(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 108458467 B
(45)授权公告日 2020.11.10

(21)申请号 201710236910.3

(22)申请日 2017.04.12

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108458467 A

(43)申请公布日 2018.08.28

(30)优先权数据
10-2017-0021486 2017.02.17 KR

(73)专利权人 S.I.PAN公司
地址 韩国京畿道华城市
专利权人 韩国标准科学研究院

(72)发明人 郑甲哲 安彦模 朴钟映 郑成洙

(74)专利代理机构 成都超凡明远知识产权代理有限公司 51258
代理人 魏彦

(51)Int.Cl.
F24F 13/24(2006.01)

(56)对比文件
US 2002053484 A1,2002.05.09
JP 2006112202 A,2006.04.27
JP S6329768 Y2,1988.08.10
US 6237717 B1,2001.05.29
KR 20050035667 A,2005.04.19
CN 202117734 U,2012.01.18
CN 103003871 A,2013.03.27
CN 202948717 U,2013.05.22
CN 105023566 A,2015.11.04
US 2002053484 A1,2002.05.09
CN 105788587 A,2016.07.20
CN 204229830 U,2015.03.25
US 4316522 A,1982.02.23
US 8857563 B1,2014.10.14

审查员 李秀倩

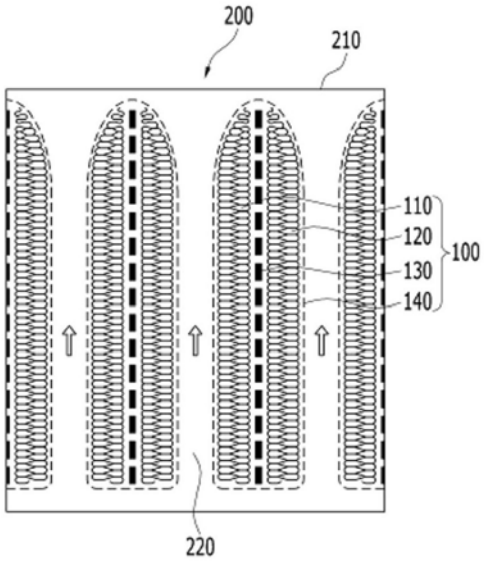
权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(54)发明名称

分离器以及包括该分离器的消声器

(57)摘要

本发明涉及消声器用分离器及消声器，其中，消声器用分离器包括：第一吸声材料；第二吸声材料；穿孔板状部件，插入于第一吸声材料与第二吸声材料之间；以及外框，围绕第一吸声材料、第二吸声材料及穿孔板状部件，其中消声器，包括：保护壳；根据实施例的多个分离器，以预定间隔形成于保护壳内；以及空气通道，形成于多个分离器之间。根据本技术，通过结合多孔质吸声材料与利用由多孔板的振动而产生的共振的吸声材料，从而，可以同时提高在中高频段的吸声效果和在低频段的吸声效果。并且，根据本技术，尤其在125Hz以下的低频段吸声率得以提高，从而，能够显著改善消声器的性能，由此，相较于现有技术，具有将消声器的长度能减小为一半的效果。



CN 108458467 B

1.一种消声器用分离器,其中,包括:

第一吸声材料;

第二吸声材料;

穿孔板状部件,插入于所述第一吸声材料和所述第二吸声材料之间;以及

外框,围绕所述第一吸声材料、所述第二吸声材料以及穿孔板状部件;

其中,所述穿孔板状部件具125Hz以下的基本共振频率(f_{p0}),根据以下公式求得所述穿孔板状部件的基本共振频率:

$$f_{p0}=\sqrt{(9D\pi^2/4h\rho\xi^4)}\sqrt{\xi^2L_x^2+3\xi^2L_y^2+2\xi^2+2\xi^2(1-\sigma^2)}$$

$$\xi=\frac{(1-\mu)L_aL_bL_xL_y}{\pi r^2}$$

在所述公式中,

D:所述穿孔板状部件的抗弯刚度;

h:所述穿孔板状部件的厚度;

ρ:所述穿孔板状部件的体积密度;

σ:所述穿孔板状部件的泊松比;

μ:孔隙率,其中所述孔隙率是孔的总截面积与所述穿孔板状部件的整体截面积之比;

r:孔径;

L_a:孔之间的水平间距;

L_b:孔之间的竖向间距;

L_x:所述穿孔板状部件的水平长度;和

L_y:所述穿孔板状部件的竖向长度。

2.根据权利要求1所述的消声器用分离器,其中,所述第一吸声材料及所述第二吸声材料分别包括多孔质吸声材料。

3.根据权利要求1所述的消声器用分离器,其中,所述第一吸声材料及所述第二吸声材料分别包括选自由无机纤维、有机纤维和泡沫树脂材料而组成的组中的一种以上。

4.根据权利要求1所述的消声器用分离器,其中,所述第一吸声材料及所述第二吸声材料分别具有50至200mm范围的厚度。

5.根据权利要求1所述的消声器用分离器,其中,所述穿孔板状部件包括选自由金属板、石膏板、石棉水泥板、硬质纤维板、胶合板、木丝板以及合成树脂板而组成的组中的一种以上。

