(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106766083 B
(45)授权公告日 2019.11.08

(21)申请号 201611111364.2

(22)申请日 2016.12.06

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106766083 A

(43)申请公布日 2017.05.31

(73)专利权人 青岛海信日立空调系统有限公司
地址 266510 山东省青岛市经济技术开发区前湾港路218号

(72)发明人 朱小磊 王善云 潘翠连 闫丽俊 王珩

(74)专利代理机构 青岛联智专利商标事务所有限公司 37101
代理人 纪丽丽

(51)Int.Cl.
F24F 13/24(2006.01)
F24F 1/12(2011.01)

(56)对比文件
CN 102494396 A,2012.06.13,
CN 1467440 A,2004.01.14,
CN 1052180 A,1991.06.12,
CN 101709903 A,2010.05.19,
GB 2514824 A,2014.12.10,

审查员 张萌萌

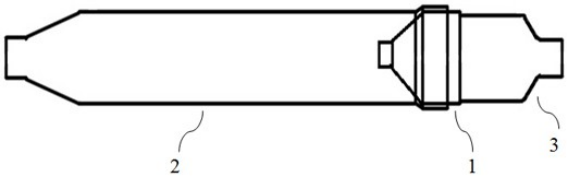
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

一种消音器及包含该消音器的空调

(57)摘要

本发明公开了一种消音器及包含该消音器的空调，消音器包括分配器、第一空腔和第二空腔，第一空腔包括第一腔体、第一过渡腔和第一缩口，第二空腔包括连接口、第二过渡腔、第二腔体、第三过渡腔和第二缩口，分配器包括第三缩口、第四过渡腔和第三腔体。消音器可以使得冷媒的流动路径经过多次扩展和收缩，使各段腔体通过频率相互错开，消除多种波长、多种频率的声音，可以扩大消音频率范围。消音器可以打碎气液混合状态的冷媒中的气泡，使得冷媒的流动更加均匀，对配管应力及振动方面也有很好的改善。消音器可以对空调系统中的压机传递音、冷媒流动音及管路拍打振动音起到很好的消音作用，可以提高总的消音量。



CN 106766083 B

1.一种消音器，其特征在于，包括第一空腔和第二空腔，所述第一空腔包括依次连接的第一腔体、第一过渡腔和第一缩口，所述第一缩口的截面积小于所述第一腔体的截面积；所述第二空腔包括依次连接的连接口、第二过渡腔、第二腔体、第三过渡腔和第二缩口，所述连接口的截面积大于所述第二腔体的截面积，所述第二缩口的截面积小于所述第二腔体的截面积；所述第一空腔通过所述连接口套设在所述第二空腔中，所述第一腔体外露出所述连接口；

还包括分配器，所述分配器包括第三缩口、第四过渡腔和第三腔体，所述第三缩口的截面积小于所述第三腔体的截面积；所述第三腔体的一端插设在所述第一腔体中，所述第三腔体的一端设有分配孔板，所述分配孔板设有多个分配孔；

所述分配孔的个数为2-6个，所述分配孔的孔径为4.5-5mm；

所述第二腔体的长度大于所述第三腔体的长度，所述第三腔体的长度大于所述第一腔体的长度；

冷媒依次流经冷所述分配器、所述第一空腔和所述第二空腔。

2.如权利要求1所述的消音器，其特征在于，

所述第一缩口的直径与所述第一腔体的直径的比值为0.26:1-0.28:1。

3.如权利要求1所述的消音器，其特征在于，

所述第二缩口的直径与所述第二腔体的直径的比值为0.43:1-0.45:1。

4.如权利要求1所述的消音器，其特征在于，

所述第三缩口的直径与所述第三腔体的直径的比值为0.42:1-0.45:1。

5.如权利要求1所述的消音器，其特征在于，

所述连接口的直径为28mm-32mm。

6.如权利要求1所述的消音器，其特征在于，

所述第一腔体的直径等于所述第二腔体的直径。

7.如权利要求1所述的消音器，其特征在于，

所述第一空腔、所述第二空腔和所述分配器均由紫铜制备。

8.一种空调，包括消音器，其特征在于，

所述消音器为权利要求1-7中任一项所述的消音器。

一种消音器及包含该消音器的空调

技术领域

[0001] 本发明涉及噪音控制技术领域，具体来说涉及一种消音器及包含该消音器的空调。

背景技术

[0002] 变频空调是在普通空调的基础上选用了变频的专用压缩机，增加了变频控制系统，可根据房间的温度自动提供所需的能量。即当室内温度达到设定值后，空调主机则能够保持这一温度的恒定转速运转，实现温度的温度。转速直接影响到使用效率，变频器就是用来控制和调整压缩机转速的控制系统，使之在节能及舒适性方面表现的比较突出，但是在运行工作中存在噪音方面的问题。变频空调在运行过程中的运行频率升高，室外机的噪音较为明显，且有比较刺耳的高频声；室外机在低频运行时，室内机能发出“嗡嗡”等异常声响，尤其是在夜间休息时尤为明显。随着人民生活水平提高，特别是空调应用普及，空调噪音已经严重影响到了人们日常生活，对空调系统中机电设备噪音有效防治就成为广泛关注的问题。

