



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203573642 U

(45) 授权公告日 2014. 04. 30

(21) 申请号 201320705567. X

(22) 申请日 2013. 11. 08

(73) 专利权人 广州电力设计院

地址 510610 广东省广州市天河区天河北林
和西路广州电力设计院八楼

(72) 发明人 林辉 邓丽文 温加树 杨波
黄亦斌 何岗 张奎

(74) 专利代理机构 广州华进联合专利商标代理
有限公司 44224

代理人 谢伟 曾旻辉

(51) Int. Cl.

G10K 11/172(2006. 01)

G10K 11/162(2006. 01)

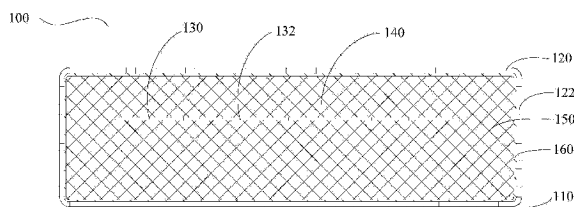
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 实用新型名称

吸声结构

(57) 摘要

本实用新型公开了一种吸声结构,包括底板、穿孔板和共振板,穿孔板固定于底板形成一封闭腔体;封闭腔体内部设置有吸声材料,且吸声材料固定于底板;共振板插设于吸声材料内。吸声结构中的共振板具有丰富的弯曲振动简正频率,在吸声结构吸声产生振动时,吸声材料可作为共振板的阻尼层,且吸声材料具有弹性,共振板与吸声材料构成了质量弹簧共振结构,具有较宽的低频吸声频带,特别在 50Hz ~ 400Hz 频段吸声系数有明显提高,平衡了低频吸声效果与吸声结构体积之间的关系;同时,充分利用了与共振板相连的吸声材料在中、高频的吸声优势,使得吸声结构在中、高频段噪声范围内也具有高效的吸收性能;结构简单,安装方便,便于规模化生产和应用。



1. 一种吸声结构,其特征在于,包括底板、穿孔板和共振板,所述穿孔板固定于所述底板形成一封闭腔体,所述穿孔板设置有多多个第一吸声孔;所述封闭腔体内部设置有吸声材料和护面材料,所述护面材料设置于所述封闭腔体内壁,所述护面材料包覆所述吸声材料;所述共振板插设于所述封闭腔体内部的吸声材料之间。

2. 根据权利要求1所述的吸声结构,其特征在于,所述共振板设置于所述封闭腔体中部,所述共振板的大小为所述封闭腔体端面大小的40%~80%,且所述共振板边界自由。

3. 根据权利要求2所述的吸声结构,其特征在于,所述底板为丝网、平条或整块平板。

4. 根据权利要求1所述的吸声结构,其特征在于,所述穿孔板的厚度为0.5~3mm,穿孔率为20%~50%,所述第一吸声孔的直径为1mm~10mm。

5. 根据权利要求2所述的吸声结构,其特征在于,所述共振板设置有多多个第二吸声孔。

6. 根据权利要求5所述的吸声结构,其特征在于,所述共振板的厚度为0.5mm~20mm,穿孔率为5%~10%,所述第二吸声孔的直径为0.2mm~10mm。

7. 根据权利要求1所述的吸声结构,其特征在于,所述吸声材料为无机纤维吸声材料、高分子开孔泡沫塑料或有机纤维吸声材料。

吸声结构

技术领域

[0001] 本实用新型属于噪声污染防治技术领域,特别是涉及一种吸声结构。

背景技术

[0002] 近年来,为了满足城市电网发展的需要,一些室内变电站都靠近居民区或直接建在居民区,变电站噪声扰民也成为了社会各界关注的焦点,所以,控制变电站的噪音成为必须要考虑的问题。

[0003] 室内变电站的噪声控制一般运用下述三种方法:

[0004] 1) 在主变室安装吸声模块降低混响噪声;

[0005] 2) 孔洞安装隔声门窗,降低噪声向外传播的强度;