6.根据权利要求1所述的消声器用分离器,其中,所述穿孔板状部件相对于板状部件面积的孔面积的比率为1至15%。

7.根据权利要求1所述的消声器用分离器,其中,所述穿孔板状部件进一步包括孔高保持用盖,所述孔高保持用盖呈具有孔高以上高度的中空形态。

8.根据权利要求1所述的消声器用分离器,其中,所述外框包括在板上形成有孔的多孔板。

9.根据权利要求1所述的消声器用分离器,其中,所述外框相对于板的面积的孔的面积

比率为30％以上50％以下。

10.根据权利要求1所述的消声器用分离器，其中，进一步包括：

保护膜，其围绕所述第一吸声材料；以及

保护膜，其围绕所述第二吸声材料。

11.根据权利要求1所述的消声器用分离器，其中，所述穿孔板状部件通过由板的振动而产生的共振吸收声音，并且所述穿孔板状部件通过由孔内的空气的振动而产生的共振来吸收声音。

12.一种消声器，其中，包括：

保护壳；

根据权利要求1至11中任一项所述的多个分离器，以预定间隔形成于所述保护壳内；以及

空气通道，形成于所述多个分离器之间。

13.根据权利要求12所述的消声器，其中，所述分离器的幅度及所述空气通道的幅度根据消声衰减量而调整。

分离器以及包括该分离器的消声器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种分离器以及包括分离器的消声器，更详细而言，涉及一种通过结合多孔质吸声材料和利用多孔板的振动而产生的共振的吸声材料，无需过渡增加分离器的长度或厚度，尤其显著提高在125Hz以下的低频段的吸声效率来提高消声器的性能，同时，还能发挥在中高频段的吸声效果的分离器以及包括分离器的消声器。

背景技术

[0002] 一般，大型建筑物为了将室内环境保持适当的温度及湿度条件，设置空调装置。空调装置对由空气处理机组(Air Handling Uint)的送风机(Supply Fan)而形成的气流进行冷却或采暖。经冷暖处理的空气沿着通风道移动并被供应至需要采暖的室内。此时，因送风机发生很大的声音，若不适当消除声音，则噪音被传到室内导致实际不能使用的状态。因此，在通风道的中间必须设置减低噪音的消声器(Sound Atteunuator)。

[0003] 消声器是将大的噪音减低或消除的装置。消声器根据附着位置大致可分为吸气消声器及排气消声器，用于汽车或摩托车的常见的消声器是排气消声器的一种。消声器根据衰减方式可分为吸声式消声器、干扰式消声器、膨胀式消声器、共鸣式消声器等。主要用于空调装置的消声器在通风道的一部分设置能吸收声音的吸声材料，从而，能吸收声音而可以减低噪音。

[0004] 图1A是根据现有技术的空调装置用消声器的概略图，图1B是示出沿图1A的A-A线的截面的概略图。

[0005] 参照图1A及图1B，根据现有技术的空调装置用消声器10，可包括：保护壳11、分离器12、以及空气通道13。保护壳11可由金属材料等而形成，在其内部可形成供空气通过的空气通道13、及可吸收声音的分离器12。空气流动方向如图1B的箭头所示。

[0006] 分离器12可包括多孔质吸声材料21及围绕多孔质吸声材料21的外框22。

[0007] 多孔质吸声材料21在表面及内部具有小气泡形状的多个孔，或者具有纤维形状的结构，因此，通过空气所具有的声波振动，随着此时产生的振动，而在材料之间产生摩擦而使声能变成热能后被吸收。

[0008] 外框22是可由在厚度较薄的板上穿设多个孔而形成的多孔板而形成。

[0009] 除图1B所示以外，分离器12可制成为多样的形状。

[0010] 如此构成的消声器的性能由单位长度消声衰减量(Sound Reduction)表示，与吸声率相比例。作为一理论，在通风道的内部设置吸声材料时，可由以下数学式求得衰减量R(dB)。

[0011] $$R=K\cdot\frac{P}{S}l$$

[0012] 此处，$K=4.34\frac{1}{N}$ (其中，$wa/N_c<1$)，

[0013] P:内置通风道的截面长度(m)

[0014] S:内置通风道的面积(㎡)

[0015] L:内置通风道的长度(m)

[0016] N:在驻波管测量垂直入射吸声率a_0时,声压的最大最小比

[0017] W:各频率(=$2\pi f$)

[0018] f:频率(Hz)

[0019] a:通风道的一边长度(m)

[0020] C:声速(m/s)

[0021] 并且,a_0及N的关系如以下公式表示。

[0022] $$\alpha_0=\frac{1}{N+N^{-1}+2}$$

[0023] 当N值变大时,吸声率a_0值变小,单位长度衰减量也变小。由此,在具备分离器的消声器中增加吸声率与消声器的性能提高有直接的关系,所以,非常重要。

[0024] 一方面,吸声材料根据吸声的形态和技术内容大致可以分为三种形态,即多孔质吸声材料、共鸣吸声材料以及板状吸声材料。

[0025] 多孔质吸声材料利用了如下原理。即,在表面和内部具有小气泡形状的多个孔或者纤维状的结构,从而随着空气所具有的声波进行振动,然后随着此时产生的振动,在材料之间产生摩擦而使声能转换成热能并被吸收。多孔质吸声材料其主要吸声频段为250Hz以上的高频段,能够由玻璃棉、岩棉、泡沫树脂材料、织物等而成。

[0026] 共鸣吸声材料利用亥姆霍兹共鸣器的原理,由较小的气孔和气密的空洞而构成,通过空洞部入口空气的质量和空洞的体积弹性形成单一的共振器。如果传入共振频率的声波,则因空洞部入口的粘性抵抗而吸收声能。共鸣吸声材料的主要吸声频段为125Hz至250Hz中的中频段,可以利用在后面形成有空气层的穿孔板材等。

[0027] 板状吸声材料利用由板的振动而产生的共振,声波使板振动而将声能转换为振动能,从而能够获得吸声效果。利用由板的振动而产生的共振的吸声材料其主要吸声频段为125Hz以下的低频段,可由金属板、塑料膜、石膏墙壁等而构成。