[0003] 空调噪声常用消音措施是在空调四通阀部件加装消音器来消除风管中高频噪音和低频噪音。消音器是家用空调及中央空调常用配件，一般用于控制空气动力学噪声，是利用装置在管道中声学性能突变处的声反射作用，借助于管道界面的突然扩展、收缩或旁接共振腔，产生声阻抗失配，使某些频率的声波在声阻抗突变的界面处发生反射、干涉等现象，从而达到消音的目的。消音器通常安装于转子压缩机或涡旋压缩机的进出口或气流管道上，既允许气流顺利地通过，又能有效地阻止或减弱声能向外传播。

[0004] 目前的变频空调系统中，消音器多为单段式扩张室消音器，是利用管道截面的突然扩张(或收缩)造成通道内声阻抗突变，使沿管道传播的某些频率的声波通不过消音器而反射回声源去。由于声波通不过消音器，也就传不出来，从而达到消音的目的。单段式扩张室消音器只能过滤掉一种频率下的单一噪音，只能对某些频率成分起消音作用，而让另一些频率成分顺利通过。由于变频空调器在运行时，在不同频率段压缩机会发出不同波长的声音，所以单段式扩张室消音器只能在特定的频率段对特定波长的声音起到消音作用，其作用就受到了极大的限制。而且现有的消音器大多结构复杂，体积较大，占据空调系统的空间较大。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种消音器及包含该消音器的空调，以解决现有的消音器的消音范围窄、消音量低的缺陷，使得空调满足噪音要求。

[0006] 为此，本发明提供了一种消音器，包括第一空腔和第二空腔，所述第一空腔包括依次连接的第一腔体、第一过渡腔和第一缩口，所述第一缩口的截面积小于所述第一腔体的截面积；所述第二空腔包括依次连接的连接口、第二过渡腔、第二腔体、第三过渡腔和第二缩口，所述连接口的截面积大于所述第二腔体的截面积，所述第二缩口的截面积小于所述

第二腔体的截面积;所述第一空腔通过所述连接口套设在所述第二空腔中,所述第一腔体外露出所述连接口;还包括分配器,所述分配器包括第三缩口、第四过渡腔和第三腔体,所述第三缩口的截面积小于所述第三腔体的截面积;所述第三腔体的一端插设在所述第一腔体中,所述第三腔体的一端设有分配孔板,所述分配孔板设有多个分配孔。

[0007] 本发明还提供了一种空调,包括消音器,所述消音器为如上所述的消音器。

[0008] 与现有技术相比,本发明的优点和积极效果是:本发明提供了一种消音器,包括分配器、第一空腔和第二空腔串联,可以使得冷媒的流动路径经过多次扩展和收缩,可以使各段腔体通过频率相互错开,消除多种波长、多种频率的声音,从而可以扩大消音频率范围,进而可以改善整个消音频率特性。本发明的消音器可以打碎气液混合状态的冷媒中的气泡,使得冷媒的流动更加均匀,对配管应力及振动方面也有很好的改善。本发明消音器可以对空调系统中的压机传递音、冷媒流动音及管路拍打振动音起到很好的消音作用,可以提高总的消音量。由于空调压缩机在不同的运行频率下会产生不同的声音,所以本发明的消音器的消音范围更广。而且本发明所述的消音器结构简单,体积小,消音效果好,在空调越来越小型化,对噪音要求越来越高的趋势下,本发明的消音器具有很大的应用价值和优势。本发明还提供了一种空调,包括如上所述的消音器,可以使得空调系统噪音可以满足多种要求。

[0009] 结合附图阅读本发明的具体实施方式后,本发明的其他特点和优点将变得更加清楚。

附图说明

[0010] 图1是本发明消音器的第一空腔的正视图;

[0011] 图2是本发明消音器的第一空腔的左视图;

[0012] 图3是本发明消音器的第二空腔的正视图;

[0013] 图4是本发明消音器的第二空腔的左视图;

[0014] 图5是本发明消音器的分配器的正视图;

[0015] 图6是本发明消音器的分配孔板的正视图;

[0016] 图7是本发明消音器的结构示意图;

[0017] 图8是本发明空调的实施例1的频率响应对比图;

[0018] 图9是本发明空调的实施例2的频率响应对比图;

