;

所述减噪装置包括有:

第一隔声部和第二隔声部,所述第一隔声部连接所述第二隔声部,所述第一隔声部为半包围结构,所述第二隔声部封住所述第一隔声部的一端;

第一开口和第二开口,所述第一开口正对所述第一隔声部,所述第二开口正对所述第二隔声部;

所述声音传递部包括第一传声部,所述第一传声部位于所述进出风口的侧部,所述第一隔声部围绕所述进出风口设置且位于所述进出风口和所述第一传声部之间;

所述进出风口的边缘与所述第一传声部的边缘相连形成一个立体空间;

所述第一隔声部的轮廓至少覆盖所述第一隔声部所处的空间与所述立体空间相交形成的截面轮廓;

所述声音传递部包括第二传声部,所述第二传声部正对所述进出风口,所述第二隔声部正对所述进出风口设置且位于所述进出风口和所述第二传声部之间。

2.如权利要求1所述的减噪风机舱室,其特征在于,所述第一开口与所述第二开口连接。

3.如权利要求1所述的减噪风机舱室,其特征在于,所述第一开口与所述第二开口之间设置平衡部件,所述平衡部件的两端连接在所述第一隔声部上。

4.如权利要求1所述的减噪风机舱室,其特征在于,所述第一隔声部朝向所述第一开口的内侧设置有吸声层。

5.如权利要求1所述的减噪风机舱室,其特征在于,所述第二隔声部朝向所述第二开口的内侧设置有隔声层。

6.如权利要求1所述的减噪风机舱室,其特征在于:

所述进出风口的边缘与所述第二传声部的边缘相连形成一个三维空间;

所述第二隔声部的轮廓至少覆盖所述第二隔声部所处的空间与所述三维空间相交形成的截面轮廓。

7.如权利要求1所述的减噪风机舱室,其特征在于,所述舱室本体的内侧面上设置吸声材料。

减噪装置及具有该减噪装置的减噪风机舱室

技术领域

[0001] 本发明涉及船舱减噪技术领域,特别涉及一种减噪装置及具有该减噪装置的减噪风机舱室。

背景技术

[0002] 随着行业内对于船舶噪声的限值要求越来越高,船舶部分区域的噪声限值已经降低5分贝,这给现有的粗放式造船模式带来了巨大挑战,而船舶噪声超标将直接面临罚款、延期交船、巨资整改、甚至弃船的风险。

[0003] 在船舶中,机舱风机是产生噪声的主要原因。机舱风机产生噪声的原因可分为两部分,即机械噪声与空气动力性噪声,噪声通过船体结构与空气传播到船舶内部舱室和船上露天区域,情况严重时会影响船上人员的日常工作与休息,因此,控制风机噪声是十分有必要的。

[0004] 在现有技术中,有的风机从原先的露天区域布置方式改成了烟囱内部布置方式,以减少风机噪声影响,但效果有限。有的风机在其进出风口处安装消声器,但消声器的安装需要足够的安装空间且价格昂贵。有的风机所在舱室在其进风窗口以栅状排布两块以上的消音版,可产生部分降噪功能,但为了保证风机舱室达到一定的通风量,会留有足够空间用来保证通风,这样大大减少了隔声量。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是为了克服现有技术中风机舱室无法有效地降低噪声的缺陷,提供一种减噪装置及具有该减噪装置的减噪风机舱室。

[0006] 本发明是通过下述技术方案来解决上述技术问题:

[0007] 一种减噪装置,其包括有:第一隔声部和第二隔声部,所述第一隔声部连接所述第二隔声部,所述第一隔声部为半包围结构,所述第二隔声部封住所述第一隔声部的一端;第一开口和第二开口,所述第一开口正对所述第一隔声部,所述第二开口正对所述第二隔声部。

[0008] 通过上述结构,使得从第一开口和第二开口进入的噪声能够被第一隔声部和第二隔声部阻挡,从而减少噪声传递。

[0009] 较佳地,在本发明的减噪装置中,所述第一开口与所述第二开口连接。

[0010] 采用上述设置,使得第一隔声部的一端在与第二隔声部连接的情况下,其另一端具有一定的延展性,能够适应不同的噪声源的结构和布局。

[0011] 较佳地,在本发明的减噪装置中,所述第一开口与所述第二开口之间设置平衡部件,所述平衡部件的两端连接在所述第一隔声部上。

[0012] 采用上述设置,利用平衡部件使得减噪装置的重心得到平衡。

[0013] 较佳地,在本发明的减噪装置中,所述第一隔声部朝向所述第一开口的内侧设置有吸声层。

[0014] 采用上述设置,可以在一定程度上吸收噪声,降低由于反射产生的混响声。

[0015] 较佳地,在本发明的减噪装置中,所述第二隔声部朝向所述第二开口的内侧设置有隔声层。

[0016] 采用上述设置,可以阻挡声音向第二隔声部的外部传播。

[0017] 一种减噪风机舱室,包括舱室本体,所述舱室本体包括进出风口和声音传递部,所述舱室本体中设置有如上文所描述的减噪装置,所述减噪装置安装于所述进出风口和所述声音传递部之间。