[0028] 主要用于空调装置用消声器的吸声材料为多孔质吸声材料,多孔质吸声材料的性能可根据孔隙率或吸声材料的厚度而不同,若增加厚度,则可以增加吸声率。

[0029] 由于在空调装置发生的噪音受排风扇的旋转的影响,因此,大部分是125Hz以下的噪音。为了减低占如此大比例的125Hz以下的噪音,需要增加使用于消声器的多孔质吸声材料的厚度,但是,在125Hz以下的低频段增加吸声材料的厚度是有限的。

[0030] 多孔质吸声材料,若吸声99%,即具有0.99的吸声系数,则可称为完全吸声体,但众所周知为了具有如此高的吸声系数,应将厚度增加至波长的1/4长度为止。若简单计算为如下。

[0031] 【表1】

[0032]

	1/3倍频程中心频率(Hz)					
	40	50	63	80	100	125
1/4 波长长度(m)	2.1	1.7	1.35	1.06	0.85	0.68

[0033] 即为了在125Hz以下的频段减低噪音,需要增加分离器的厚度或分离器的长度。通常所利用的通风道的截面大小是1m以下,在用于通风道的消声器中考虑到将除分离器的空

气通道面积制作成50％左右，分离器的厚度一般为150至300㎜。因此，仅利用分离器的构成材料即多孔质吸声材料在125Hz以下得到0.6以上的吸声率是非常难的问题。

[0034] 针对此问题，提出了虽不是用在消声器来提高吸声率的方法，但是结合多孔质吸声板和利用由金属板的振动而产生的共振的吸声材料来提高吸声率的方法(专利文献1)。

[0035] 但是，如专利文献1公开的技术，对利用由板的振动而产生的共振的吸声材料而言，根据板的边框的固定方法或在吸声材料结合板的方法，发生吸声率之差而很难进行控制，因此，不适合用于消声器。而且，专利文献1所公开的板状吸声体，由于增加金属板的重量或大小受限制，因此，任意调整共振频率也会受限制。

[0036] 而且，专利文献1公开的板状吸声体包括金属板和聚合后板，需要通过粘接等方式结合金属板和聚合后板。但是，作为聚合后板使用的大部分的多孔质吸声材料粘接在金属板上时，因聚合后板本身的重量而容易掉落，因此能够与金属板结合且作为聚合后板使用的吸声材料的种类非常有限。为此，在专利文献1公开的板状吸声体中作为与金属板结合的聚合后板，只能限制为三聚氰胺树脂泡沫以防止因重量而掉落的现象。

[0037] 而且，如上所述板状吸声材料其固定金属板的边缘需要始终保持一定，而且当位于金属板上下部的多孔质吸声材料按压金属板时，会产生吸声率变化的问题。

[0038] 一方面，关于空调通风道用消声器，提出了有关共鸣型分离器的技术，该分离器通过由亥姆霍兹共鸣器而产生的共鸣效果来进行吸声(专利文献2)。专利文献2公开的分离器，包括设置在中心部的中间板(吸声板)、以及与中间板隔开规定间隔设置的共鸣板，在中间板和共鸣板之间由共鸣效果而消灭通过共鸣板的孔而进入的声音，未被共鸣效果消灭的残留的声音会被中间板吸收而消失。

[0039] 但是，在专利文献2公开的技术中，只存在以中间板为中心设置在两侧的由多孔板的共鸣而产生的效果，两侧空间之间没有任何关联。换言之，中间板的一侧面空间对另一侧面空间的消声的吸声效果不能发挥附加作用，最终，以中间板为中心设置在两侧面的多孔板只能作为独立的吸声层发挥作用。因此，由多孔板发挥的吸声效果局限在被亥姆霍兹共鸣的共鸣频率，仅在非常窄的范围内发挥作用。因此，为了通过这样的构成提高吸声率，需增加构成中间板的吸声材料的厚度或长度，由此，也需增加分离器的厚度或长度。但是，如上所述，若考虑到空调通风道用消声器的大小受限制的问题，实际上难以体现增加分离器的厚度或长度来提高吸声率。

[0040] 因此，对空调装置的消声器，仍要求开发用于提高吸声性能、尤其在125Hz以下的低频段的吸声性能的技术。

[0041] 【现有技术文献】

[0042] 【专利文献】

[0043] 专利文献1：美国授权专利US5,975,238(2009.11.02.)

[0044] 专利文献2：韩国授权专利第10-0924958号(2009.10.28)

发明内容

[0045] 技术问题

[0046] 本发明所要解决的课题在于，提供一种是通过结合多孔质吸声材料和利用由多孔板的振动而产生的共振的吸声材料，无需过度增加分离器的长度或厚度，尤其，显著提高在

125Hz以下的低频段的吸声率来消声器的性能，同时，能发挥在中高频段的吸声效果的分离器以及包括分离器的消声器。

[0047] 解决问题手段

[0048] 为解决所述课题，根据本发明的一实施例的消声器用分离器，可包括：第一吸声材料；第二吸声材料；穿孔板状部件，插入于所述第一吸声材料和所述第二吸声材料之间；以及外框，围绕所述第一吸声材料、所述第二吸声材料以及穿孔板状部件。