[0006] 3) 进排风通道中安装消声器,降低风动力噪声的传播等工程性措施。

[0007] 其中,在变压器室安装吸声结构是最重要和最基本的技术措施,可以降低室内的混响噪声、总噪声级以及降低噪声向外传播的强度。

[0008] 由变电站工作原理及结构可知,变电站噪声主要由变压器、电抗器、滤波器、风机冷却设备产生。其频谱特性主要表现为中低频噪,具有传播距离远、衰减速度慢等特性,其中峰值一般出现在 20-500Hz 频段上,声压级最大时超过了 70dB。而从噪声控制的技术角度看,噪声的频率越低,所采取的噪声治理措施难度越大,原因是低频噪声的波长长,距离衰减率低,也不易被吸收、隔离和消除。因此低频噪声的吸声、隔声及消声措施具有一定的特殊性和技术难度。按吸声原理划分,传统的吸声结构可分为多孔吸声结构和共振吸声结构两大类,在声学降噪工程中,尤其是在建筑声学或环境噪声治理中,吸收或降低 500Hz 以上的中、高频段的噪声比较容易,通常采用多孔吸声结构即可达到较好的效果,而对于 300Hz 以下的低频段噪声而言,通常是采用共振吸声结构来对其进行吸收或降低,如穿孔板共振吸声结构,薄板共振吸声结构,微穿孔共振吸声结构等。

[0009] 但是,目前采用的共振吸声结构对低频段噪声进行治理,存在吸声带宽较为狭窄、频率选择性太强且吸声结构体积大等缺陷,是噪声治理中的研究难题。

发明内容

[0010] 基于此,本实用新型在于克服现有技术吸声带宽较为狭窄、频率选择性太强且吸声结构体积大的缺陷,提供一种吸声结构。

[0011] 其技术方案如下:

[0012] 一种吸声结构,包括底板、穿孔板和共振板,所述穿孔板固定于所述底板形成一封闭腔体,所述穿孔板设置有多多个第一吸声孔;所述封闭腔体内部设置有吸声材料和护面材料,所述护面材料设置于所述封闭腔体内壁,所述护面材料包覆所述吸声材料;所述共振板插设于所述封闭腔体内部的吸声材料之间。

[0013] 下面对进一步技术方案进行说明:

[0014] 所述共振板设置于所述封闭腔体中部,所述共振板的大小为所述封闭腔体端面大

小的 40% ~ 80%, 且所述共振板边界自由。

[0015] 所述底板为丝网、平条或整块平板。

[0016] 所述穿孔板的厚度为 0.5 ~ 3mm, 穿孔率为 20% ~ 50%, 所述第一吸声孔的直径为 1mm ~ 10mm。

[0017] 所述共振板设置有多多个第二吸声孔。

[0018] 所述共振板的厚度为 0.5mm ~ 20mm, 穿孔率为 5% ~ 10%, 所述第二吸声孔的直径为 0.2mm ~ 10mm。

[0019] 所述吸声材料为无机纤维吸声材料、高分子开孔泡沫塑料或有机纤维吸声材料。

[0020] 下面对前述技术方案的原理、效果等进行说明：

[0021] 1. 吸声结构中的共振板具有丰富的弯曲振动简正频率, 在吸声结构吸声产生振动时, 吸声材料可作为共振板的阻尼层, 且吸声材料具有弹性, 共振板与吸声材料构成了质量弹簧共振结构, 具有较宽的低频吸声频带, 特别在 50Hz ~ 400Hz 频段吸声系数有明显提高, 平衡了低频吸声效果与吸声结构体积之间的关系; 同时, 充分利用了与共振板相连的吸声材料在中、高频的吸声优势, 使得吸声结构在中、高频段噪声范围内也具有高效的吸收性能; 结构简单, 安装方便, 便于规模化生产和应用。

[0022] 2. 共振板的大小为封闭腔体端面大小的 40% ~ 80% 有利于保持良好的吸声效果; 而共振板边界自由即共振板未固定于封闭腔体的壁面, 吸声结构可将吸附的声音转化成共振板随吸声材料的振动, 有利于保持良好的吸声效果。

[0023] 3. 穿孔板 20% ~ 50% 的穿孔率和第一吸声孔 1mm ~ 10mm 的直径, 共振板 5% ~ 10% 的穿孔率和第二吸声孔 0.2mm ~ 10mm 的直径, 均是有利于有效的将声音转化成共振板的振动, 以保持良好的吸声效果; 而穿孔板 0.5 ~ 3mm 的厚度、共振板 0.5mm ~ 20mm 的厚度会得到吸声结构不同的质量, 根据质量弹簧共振结构质量与振动的关系, 确定合适的质量以达到最优的吸声效果。