[0019] 图1-图7中,附图标记及其对应的部件名称如下:

[0020] 1.第一空腔;11.第一腔体;12.第一过渡腔;13.第一缩口;2.第二空腔;21.连接口;22.第二过渡腔;23.第二腔体;24.第三过渡腔;25.第二缩口;3.分配器;31.第三腔体;32.第四过渡腔;33.第三缩口;34.分配孔板;35.分配孔。

具体实施方式

[0021] 以下对本发明的具体实施方式进行详细说明,应当理解的是,此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本发明,并不用于限制本发明。

[0022] 如图1-图7所示,本发明的消音器包括第一空腔1和第二空腔2,第一空腔1包括依次连接的第一腔体11、第一过渡腔12和第一缩口13,第一缩口13的截面积小于第一腔体11

的截面积;第二空腔2包括依次连接的连接口21、第二过渡腔22、第二腔体23、第三过渡腔24和第二缩口25,连接口21的截面积大于第二腔体23的截面积,第二缩口25的截面积小于第二腔体23的截面积;第一空腔1通过连接口21套设在第二空腔2中,第一腔体11外露出连接口21。本发明的消音器还包括分配器3,分配器3包括第三缩口33、第四过渡腔32和第三腔体31,第三缩口33的截面积小于第三腔体31的截面积;第三腔体31的一端插设在第一腔体11中,第三腔体31的一端设有分配孔板34,分配孔板34设有多个分配孔35。

[0023] 本发明的消音器利用装置在管道中声学性能突变处的声反射作用,借助于管道界面的突然扩展和收缩,产生声阻抗失配,使某些频率的声波在声阻抗突变的界面处发生反射和干涉等现象,从而达到消音的目的。

[0024] 本发明的消音器的工作过程如下:气液混合状态的冷媒依次流经冷分配器3、第一空腔1和第二空腔2;

[0025] ①冷媒流经分配器3:冷媒从第三缩口33进入第三腔体31,由于第三缩口33的截面积小于第三腔体31的截面积,使得冷媒经过流动路径的一次扩展,从而可以消除某一固定频率噪音;冷媒继续流向分配孔板34,分配孔板34可以打破气泡状态的冷媒,起到初步的消音作用,可以平均分配冷媒流量,使得冷媒均匀地流向第一腔体11,可以有效降低冷媒流动音;

[0026] ② 冷媒流经第一空腔1:冷媒从第一腔体11经过第一过渡腔12流向第一缩口13,由于第一缩口13的截面积小于第一腔体11的截面积,使得冷媒经过流动路径的一次收缩,从而可以消除某一固定频率噪音;

[0027] ③冷媒流经第二空腔2:冷媒从第一缩口13流向第二腔体21,由于第二腔体21的截面积

[0028] 大于第一缩口13的截面积,使得冷媒经过流动路径的一次扩展,从而可以消除某一固定频率噪音;冷媒经过第三过渡腔24流向第二缩口25,由于第二缩口25的截面积小于第二腔体23的截面积,使得冷媒经过流动路径的一次收缩,从而可以消除某一固定频率噪音。

[0029] 本发明的消音器包括分配器3、第一空腔1和第二空腔2串联,可以使得冷媒的流动路径经过多次扩展和收缩,可以使各段腔体通过频率相互错开,消除多种波长、多种频率的声音,从而可以扩大消音频率范围,进而可以改善整个消音频率特性。本发明的消音器可以打碎气液混合状态的冷媒中的气泡,使得冷媒的流动更加均匀,对配管应力及振动方面也有很好的改善。本发明消音器可以对空调系统中的压机传递音、冷媒流动音及管路拍打振动音起到很好的消音作用,可以提高总的消音量。由于空调压缩机在不同的运行频率下会产生不同的声音,所以本发明的消音器的消音范围更广。而且本发明所述的消音器结构简单,体积小,消音效果好,在空调越来越小型化,对噪音要求越来越高的趋势下,本发明的消音器具有很大的应用价值和优势。

[0030] 第一缩口13的直径与第一腔体11的直径的比值为0.26:1-0.28:1,可以使得第一空腔1达到最佳的消音效果。优选地,第一缩口13的直径可以为7.4mm,第一腔体11的直径可以为27.1mm。

[0031] 第二缩口25的直径与第二腔体23的直径的比值为0.43:1-0.45:1,可以使得第二空腔2达到最佳的消音效果。优选地,第二缩口25的直径可以为12mm, 第二腔体23的直径可

以为27.1mm。

[0032] 第三缩口33的直径与第三腔体31的直径的比值为0.42:1-0.45:1,可以使得分配器3达到最佳的消音效果。优选地,第三缩口33的直径可以为25.4mm,第三腔体31的直径可以为10.9mm。