[0049] 所述实施例中，所述第一吸声材料及所述第二吸声材料分别可包括多孔质吸声材料。所述第一吸声材料及所述第二吸声材料分别可包括选自由无机纤维、有机纤维、化学纤维、泡沫树脂材料、喷漆纤维材料而组成的组中的一种以上。所述第一吸声材料及所述第二吸声材料可分别具有50至200㎜范围的厚度。所述穿孔板状部件可包括选自由金属板、石膏板、石棉水泥板、硬质纤维板、胶合板、木丝板以及合成树脂板而组成的组中的一种以上。所述穿孔板状部件相对于板状部件面积的孔面积的比率可为1至15％。所述穿孔板状部件进一步包括孔高保持用盖，所述孔高保持用盖可为具有孔高以上高度的中空形态。所述外框可包括在板上形成有孔的多孔板。所述外框相对于板的面积的孔的面积比率可为30％以上50％以下。所述消声器用分离器，可进一步包括：保护膜，其围绕所述第一吸声材料；以及保护膜，其围绕所述第二吸声材料。所述穿孔板状部件可通过由板的振动而产生的共振吸收声音。

[0050] 而且，根据本发明的其他一实施例的消声器，可包括：保护壳；根据所述实施例的多个分离器，以预定间隔形成于所述保护壳内；以及空气通道，形成于所述多个分离器之间。

[0051] 所述实施例中，所述分离器的幅度及所述空气通道的幅度可根据消声衰减量而调整。

[0052] 发明效果

[0053] 根据本发明的分离器，能提供性能提高的分离器，所述分离器通过结合多孔质吸声材料和利用由多孔板的振动而产生的共振的吸声材料，无需过度增加分离器的长度或厚度，尤其，能显著提高在空调装置上发生的占噪音的大部分的低频段的吸声效果，同时，在中高频段也发挥吸声效果。通过由穿孔板状部件的振动而产生的共振效果，以及提高所述共振效果来提高共振频率和其附近频段的较宽的吸声力的第一吸声材料或第二吸声材料的作用，不仅在低频段能发挥出色的吸声效果，而且，通过由多孔质吸声材料而形成的第一吸声材料或第二吸声材料在适合利用于空调装置用消声器的中高频段也能发挥吸声效果。

[0054] 尤其，利用由穿孔板状部件的振动而产生的共振，在低频段按照所需的频率控制降噪效果，例如，通过改变穿孔板状部件的孔径及孔隙率，能通过简单的方法自如地改变共振频率，从而，能最大限度地提高目标频率的吸声效果。

[0055] 因此，根据本发明，能改善通过现有技术不能解决的消声器的性能，尤其在125Hz以下的低频段提高吸声率来改善消声器的性能，相较于现有技术，得到将消声器的长度或厚度能显著减小到一半的效果。

[0056] 根据本发明，不受能适用于消声器的多孔质吸声材料的种类限制，能够显示预定的吸声率，从而能够确保消声器的性能保持均匀。

附图说明

[0057] 图1A是根据现有技术的空调装置用消声器的概略图。

[0058] 图1B是示出沿图1A的A-A线的截面的概略图。

[0059] 图2是根据本发明的一实施例的分离器的概略图。

[0060] 图3是示出根据本发明的一实施例的穿孔板状部件的截面的概略图。

[0061] 图4A是示出根据本发明的一实施例的适用孔高保持用盖的穿孔板状部件的截面的概略图。

[0062] 图4B是根据本发明的一实施例的孔高度保持用帽的概略图。

[0063] 图5A是根据本发明的一实施例的消声器的概略图。

[0064] 图5B是示出沿图1A的A-A线的截面的概略图。

[0065] 图6是示出根据比较例及实施例的吸声率的图表。

[0066] 图7是示出根据比较例及实施例的消声器的性能的图表。

[0067] 图中：

[0068] 100:分离器,110:第一吸声材料,120:第二吸声材,130:穿孔板状部件,140:外框,200:消声器,210:保护壳,220:空气通道

具体实施方式

[0069] 下面,详细说明本发明以供本发明所属领域的技术人员能够容易实施本发明的技术思想,参照附图说明本发明的优选实施例。在以下说明中,示出了具体构成要素等多个特定事项,但是,这些特定事项是为了方便理解本发明而提供的,本发明所属领域的技术人员即便没有这些特定事项也能实施本发明。而且,在说明本发明之际,若认为对于相关公知功能或结构的具体说明会使本发明的要旨不明确,则省略对其的详细说明。

[0070] 图2是根据本发明的一实施例的分离器的概略图。

[0071] 参照图2,根据本发明的一实施例的分离器100,可包括:第一吸声材料110;第二吸声材料120;穿孔板状部件130,插入于第一吸声材料110和第二吸声材料120;以及外框140,围绕第一吸声材料110、第二吸声材料120及穿孔板状部件130。

[0072] 第一吸声材料110及第二吸声材料120具有吸收如250Hz以上的中高频段的声音的作用,并且,提高由穿孔板状部件130的振动而产生的共振效果,不仅提高共振频段的吸声率,还能提高共振频段附近较宽频带的吸声率的作用。

[0073] 换而言之,噪音从分离器100的第一吸声材料110经过时,第一吸声材料110可具有吸收中高频率的声音的效果,穿孔板状部件130及第二吸声材料120可具有由穿孔板状部件130的振动而产生的共振效果,以及通过提高共振效果吸收低频率的声音的效果。相反地,声音从第二吸声材料120经过时,第二吸声材料120可具有吸收中高频率的声音的效果,穿孔板状部件130及第一吸声材料110可具有由穿孔板状部件130的振动而产生的共振效果,以及通过提高共振效果提高吸声率的效果来吸收低频率的声音的效果。

[0074] 为此,第一吸声材料110及第二吸声材料120可具备多孔性吸声材料。

[0075] 多孔质吸声材料在表面及内部具有小气泡或者细管形状的多个孔,该孔内的空气随着声波而振动,此时产生的摩擦导致声能转换为热能并被吸收。吸声性能可以根据孔隙率或吸声材料的厚度而不同。