[0018] 通过上述结构,使得从进出风口在水平方向上和垂直方向上产生的噪声都能够被减噪装置阻挡,从而降低声音传递部向减噪风机舱室外部传播的噪声量,同时又能够保证进出风口的通风量不会受到减噪装置的影响,可以利用第一开口和第二开口进行通风,充分满足风机舱室通风要求。

[0019] 较佳地,在本发明的减噪风机舱室中,所述声音传递部包括第一传声部,所述第一传声部位于所述进出风口的侧部,所述第一隔声部围绕所述进出风口设置且位于所述进出风口和所述第一传声部之间。

[0020] 采用上述设置,利用第一隔声部的半包围结构,阻挡从进出风口产生的噪声传播至位于进出风口的侧部的第一传声部并在第一隔声部和第一传声部之间形成声影区,阻挡噪声的侧传递,起到降噪的功能。

[0021] 较佳地,在本发明的减噪风机舱室中,所述进出风口的边缘与所述第一传声部的边缘相连形成一个立体空间;所述第一隔声部的轮廓至少覆盖所述第一隔声部所处的空间与所述立体空间相交形成的截面轮廓。

[0022] 采用上述设置,使得第一隔声部能够覆盖进出风口上的大部分产生的噪声可能传播至传声部的路径,进一步地降低进出风口所产生的噪声的侧向传递。

[0023] 较佳地,在本发明的减噪风机舱室中,所述声音传递部包括第二传声部,所述第二传声部正对所述进出风口,所述第二隔声部正对所述进出风口设置且位于所述进出风口和所述第二传声部之间。

[0024] 采用上述设置,利用第二隔声部封住第一隔声部的半包围结构的一端的设置,阻挡从进出风口产生的噪声传播至位于进出风口的对面的第二传声部,并在第二隔声部和第二传声部之间形成声影区,阻挡噪声的垂向传递,起到降噪的功能。

[0025] 较佳地,在本发明的减噪风机舱室中,所述进出风口的边缘与所述第二传声部的边缘相连形成一个三维空间;所述第二隔声部的轮廓至少覆盖所述第二隔声部所处的空间与所述三维空间相交形成的截面轮廓。

[0026] 采用上述设置,使得第二隔声部能够覆盖进出风口上的大部分产生的噪声可能传播至第二传声部的路径,进一步地降低进出风口所产生的噪声的垂向传递。

[0027] 较佳地,在本发明的减噪风机舱室中,所述舱室本体的内侧面上设置吸声材料。

[0028] 采用上述设置,能够降低风机舱室的室内的噪声等级,减少向外界传播的噪声,进一步起到降噪的功能。

[0029] 在符合本领域常识的基础上,上述各优选条件,可任意组合,即得本发明各较佳实例。

[0030] 本发明的积极进步效果在于:

[0031] 本发明提供的减噪装置及具有该减噪装置的减噪风机舱室,通过减噪装置的第一隔声部和第二隔声部来阻挡进出风口产生的噪声的侧向传递和垂向传递,减少噪声由第一传声部和第二传声部向外传播噪声,通过吸声层减少由于反射引起的混响声,通过隔声层阻挡声音向舱室外部传播,达到有效控制噪声的目的。相较于现有技术,本发明的成本较低、装配工序简单、可行性较强,在保证充分满足风机舱室通风要求的前提下,解决由风机引起的测点噪声超标问题的效果非常明显。

附图说明

[0032] 图1为本发明实施例1的减噪装置的结构示意图。

[0033] 图2为本发明实施例2的减噪装置的结构示意图。

[0034] 图3为本发明实施例3的减噪风机舱室的透视示意图。

[0035] 图4为本发明实施例3的减噪风机舱室的内部正面示意图。

[0036] 图5为本发明实施例3的减噪风机舱室的内部简化侧视图。

[0037] 图6为本发明实施例3的减噪风机舱室的内部简化俯视图。

[0038] 图7为现有技术中风机舱室的百叶窗外露天区域的声压级值。

[0039] 图8为本发明实施例3的减噪风机舱室百叶窗外露天区域的声压级值。

[0040] 附图标记说明:

[0041] 减噪装置 1

[0042] 第一隔声部 11

[0043] 第二隔声部 12

[0044] 第一开口 13

[0045] 第二开口 14

[0046] 平衡部件 15

[0047] 减噪风机舱室 2

[0048] 舱室本体 21

[0049] 进出风口 211

[0050] 第一传声部 212

[0051] 第二传声部 213

具体实施方式

[0052] 下面举个较佳实施例,并结合附图来更清楚完整地说明本发明。

[0053] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“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。

[0054] 实施例1

[0055] 如图1所示,本发明的实施例1公开了一种减噪装置1,其包括有:第一隔声部11和第二隔声部12。

[0056] 其中,第一隔声部11连接第二隔声部12,第一隔声部11为半包围结构,第二隔声部

12封住第一隔声部11的一端;第一开口13和第二开口14,第一开口13正对第一隔声部11,第二开口14正对第二隔声部12。

[0057] 具体来说,本实施例所公开的减噪装置1中,第一隔声部11的半包围结构能够在其内部形成一个半开放的腔体,而第二隔声部12封堵在第一隔声部11的一端,就天然的使这个半开放的腔体只有两个进出口,即第一开口13和第二开口14,无论声音是从第一开口13进入还是从第二开口14进入,都会被第一隔声部11或者第二隔声部12所阻挡,并在第一隔声部11或第二隔声部12后形成低声级的“声影区”,即声波传播经第一隔声部11或者第二隔声部12阻挡绕射,会引起声源到收声点的传播距离的增大,且传播方向也会发生改变,引起声音衰减,从而起到降噪的目的。

[0058] 在本实施例的减噪装置1中,第一开口13与第二开口14连接。也就是说,在第一隔声部11的一端在与第二隔声部12连接的情况下,其另一端具有一定的延展性,能够适应不同的噪声源的结构和布局。举例来说,第一隔声部11的底部的敞口的宽度可以比声音源的外径小,通过将敞口的两个脚拉开并卡在声音源的外周,以更好地阻挡声音源传出的声音的传播路径。

[0059] 在本实施例的减噪装置1中,第一隔声部11朝向第一开口13的内侧设置有吸声层。对于第一隔声部11来说,将声波阻挡后会产生反射,形成混响声。因此,在第一隔声部11的内侧敷设吸声层,可以在一定程度上吸收噪声,降低由于反射产生的混响声。该吸声层由吸声材料组成,针对不同声源频谱,所选吸声材料会有所不同,其中,吸声材料可以选用诸如矿棉、玻璃棉、毛毡、木丝吸声板等多孔材料,或者塑料薄膜、帆布、人造革等薄膜吸声材料。

[0060] 本实施例的减噪装置1中,第二隔声部12朝向第二开口14的内侧设置有隔声层。声波主要从第二开口14进入,在第二隔声部12的内侧敷设隔声层,可以阻挡声音向第二隔声部12的外部传播。其中,该隔声层由隔声材料组成,隔声材料可以选用诸如实心板、石膏板、铁板、隔声毡、纤维板等。

[0061] 实施例2

[0062] 如图2所示,本发明的实施例2公开了一种减噪装置1。本实施例的减噪装置1与实施例1所公开的减噪装置1的结构大部分相同。

[0063] 本实施例的减噪装置1与实施例1的不同之处在于,第一开口13与第二开口14之间设置平衡部件15,平衡部件15的两端连接在第一隔声部11上。

[0064] 在实际使用过程中,声音源与声音接收点之间的声音传播路径是根据实际应用的场合而定的,造成了在有的减噪装置1中,第一隔声部11的高度会做的很高,其重心也会很高,由于第一隔声部11是半包围结构,其重心必然会偏离中心。因此,为了保证减噪装置1的稳定,在第一开口13和第二开口14之间,即第一隔声部11的底部敞口最大处设置平衡部件15,利用平衡部件15使得减噪装置1的重心得到平衡。

[0065] 实施例3

[0066] 如图3至图4所示,本实施例公开了一种减噪风机舱室2,包括舱室本体21,舱室本体21包括进出风口211和声音传递部,舱室本体21中设置有如本文实施例1和实施例2所描述的减噪装置1,减噪装置1安装于进出风口211且位于进出风口211和声音传递部之间。