[0033] 连接口21的直径为28 mm-32mm, 优选地,连接口21的直径可以为30mm。连接口21的直径大于第一腔体11的直径,从而可以使得第一空腔1插设在连接口21中。

[0034] 第一腔体11的直径等于第二腔体23的直径。

[0035] 分配孔35的个数为2-6个,分配孔35的孔径为4.5-5mm,可以使得分配孔板34达到最佳的分配效果。优选地,分配孔35的孔径为4.8mm。

[0036] 第二腔体23的长度大于第三腔体31的长度,第三腔体31的长度大于第一腔体11的长度,可以保证冷媒流出消音器之前能够在第二腔体23中经过一段较长的、平稳的流动路径,可以提高总的消音量。

[0037] 第一空腔1、第二空腔2和分配器3均由紫铜制备,并且经过模具一体成型,这样可最大限度地降低消音装置的制造成本,有利于批量生产。本发明的第一空腔1、第二空腔2和分配器3的尺寸并不限于本实施例的限定,可以根据实际的空调系统噪音及加工成本方面的要求进行长度和直径的调整,使得消音器能够适用于不同型号的空调器,对各种空调压缩机进行消音。

[0038] 第一空腔1的第一过渡腔12为圆锥体结构,有利于冷媒在第一空腔1中进行平稳流动,从而可以降低冷媒流动音及管路拍打振动音。第一过渡腔12的大口径端与第一腔体11固定连接,第一过渡腔12的小口径端与第一缩口13固定连接。

[0039] 第二空腔2的第三过渡腔24为圆锥体结构,有利于冷媒在第二空腔2中进行平稳流动,从而可以降低冷媒流动音及管路拍打振动音。第三过渡腔24的大口径端与第二缩口25固定连接,第三过渡腔24的小口径端与第二腔体23固定连接。

[0040] 分配器3的第四过渡腔32为圆锥体结构,有利于冷媒在分配器3中进行平稳流动,从而可以降低冷媒流动音及管路拍打振动音。第四过渡腔32的大口径端与33第三腔体31固定连接,第四过渡腔32的小口径端与第三缩口33固定连接。

[0041] 图7为本发明消音器的结构示意图,为了使得消音器的结构更加清楚直观,第一空腔1套设在第二空腔2内部的结构用实线表示。

[0042] 本发明还提供了一种空调,包括消音器,消音器为如上所述的消音器,消音器安装在空调压缩机排气口。由于采用了本发明的消音器,本发明的空调系统噪音可以满足多种要求。

[0043] 实施例1

[0044] 本实施例的空调的消音器的分配孔35的个数为2个,如图8所示,实线为本实施例的空调的频率响应图,虚线为没有设置消音器的空调的频率响应图。通过对比可知,与没有设置消音器的空调相比,本实施例的空调可以对4种频率的噪音起到明显的过滤消音作用,可以扩大消音频率范围,进而可以改善整个消音频率特性,本实施例的空调具有明显的消音优势。

[0045] 实施例2

[0046] 本实施例的空调的消音器的分配孔35的个数为6个,如图9所示,实线为本实施例

的空调的频率响应图，虚线为没有设置消音器的空调的频率响应图。通过对比可知，与没有设置消音器的空调相比，本实施例的空调可以对4种频率的噪音起到明显的过滤消音作用，可以扩大消音频率范围，进而可以改善整个消音频率特性，本实施例的空调具有明显的消音优势。

[0047] 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其进行限制；尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，对于本领域的普通技术人员来说，依然可以对前述实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明所要求保护的技术方案的精神和范围。