[0076] 可作为第一吸声材料110及第二吸声材料120使用的多孔质吸声材料例如可以包括玻璃棉、岩棉、陶瓷棉等无机纤维;毛毡等有机纤维;聚酯羊毛等化学纤维;聚氨酯或三聚氰胺等泡沫树脂材料;喷漆纤维材料等,但并不局限于此。

[0077] 第一吸声材料110与第二吸声材料120可由相同的物质而形成,或者可由不同的物质而形成。

[0078] 第一吸声材料110与第二吸声材料120的厚度可分别为50至200mm,优选地,可为75至150mm。第一吸声材料110和第二吸声材料120的厚度分别小于50mm时,在250Hz以上的吸声效果变低而难以期待降噪效果,超过200mm时,分离器的厚度过于变大,而实际上很难作为消声器使用。

[0079] 第一吸声材料110和第二吸声材料120的厚度可相同,或者可不相同。

[0080] 虽未图示,在第一吸声材料110和第二吸声材料120的各表面可进一步包括分别包围第一吸声材料110和第二吸声材料的保护膜以防多孔质吸声材料飞散。保护膜可以由玻璃纤维布、聚酯薄膜等而形成,但是并不局限于此。

[0081] 穿孔板状部件130插入于第一吸声材料110和第二吸声材料120之间,主要作用是可通过由板的振动而产生的共振吸收如125Hz以下的低频段的声音。当声波通过穿孔板状部件130的孔入射时,声波所具有的能量引起孔内的空气发生振动,由此产生共振,此时,声波所具有的能量能够被转换成空气分子的动能而被吸收。

[0082] 穿孔板状部件130可以使用现有的多孔板,或者还可以在金属板穿孔后利用。在穿孔板状部件130使用的板状部件例如可以包括铝板或者铁板等金属板、石膏板、石棉水泥板、硬质纤维板、胶合板、木丝板、合成树脂板等,但并不局限于此。

[0083] 在穿孔板状部件130中,为了有效地吸收低频段的声音而将共振频率设定为125Hz以下,对孔的尺寸、孔隙率及厚度的设计非常重要。对此,参照图3、图4A及图4B进行更加详细说明。

[0084] 图3是示出根据本发明的一实施例的穿孔板状部件的截面的概略图。

[0085] 参照图3,穿孔板状部件130可以包括多个孔132。可以根据以下公式求得穿孔板状部件130的基本共振频率f_{p0}。

[0086] $$f_{p0}=\sqrt{(9D\pi^2/4h\rho\xi^4)}\sqrt{\xi^2L_x^2+3\xi^2L_y^2+2\xi^2+2\xi^2(1-\sigma^2)}$$

[0087] $$\xi=\frac{(1-\mu)L_aL_bL_xL_y}{\pi r^2}$$

[0088] 在所述公式中,

[0089] D:板的抗弯刚度(flexural rigidity)

[0090] h:板的厚度

[0091] ρ:板的体积密度

[0092] σ:板的泊松比(Poisson's ratio)

[0093] μ:孔隙率(板的整体截面积与孔的总截面积之比)

[0094] r:孔径

[0095] 通过所述公式可以确认,通过调整穿孔板状部件130的厚度、孔隙率以及孔径,就

能将穿孔板状部件130的基本共振频率f_{p0}通过简单的方式有效设定为125Hz以下的频段。

[0096] 穿孔板状部件130的孔隙率，即相对于板状部件130面积的孔132面积的比率优选为1至15％。当穿孔板状部件130的孔隙率小于1％时，难以对应板状部件130的面积设计共振器，当超过15％时，共振器的效果会显著降低。

[0097] 孔径以及孔之间的间距可根据穿孔板状部件130的孔隙率而定，因此，可以适当进行选择以满足孔隙率。

[0098] 孔的形状可以形成为多样，例如可以形成为圆形、四边形等，但并不局限于此。

[0099] 穿孔板状部件130可以形成为板状形态，例如可以形成为截面为长方体或者正六面体的平板形态。

[0100] 在穿孔板状部件130中，板的厚度可以根据板的材质而不同。例如，当穿孔板状部件130由金属板而成时，板的厚度可以是0.5至3㎜的范围，当由合成塑料而成时，板的厚度可以是1至6㎜的范围，但并不局限于此。

[0101] 尤其，在共振频率的设计中，将穿孔板状部件130的孔132的高度保持均匀是非常重要的，而且，需要防止孔132的空气层被位于孔132周围的第一吸声材料110和第二吸声材料120堵住。当穿孔板状部件130由石膏板、木丝板等而成，例如由具有至少6㎜厚度的非金属板而成时，不会产生孔132的高度发生受损的问题。但是，当穿孔板状部件130由金属板而成时，金属板的厚度例如为1㎜左右而非常薄，因此，位于孔132周围的第一吸声材料110和第二吸声材料120有可能会堵住孔的空气层。参照图4A及图4B进一步详细说明能够解决所述问题点的方案。

[0102] 图4A是适用根据本发明的一实施例的孔高保持用盖的穿孔板状部件的概略图，图4B是在本发明的一实施例使用的孔高保持用盖的概略图。

[0103] 如图4A所示，在穿孔板状部件130中，为了防止孔132的空气层被位于孔132周围的第一吸声材料110和第二吸声材料120堵住，可以适用孔高保持用盖134以使孔132的高度保持均匀。

[0104] 如图4B所示，孔高保持用盖134可以是内部中空的形态。插入于孔132的部分的内径d对应孔132的直径，对高度h可以适当进行设定以防孔132被堵住并能够保持孔132的高度。若在穿孔板状部件130的孔132适用孔高保持用盖134，能够使孔132的高度保持一定而能防止空气层被堵住。