[0067] 具体来说,风机噪声是船上主要噪声源之一,将风机布置于指定舱室,并采取有效的声学处理,可很大程度减少风机噪声向船上工作与生活区域辐射。本实施例的减噪风机

舱室2中,进出风口211处安装了一个减噪装置1,使得在进出风口211和声音传递部之间设置一道屏障。其中,在减噪风机舱室2中,声音传递部主要是舱室本体21的顶板213和用于通风的百叶窗212,在实际使用过程中,顶板213和百叶窗212容易向外传播透射声,引起船上其他位置噪声超标。百叶窗212具有空气流通的功能,可以很好地保证舱室本体21的进出风量,但百叶窗212的隔声效果很差,舱室本体21的噪声很大程度是通过百叶窗212传播到船上其他位置,引起噪声超标的现象;而舱室本体21的顶板213也会将很大一部分噪声传递到船上其他空间,同样会引起噪声超标的现象。在本实施例中,第一隔声部11以隔声屏的形式安装在进出风口211附近,第二隔声部12以隔声板的形式安装在进出风口211的对面,第一隔声部11和第二隔声部12始终阻挡在进出风口211和声音传递部之间,同时又保证从进出风口211流通的风能够通过第一开口13与第二开口14,既保证了通风量,又降低了噪声。为了考虑经济性,第一隔声部11和第二隔声部12可选用钢板。

[0068] 本实施例的减噪风机舱室2使得从进出风口211在水平方向上和垂直方向上产生的噪声都能够被减噪装置1阻挡,从而降低声音传递部向减噪风机舱室2外部传播的噪声量,同时又能够保证进出风口211的通风量不会受到减噪装置1的影响,可以利用第一开口13和第二开口14进行通风,充分满足风机舱室通风要求。如图7和图8所示,相比于现有技术中的风机舱室,本实施例的减噪风机舱室2的降噪效果显著,至少能够降低大约8dBA。

[0069] 在本实施例的减噪风机舱室2中,声音传递部包括第一传声部与第二传声部,第一传声部位于进出风口211的侧部,第一隔声部11围绕进出风口211设置且位于进出风口211和第一传声部之间。利用第一隔声部11的半包围结构,阻挡从进出风口211产生的噪声传播至位于进出风口211的侧向的隔声部,并在第一隔声部11和第一传声部之间形成声影区,阻挡噪声的侧向传递,起到降噪的功能。

[0070] 如图3至图6所示,在本实施例的减噪风机舱室2中,进出风口211的边缘与第一传声部的边缘相连形成一个立体空间;第一隔声部11的轮廓至少覆盖第一隔声部11所处的空间与立体空间相交形成的截面轮廓,使得第一隔声部11能够覆盖进出风口211上的大部分产生的噪声可能传播至第一传声部的路径,进一步地降低进出风口211所产生的噪声的侧向传递。在图5和图6中,假设进出风口211为点声源,第一隔声部11的高度和宽度应尽可能保证阻挡进出风口211至第一传声部的直达声,即第一隔声部11的高度应大于图5中第一隔声部11的高度H,第一隔声部11的宽度应大于图6中第一隔声部11的宽度B,尽可能增大声源与收声点之间的声程差。

[0071] 在本实施例的减噪风机舱室2中,声音传递部包括第二传声部,第二传声部正对进出风口211,第二隔声部12正对进出风口211设置且位于进出风口211和第二传声部之间。利用第二隔声部12封住第一隔声部11的半包围结构的一端的设置,阻挡从进出风口211产生的噪声传播至位于进出风口211的对面的第二传声部,并在第二隔声部12和第二传声部之间形成声影区,阻挡噪声的垂向传递,起到降噪的功能。

[0072] 在本实施例的减噪风机舱室2中,进出风口211的边缘与第二传声部的边缘相连形成一个三维空间;第二隔声部12的轮廓至少覆盖第二隔声部12所处的空间与三维空间相交形成的截面轮廓,使得第二隔声部12能够覆盖进出风口211上的大部分的噪声可能传播至第二传声部的路径,进一步地降低进出风口211所产生的噪声的垂向传递。

[0073] 在本实施例的减噪风机舱室2中,舱室本体21的内侧面上设置吸声材料。尽管减噪

装置1已经吸收和降低了一部分噪声,但为了能够进一步地降低风机舱室的室内的噪声等级,进一步起到降噪的功能,舱室本体21的内侧面上也可以设置吸声材料,使得舱室本体21的降噪效果更好。

[0074] 以某船风机舱室为例,舱室本体21长3.6m,宽3.3m,高2.8m,风机噪声如下表所示。

[0075]