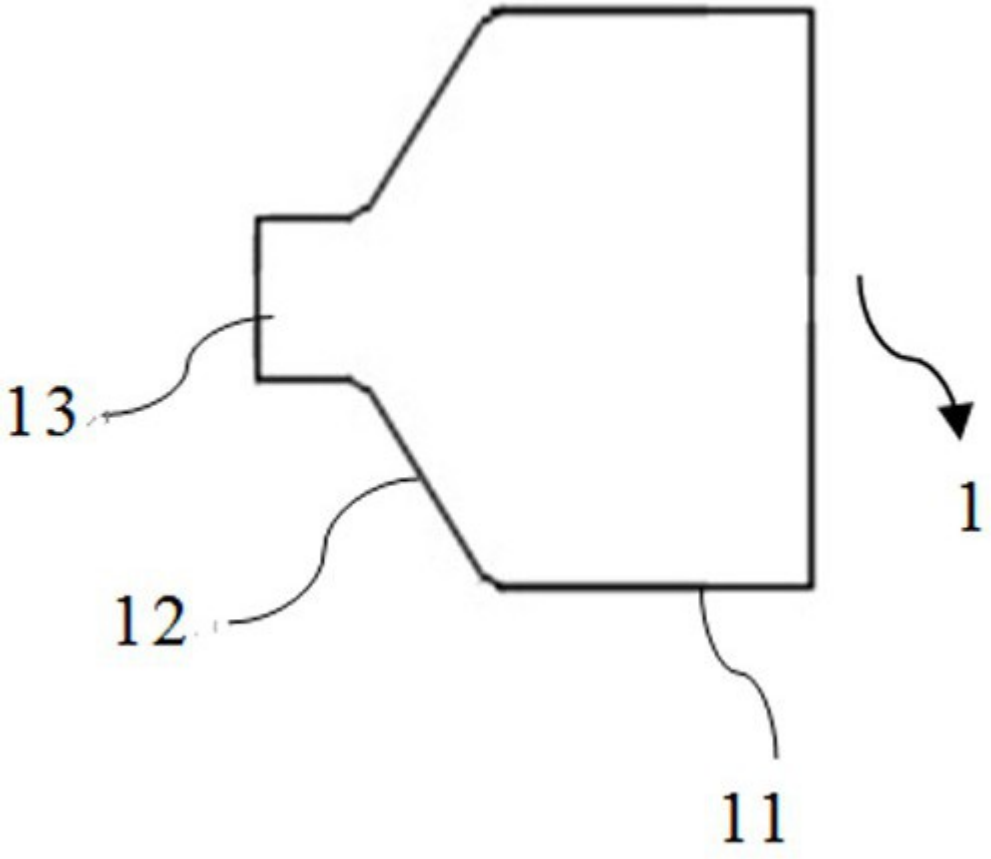


图1

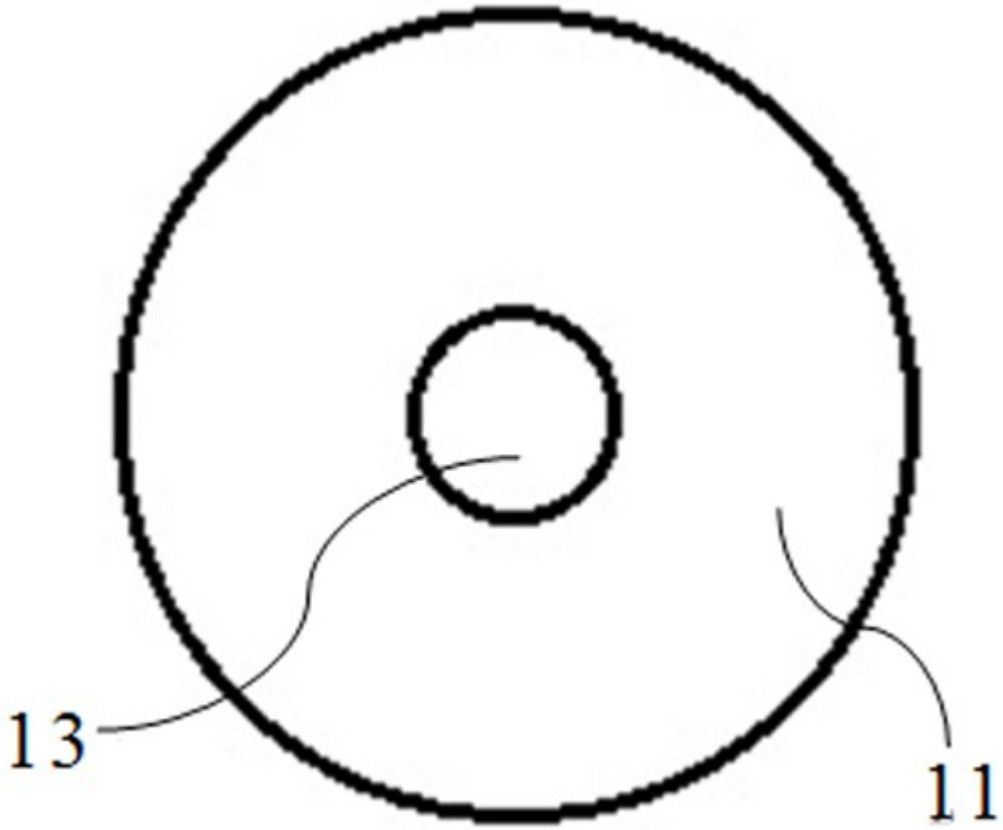


图2

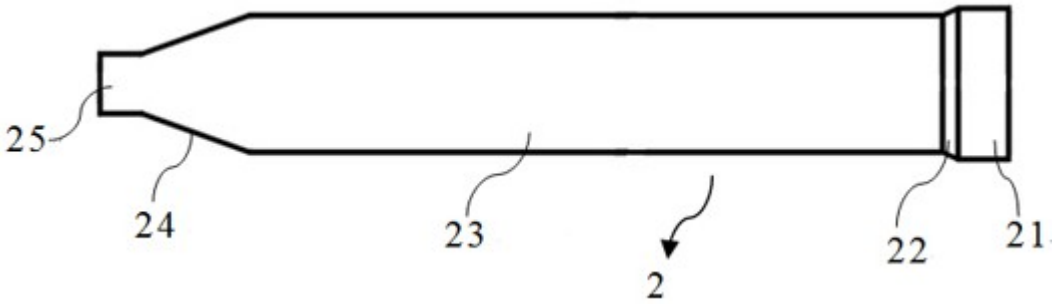