[0024] 4. 无机纤维吸声材料、高分子开孔泡沫塑料或有机纤维吸声材料均是带孔的吸声材料, 具有良好的吸声效果。

附图说明

[0025] 图 1 是本实用新型吸声结构整体结构示意图。

[0026] 附图标记说明：

[0027] 100. 吸声结构, 110. 底板, 120. 穿孔板, 122. 第一吸声孔, 130. 共振板, 132. 第二吸声孔, 140. 封闭腔体, 150. 吸声材料, 160. 护面材料。

具体实施方式

[0028] 下面对本实用新型的实施例进行详细说明：

[0029] 如图 1 所示, 一种吸声结构 100, 包括底板 110、穿孔板 120 和共振板 130, 穿孔板 120 固定于底板 110 形成一封闭腔体 140, 穿孔板 120 设置有多多个第一吸声孔 122; 封闭腔体 140 内部设置有吸声材料 150 和护面材料 160, 护面材料 160 设置于封闭腔体 140 内壁, 护面材料 160 包覆吸声材料 150; 共振板 130 插设于封闭腔体 140 内部的吸声材料 150 之间。

[0030] 上述吸声结构 100 中的共振板 130 具有丰富的弯曲振动简正频率,在吸声结构 100 吸声产生振动时,吸声材料 150 可作为共振板 130 的阻尼层,且吸声材料 150 具有弹性,共振板 130 与吸声材料 150 构成了质量弹簧共振结构,具有较宽的低频吸声频带,特别在 50Hz ~ 400Hz 频段吸声系数有明显提高,平衡了低频吸声效果与吸声结构 100 体积之间的关系;同时,充分利用了与共振板 130 相连的吸声材料 150 在中、高频的吸声优势,使得吸声结构 100 在中、高频段噪声范围内也具有高效的吸收性能;结构简单,安装方便,便于规模化生产和应用。

[0031] 如图 1 所示,在其中一个实施例中,共振板 130 设置于封闭腔体 140 中部,共振板 130 的大小为封闭腔体 140 端面大小的 40% ~ 80%,且共振板 130 边界自由。共振板 130 的大小为封闭腔体 140 端面大小的 40% ~ 80% 有利于保持良好的吸声效果;而共振板 130 边界自由即共振板 130 未固定于封闭腔体 140 的壁面,吸声结构 100 可将吸附的声音转化成共振板 130 随吸声材料 150 的振动,有利于保持良好的吸声效果。

[0032] 在其中一个实施例中,底板 110 为丝网、平条或整块平板。

[0033] 在其中一个实施例中,穿孔板 120 的厚度为 0.5 ~ 3mm,穿孔率为 20% ~ 50%,第一吸声孔 122 的直径为 1mm ~ 10mm。穿孔板 120 的穿孔率为 20% ~ 50% 和第一吸声孔 122 的直径为 1mm ~ 10mm,有利于有效的将声音转化成共振板 130 的振动,以保持良好的吸声效果;而穿孔板 120 的厚度为 0.5 ~ 3mm 会得到吸声结构 100 不同的质量,根据质量弹簧共振结构质量与振动的关系,确定合适的质量以达到最优的吸声效果。

[0034] 如图 1 所示,在其中一个实施例中,共振板 130 设置有多个第二吸声孔 132。共振板 130 设置第二吸声孔 132 有利于吸声,便于将声音能量变为共振板 130 的振动动能,以达到良好的吸声效果。

[0035] 在其中一个实施例中,共振板 130 的厚度为 0.5mm ~ 20mm,穿孔率为 5% ~ 10%,第二吸声孔 132 的直径为 0.2mm ~ 10mm。共振板 130 的穿孔率为 5% ~ 10% 和第二吸声孔 132 的直径为 0.2mm ~ 10mm 有利于有效的将声音转化成共振板 130 的振动,以保持良好的吸声效果;而共振板 130 的厚度为 0.5mm ~ 20mm 会得到吸声结构 100 不同的质量,根据质量弹簧共振结构质量与振动的关系,确定合适的质量以达到最优的吸声效果。

[0036] 在其中一个实施例中,共振板 130 两侧面板采用喷胶粘接于吸声材料 150。将共振板 130 两侧面板与吸声材料 150 粘接,可固定共振板 130 的相对位置,使共振板 130 只能随声音上下波动,不会向两侧移动,从而不会接触封闭腔体 140 的壁面,有利于保持良好的吸声效果。