倍频程频率/Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
声功率级/dB(A)	73.2	80.3	95.8	96.2	97.4	95.6	93.4	81.3

[0076] 应用软件对风机舱室进行声学分析,建立舱室本体21统计能量模型。在未修改风机舱室布置前,在风机舱室外部、百叶窗212外的露天区域计算得到此处噪声值为90dB(A),声压级值如图7所示。在风机舱室的进出风口211周围增加一圈10mm厚的垂向隔声钢板与顶部隔声钢板作为第一隔声部11和第二隔声部12,其中第一隔声部11的高度与宽度均大于上文提到的H、B的高度与宽度,在第一隔声部11内部敷设50mm厚岩棉,舱室本体21的内侧面与舱室本体21的顶板213的内侧均敷设50mm厚岩棉,计算得到百叶窗212外的露天区域噪声值为74dB(A),降低了16dB(A),声压级值如图8所示。由此可见,这种风机舱室的布置方案的降噪效果显著。

[0077] 本发明提供的减噪装置及具有其的减噪风机舱室,通过减噪装置的第一隔声部和第二隔声部来阻挡进出风口产生的噪声的侧向传递和垂向传递,减少噪声由第一传声部和第二传声部向外传播透射声,通过吸声层减少由于反射引起的混响声,通过隔声层阻挡声音向舱室外部传播,达到有效控制噪声的目的。相较于现有技术,本发明的成本较低、装配工序简单、可行性较强,在保证充分满足风机舱室通风要求的前提下,解决由风机引起的测点噪声超标问题的效果非常明显。

[0078] 虽然以上描述了本发明的具体实施方式,但是本领域的技术人员应当理解,这仅是举例说明,本发明的保护范围是由所附权利要求书限定的。本领域的技术人员在不背离本发明的原理和实质的前提下,可以对这些实施方式做出多种变更或修改,但这些变更和修改均落入本发明的保护范围。