图3

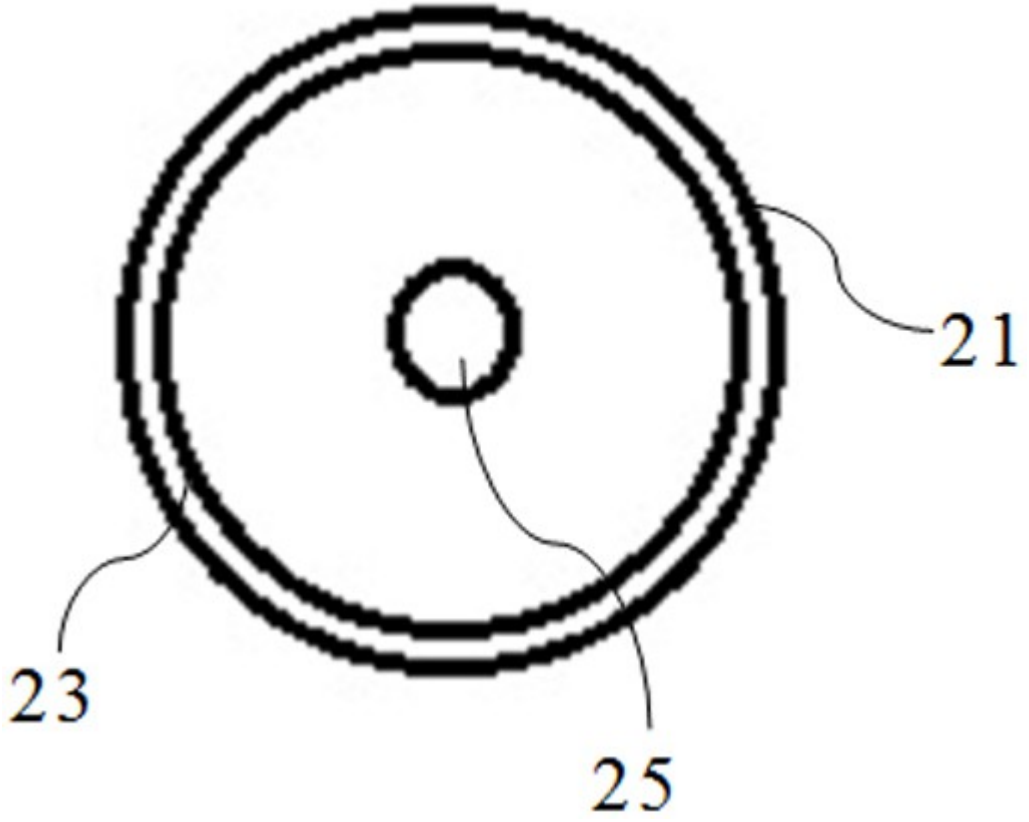


图4

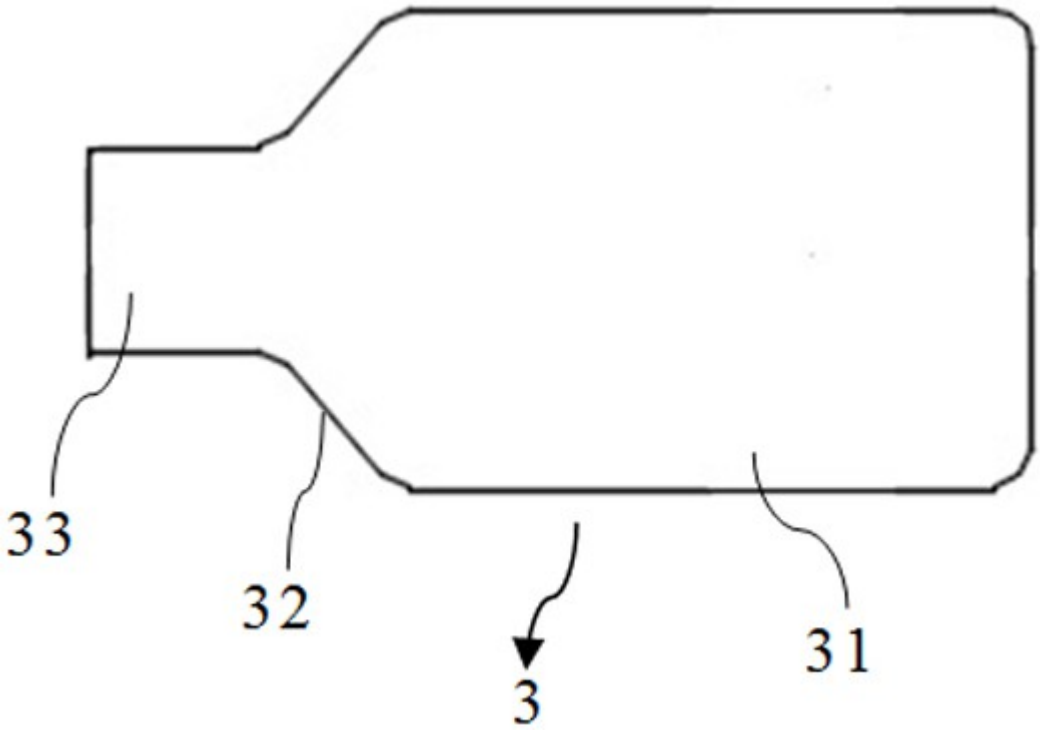


图5

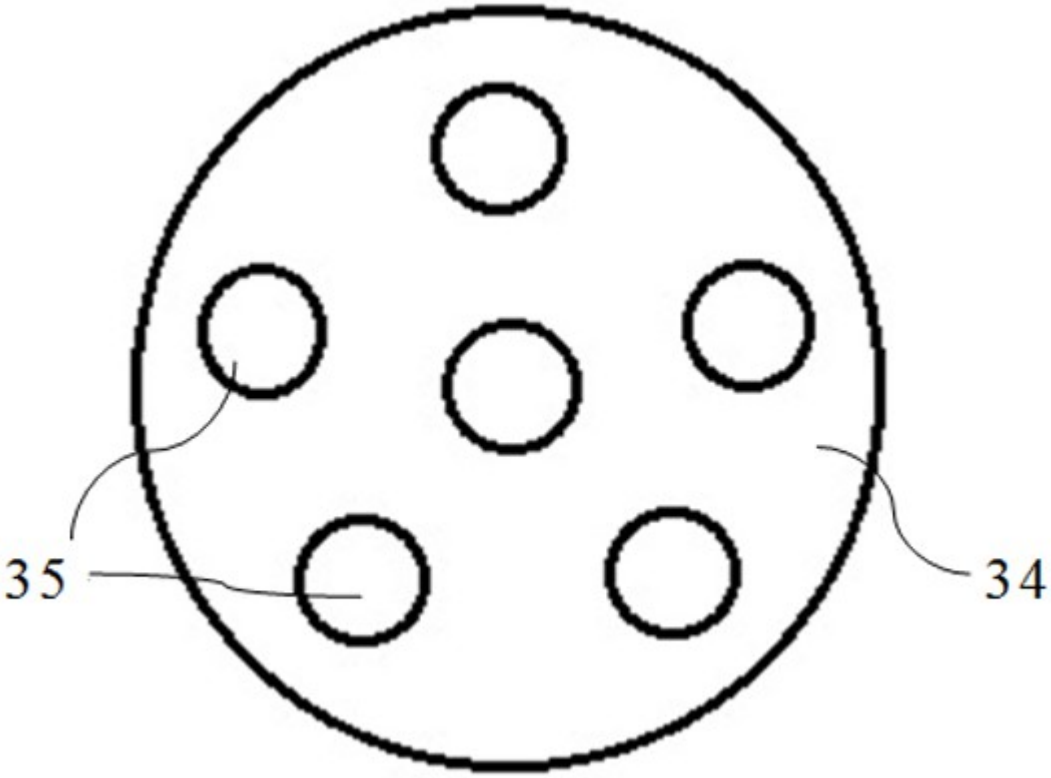