[0037] 在其中一个实施例中,吸声材料 150 为无机纤维吸声材料 150、高分子开孔泡沫塑料或有机纤维吸声材料 150。无机纤维吸声材料 150、高分子开孔泡沫塑料或有机纤维吸声材料 150 均是带孔的吸声材料 150,具有良好的吸声效果。

[0038] 实施例 1:一种吸声结构 100,包括底板 110、穿孔板 120 和共振板 130,底板 110 和穿孔板 120 形成一封闭腔体 140;该封闭腔体 140 内填充有吸声材料 150,吸声材料 150 中间插设有共振板 130,共振板 130 与吸声材料 150 形成边界自由的质量弹簧共振结构。底板 110 为钢丝网板,共振板 130 橡塑板。共振板 130 的厚度为 10mm,穿孔板 120 的厚度为 0.8mm,第一吸声孔 122 和第二吸声孔 132 的直径均为 3mm,共振板 130 和穿孔板 120 的穿孔率均为 40%;吸声材料 150 为两层 50mm 厚的 32kg/m³ 的离心玻璃棉。

[0039] 实施例 2 :一种吸声结构 100,包括底板 110、穿孔板 120 和共振板 130,底板 110 和穿孔板 120 形成一封闭腔体 140 ;该封闭腔体 140 内填充有吸声材料 150,吸声材料 150 中间插设有共振板 130,共振板 130 与吸声材料 150 形成边界自由的质量弹簧共振结构。底板 110 为整块平板,厚度 1mm ;共振板 130 为金属板,其厚度为 1mm ;穿孔板 120 为穿孔钢板,其厚度为 0.8mm ;第一吸声孔 122 和第二吸声孔 132 的直径均为 3mm,共振板 130 和穿孔板 120 的穿孔率均为 23% ;吸声材料 150 为两层 50mm 厚的 32kg/m^3 的离心玻璃棉。

[0040] 本实用新型在实施例 2 的情况下,400Hz 以下的低频吸声性能大幅度提升,400Hz ~ 1000Hz 中频吸声性能有所下降,但吸声系数都在 0.7 以上,仍属于高效吸声,拓宽了吸声频带的宽度。

[0041] 以上所述实施例仅表达了本实用新型的具体实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本实用新型专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本实用新型的保护范围。

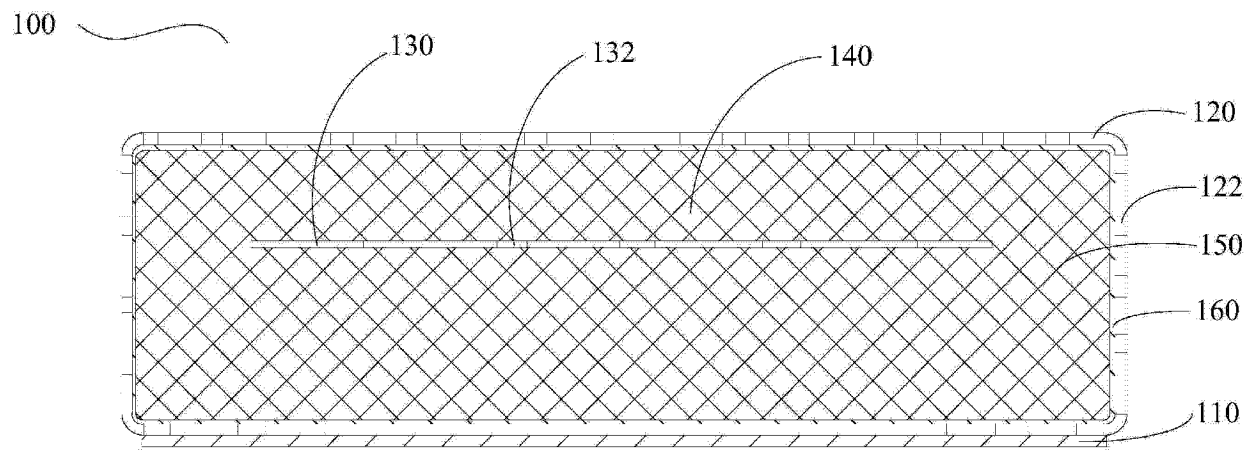


图 1