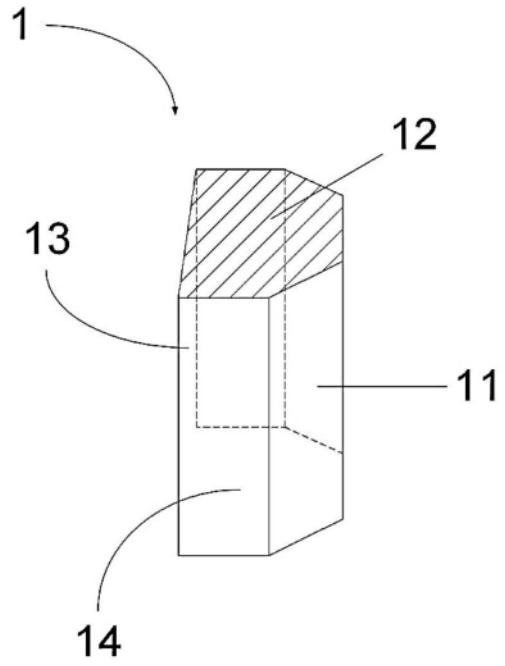


图1

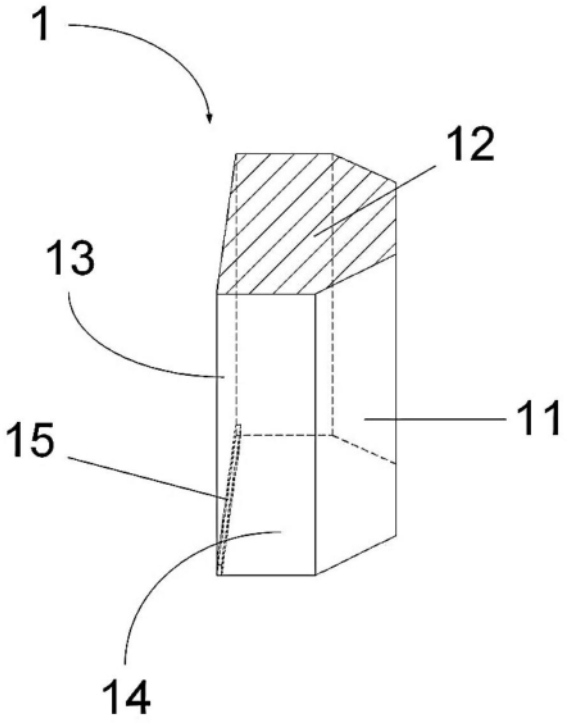


图2

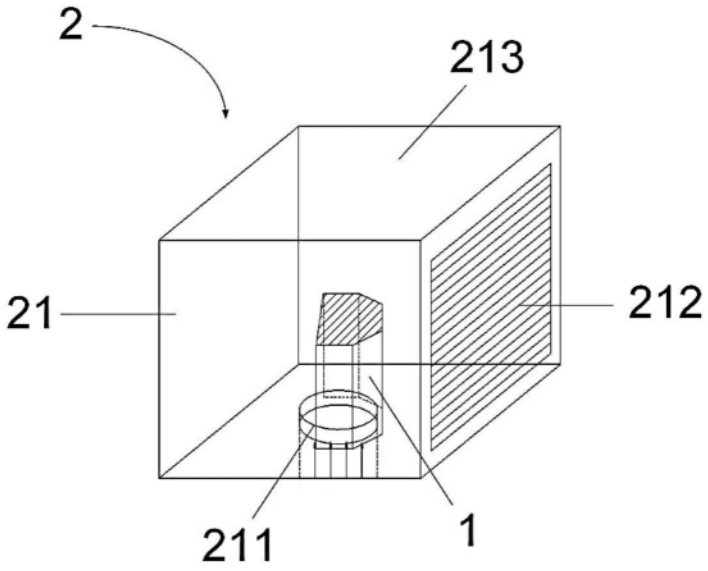


图3

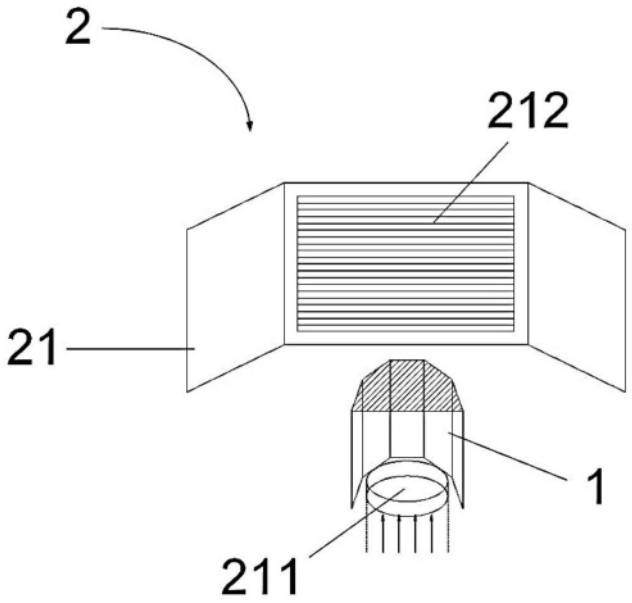


图4