图6

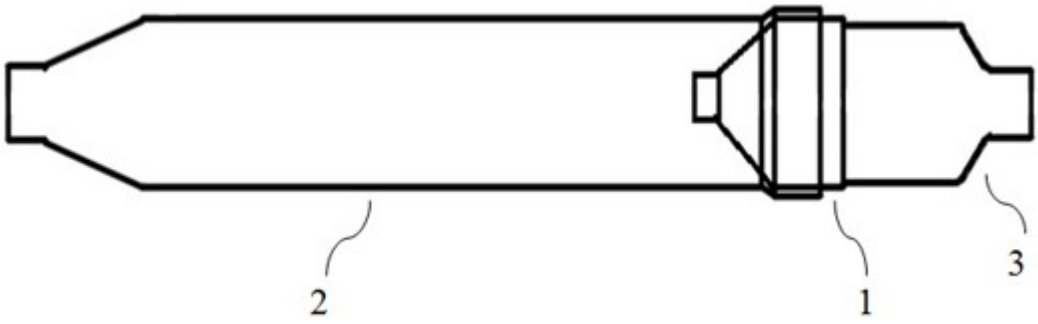


图7

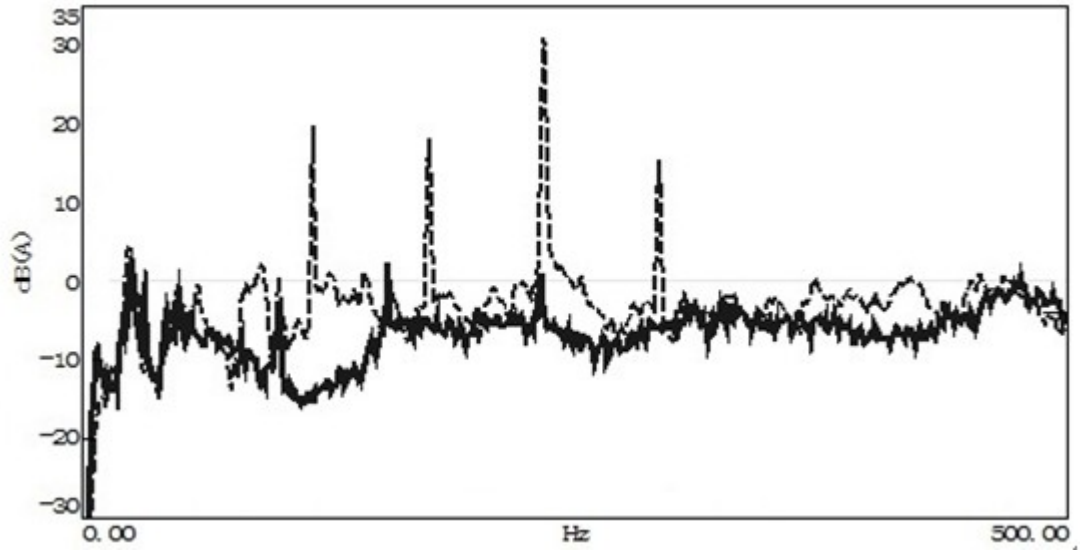

35
30
20
10
0
-10
-20
-30