[0105] 再次参照图2，外框140可以起到保护形成在内部的第一吸声材料110、穿孔板状部件130以及第二吸声材料120，并形成框架的作用。

[0106] 外框140可以使用适合执行上述作用的材料，优选由金属而制成。

[0107] 外框140可以由在厚度薄的板上形成有多个孔的多孔板而形成。构成外框140的多孔板其孔隙率即相对于整体面积的孔面积的比率可以是30％以上50％以下。这是为了不阻碍声音在多孔板的面发生反射而声波被吸声材料吸收。对于构成外框140的多孔板的孔隙率范围的下限值30％，从声音上考虑时，其是在吸声的过程中将表面不作为抵抗材料的最小范围，制造时，用于制造多孔板的最大孔隙率很难超过50％。

[0108] 外框140可形成为流线型形态，这是为了减小对空气流动的抵抗而减少压力损失，从而防止分离器100的性能降低。

[0109] 即，在消声器适用分离器100时，消声器的压力损失越大其性能越低。压力损失是

指当通过消声器时发生的空气压的降低，为了减少对空气流动的抵抗而减少压力损失，分离器100可形成为流线型形态。

[0110] 根据本发明的一实施例的分离器100通过由穿孔板状部件130的振动而产生的共振效果，以及提高这样的共振效果来在共振频率及其附近频段提高较宽的吸声率的第一吸声材料110及第二吸声材料120的作用，在低频段能发挥出色的吸声效果，同时，通过构成第一吸声材料110及第二吸声材料120的多孔质吸声材料在中高频段也能发挥适合空调装置用消声器的吸声效果。

[0111] 根据本发明的一实施例的分离器100可通过以下的简单的方法而制造；即在具备开口部的外框140的内部依次配置第一吸声材料110、穿孔板状部件130及第二吸声材料120，然后，用与外框140相同的材料堵住开口部或者在包括开口部的外框140的内部配置第一吸声材料110及第二吸声材料120之后，在其之间插入穿孔板状部件130，然后用与外框140相同的材料堵住开口部。或者，依次配置第一吸声材料110、穿孔板状部件130及第二吸声材料120后，形成围绕层叠的构造物的外框140，或者配置第一吸声材料110及第二吸声材料120，在其之间插入穿孔板状部件130，然后，形成围绕层叠的构造物的外框140。

[0112] 即，根据本发明的一实施例的分离器100，无需对各构成要素进行粘接，而可通过单纯的配置及/或插入而形成，从而，不仅制造工程容易，而且，也不会发生因粘接剂而引起的有害性问题。

[0113] 而且，由于不使用粘接方式，而在外框140内分别配置及/或插入第一吸声材料110、穿孔板状部件130及第二吸声材料120来形成分离器100，从而，不受能用于第一吸声材料110及第二吸声材料120的多孔质吸声材料的种类的限制，能显示预定的吸声率，因此，能确保消声器的性能保持均匀。

[0114] 根据本发明的一实施例的分离器100适用于空调装置的消声器，能有效地减低噪音。

[0115] 图5A是根据本发明的一实施例的消声器的概略图，图5B是沿图5A的A-A线的截面的概略图。

[0116] 参照图5A及图5B，根据本发明的一实施例的消声器200，可包括：保护壳210，用于形成消声器的外框；以及分离器100，以预定间隔形成在保护壳210的内部。在分离器100之间可形成有供空气通过的空气通道220。图5B表示空气流动。

[0117] 分离器100为多个，可以以预定间隔设置在保护壳210的内部。若分离器100和空气通道220的幅度(厚度)变化，则噪音的衰减量也根据频段而不同。因此，以便能根据消声器200的目的而得到衰减量，可适当地调整消声器200内的分离器100和空气通道220的幅度。

[0118] 一实施例中，分离器100的幅度和空气通道220的幅度可相同。即，如图5A及图5B所示，中央2个分离器100的幅度分别与空气通道220的幅度相同，附着于保护壳210的内壁的两侧2个分离器100可为中央2个分离器100的形状的一半。

[0119] 或者，其他实施例中，分离器100的幅度和空气通道220的幅度可以相不同。一般，若将吸声材料的厚度减小，则衰减量可以变大，但是，会在低频段显示出不好的特性。因此，考虑这样的特性，为了在所需的频段能最大限度地提高吸声率，可适当地调整分离器100的幅度和空气通道220的幅度。

[0120] 保护壳210可由金属材料等而形成，但是并不局限于此。

[0121] 虽未图示，消声器200，在保护壳210的前后可进一步包括能与通风道连接的凸缘。

[0122] 根据本发明的一实施例的消声器200，通过相结合由多孔质吸声材料而构成的第一吸声材料110及第二吸声材料120与利用由板的振动而产生的共振的穿孔板状部件130的分离器100，即便不增加分离器的长度或厚度，也能在占有在空调装置上发生的噪音的大部分的低频段显著提高吸声效果，同时，在中高频区域也能具有适合空调装置用消声器的吸声效果。尤其，根据本发明的一实施例的消声器200，能显著提高通过现有技术不能解决的在125Hz以下的低频段的吸声率，从而，能确保出色的消声器性能，由此，相较于现有技术，具有将消声器的长度减小为一半的效果。

[0123] 下面，通过实施例更加详细说明本发明。但是，以下实施例是举例说明本发明而已，本发明的范围并不限定于以下实施例。

[0124] [实施例]