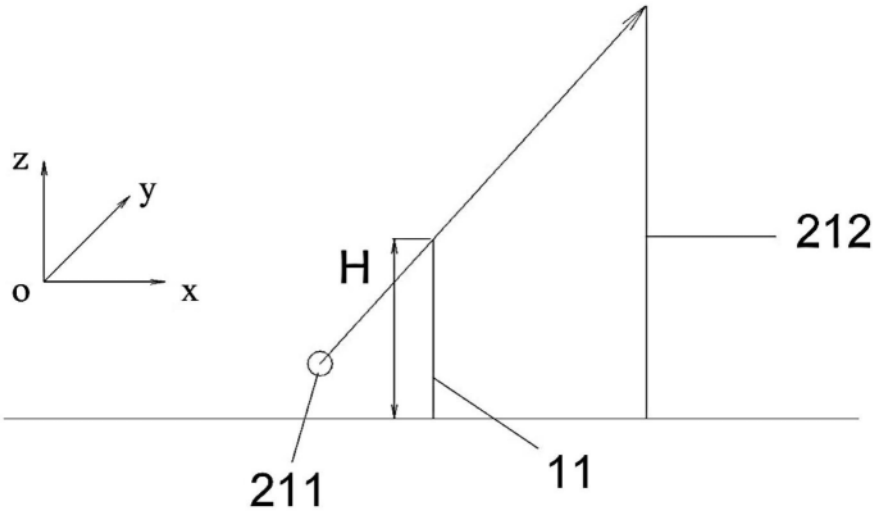


图5

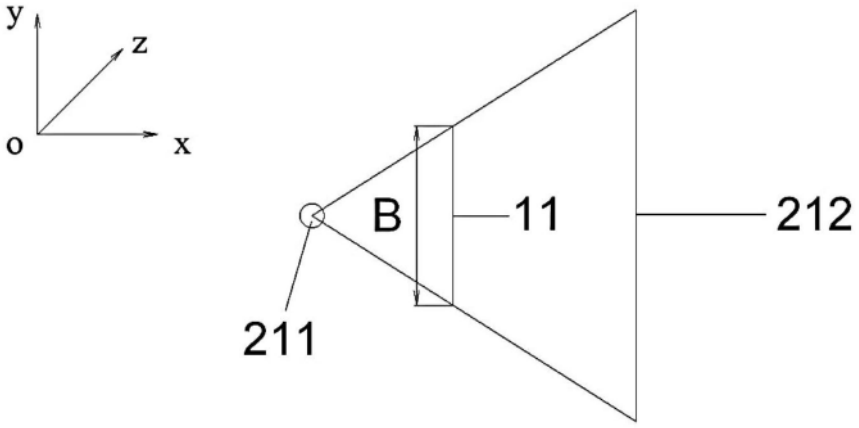


图6

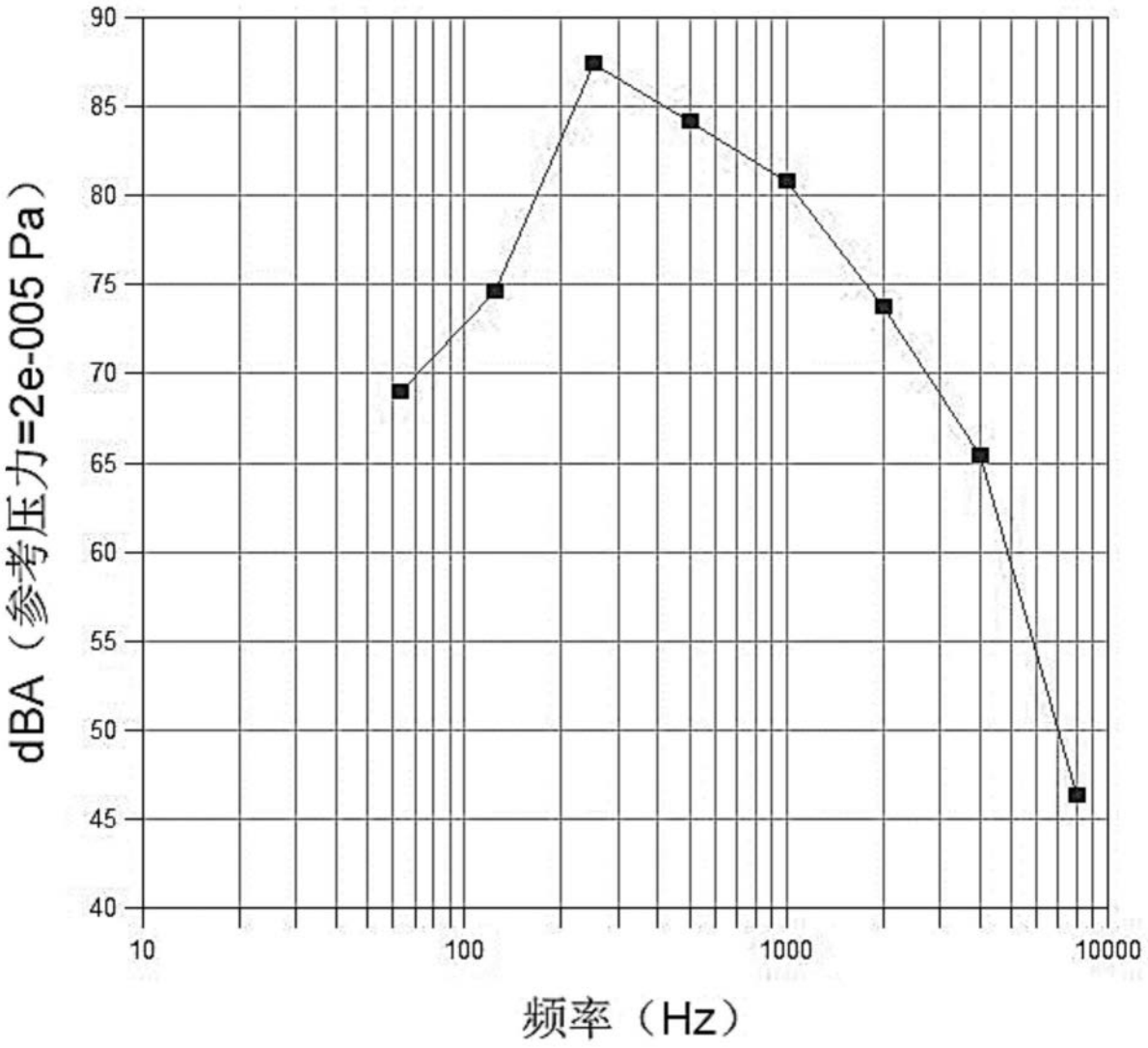

90
85
80
75
70
65
60
55
50
45
40
dBA（参考压力=2e-005 Pa）
10