dB(A)
0.00
Hz
500.00

图8

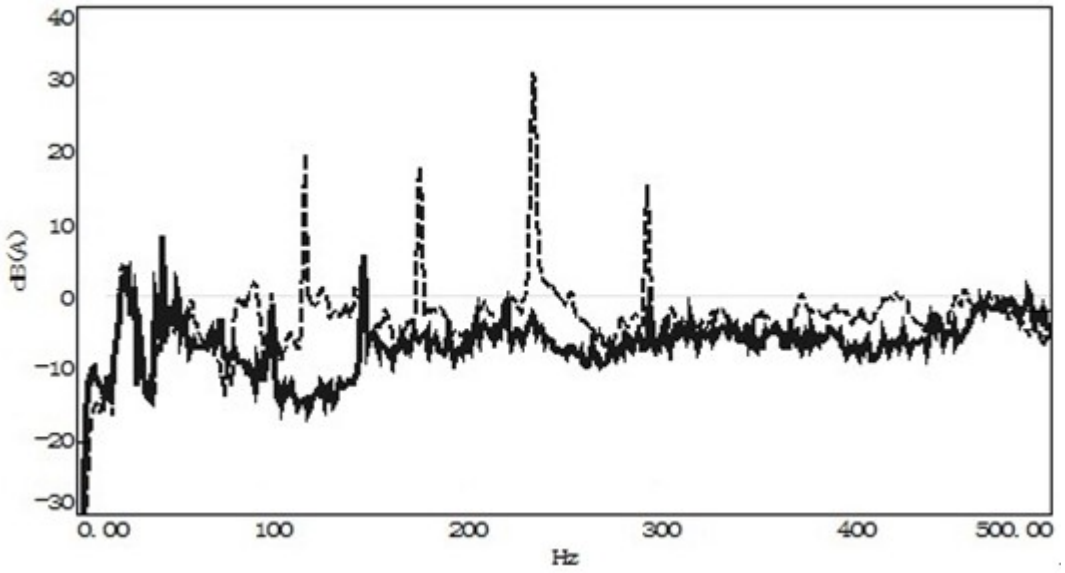

40
30
20
10
0
-10
-20
-30
dB(A)
0.00
100
200
300
400
500.00
Hz

图9