[0125] (1)吸声率试验

[0126] 为了吸声率试验，作为形成在分离器内部的吸声材料，将由多孔质吸声材料(100mm)、穿孔铁板(1mm)以及多孔质吸声材料(100mm)而成的实施例和由根据现有技术的多孔质吸声材料(200mm)而成的比较例分别制作成具有12m^{2}面积。

[0127] 吸声率试验根据KS F2805(混响室法吸声性能率)进行，被设计成在孔中在80Hz下发生共振，执行了吸声率试验。试验结果如图6所示。

[0128] 参照图6可确认，实施例相较于比较例，通过由板的振动而产生的共振，尤其在125Hz以下的低频段显著提高吸声率。

[0129] (2)消声器性能试验

[0130] 基于所述(1)的吸声率试验执行了对消声器性能的试验。用多孔板围绕在所述(1)制造的比较例及实施例的吸声材料而形成了分离器。将该分离器分别如图5所示安装在消声器。消声器以H600mm×W1200mm×L1800mm的尺寸而制造。

[0131] 为了确认制作的消声器的性能，根据KS I ISO 7235(通风道型消声及空气终端单元的试验室测量过程)，在没有气流的条件下执行了对消声器的插入损失的试验。试验结果如图7所示。

[0132] 插入损失(Insertion Loss)是在消声源安装有消声器的情况和没有安装消声器的情况下的放射音响力之差。

[0133] 根据图7，实施例相较于比较例，通过由板的振动而产生的共振，在125Hz以下的低频段显示很大的插入损失。因此，根据实施例的消声器，尤其在125Hz以下的低频段能发挥出色的消声器性能，这相较于以往使用的消声器，具有与将消声器的长度减小一半相同的效果。

[0134] 如此，根据本发明，通过在消声器利用在由多孔质吸声材料而构成的第一吸声材料和第二吸声材料之间插入穿孔板状部件而形成的分离器，从而，相较于现有的消声器，通过由板的振动而产生的共振效果以及提高由第一吸声材料或第二吸声材料而产生的共振效果，尤其，能在低频段发挥出色的吸声效果，同时，通过第一吸声材料或第二吸声材料，在中高频段也能发挥吸声效果。因此，大部分适用于125Hz以下的低频段的噪音非常高的空调机时，无需过度地增加分离器的厚度或长度，能有效地减低噪音。