100
1000
10000
频率（Hz）

图7

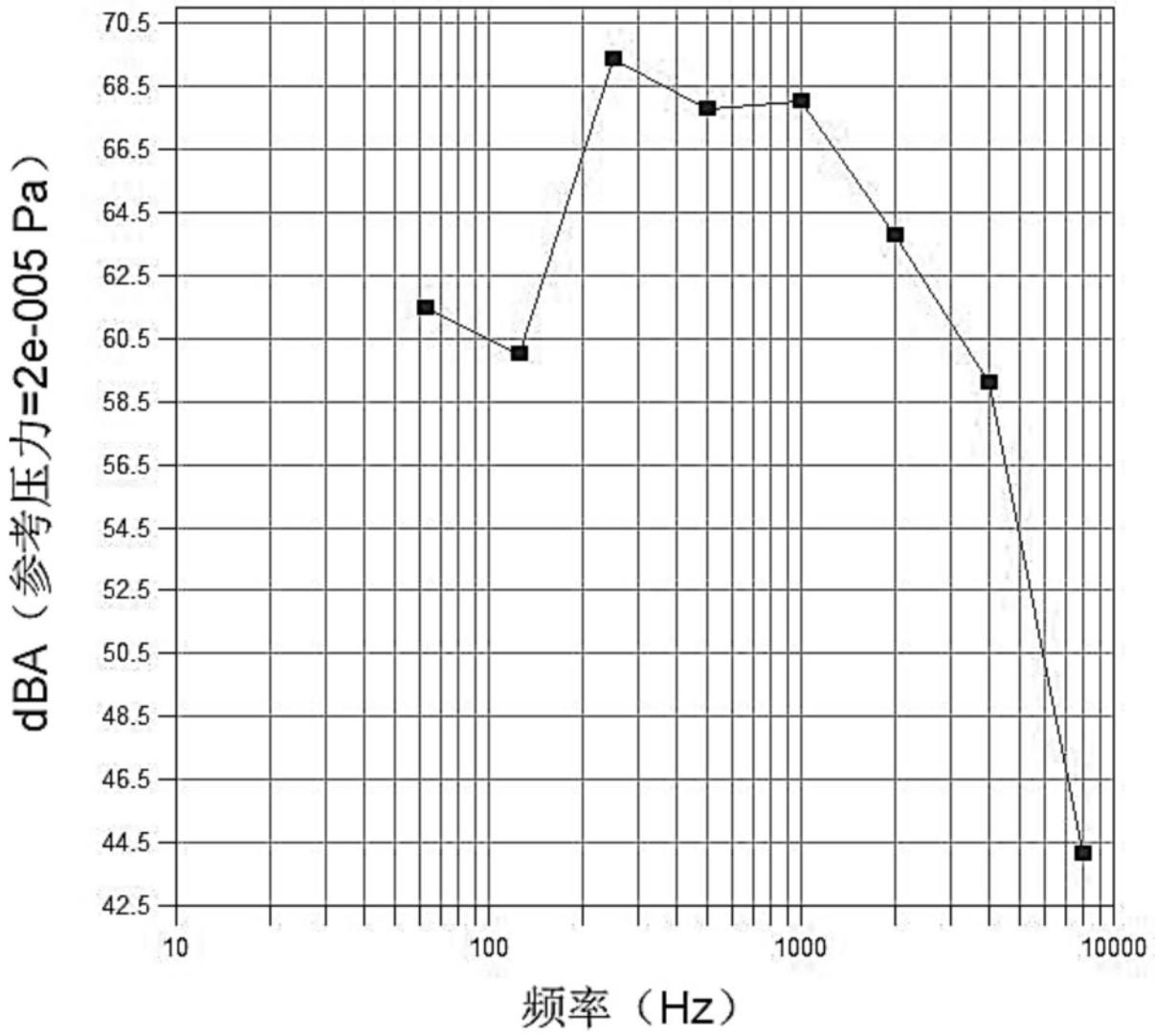

70.5
68.5
66.5
64.5
62.5
60.5
58.5
56.5
54.5
52.5
50.5
48.5
46.5
44.5
42.5
dBA（参考压力=2e-005 Pa）
10
100
1000
10000
频率（Hz）

图8