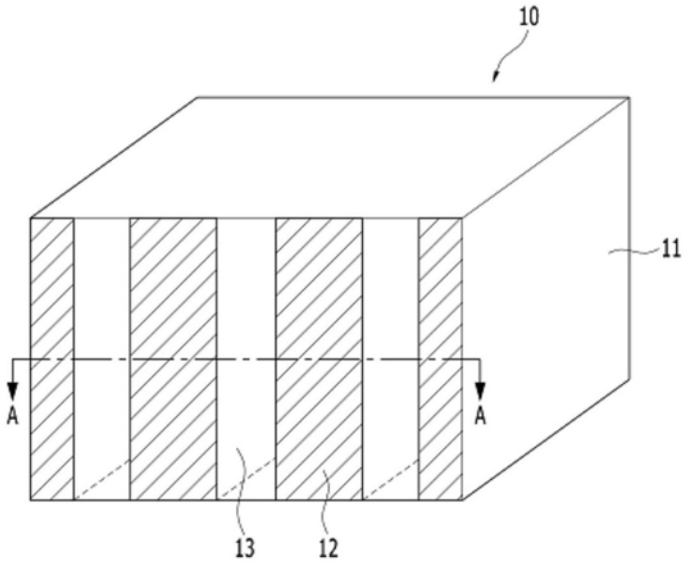


图1A

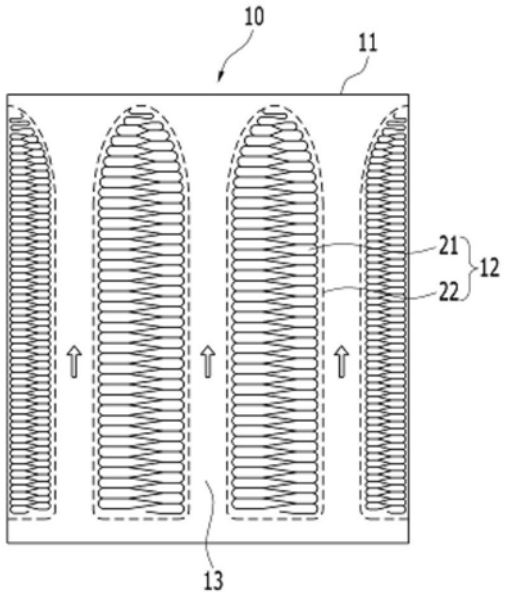


图1B

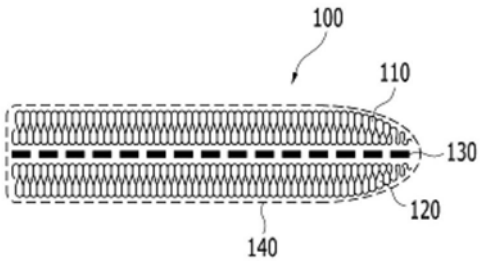


图2

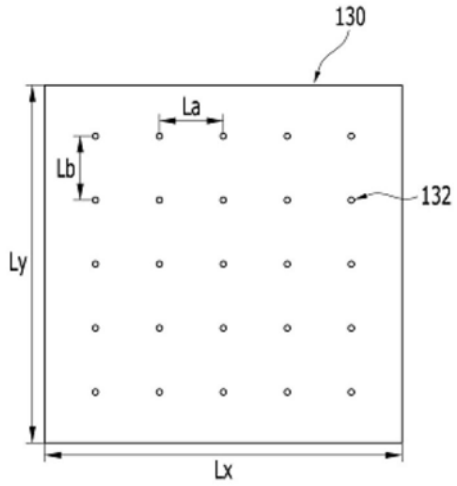


图3

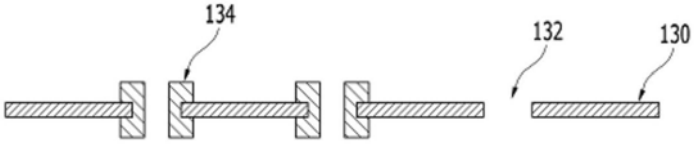


图4A

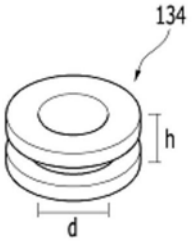


图4B

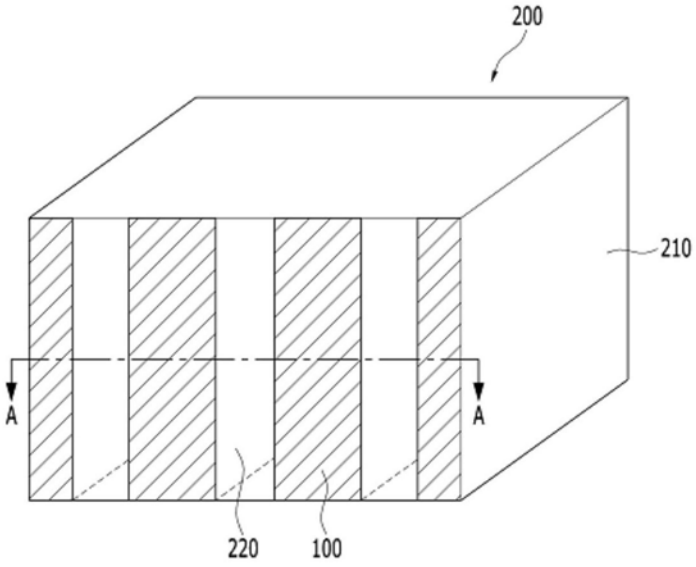


图5A

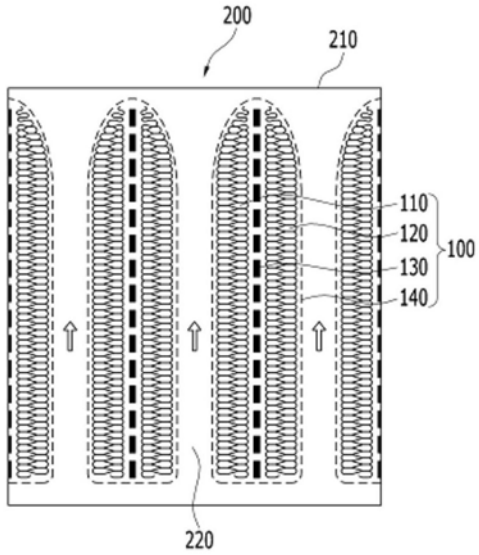


图5B

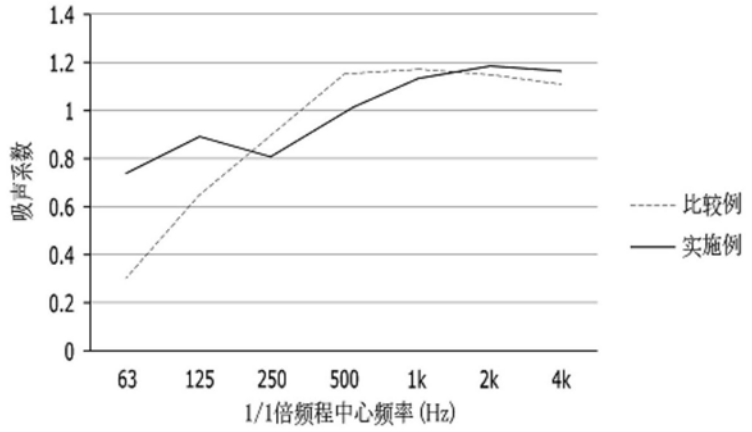

1.4
1.2
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
吸声系数
63
125
250
500
1k
2k
4k
1/1倍频程中心频率(Hz)
比较例
实施例

图6

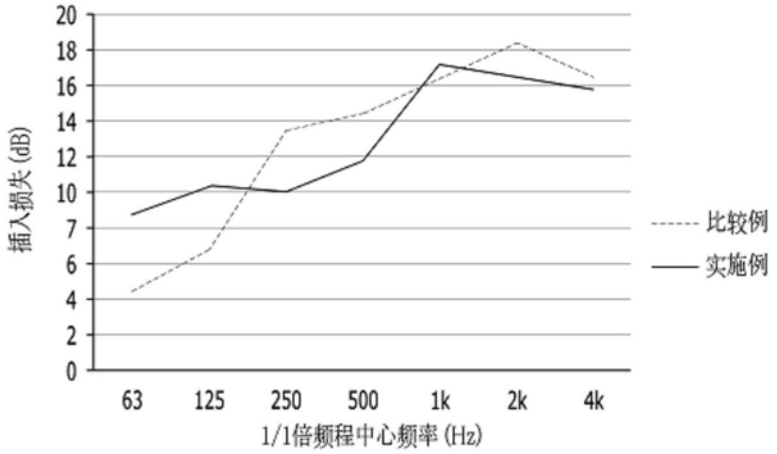

20
18
16
14
12
10
7
6
4
2
0
插入损失(dB)
63
125
250
500
1k
2k
4k
1/1倍频程中心频率(Hz)
比较例
实施例

图7