



# (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205276552 U

(45) 授权公告日 2016. 06. 01

(21) 申请号 201520935256. 1

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2015. 11. 20

(73) 专利权人 张鑫扬

地址 030006 山西省太原市长风街 66 号

专利权人 郑瑾 王保国

(72) 发明人 张鑫扬

(74) 专利代理机构 太原高欣科创专利代理事务  
所(普通合伙) 14109

代理人 崔雪花

(51) Int. Cl.

E04B 2/56(2006. 01)

E04B 2/58(2006. 01)

E04B 1/82(2006. 01)

E04B 1/86(2006. 01)

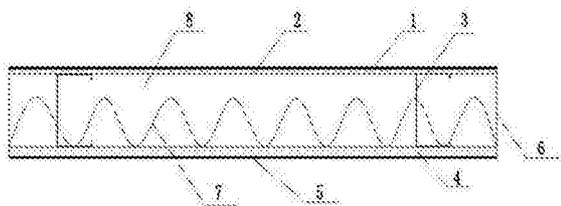
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

## (54) 实用新型名称

一种金属板轻质隔墙

## (57) 摘要

本实用新型一种金属板轻质隔墙,属于隔音墙领域;所要解决的技术问题是提供了一种既有强度,隔音效果又好且轻质的隔墙,采用软质材料和金属板结合设置,在利用金属板提高强度的基础上利用软质材料吸收声音抑制振动,同时利用隔音毡层减轻整体质量;解决该技术问题采用的技术方案为:一种金属板轻质隔墙,包括从外侧到内侧依次设置的外侧钢板层,隔音毡层,龙骨、复合隔音板层和内侧钢板层,隔音毡层和复合隔音板层之间通过龙骨连接固定,复合隔音板层和内侧钢板层之间还设置内部吸声结构,内部吸声结构由软质吸声材料,以及软质吸声材料与外侧阻尼层之间形成的空腔组成,软质吸声材料紧贴复合隔音板层设置;本实用新型可广泛应用于隔音板领域。



1. 一种金属板轻质隔墙,其特征在於:包括从外侧到内侧依次设置的外侧钢板层,隔音毡层,龙骨、复合隔音板层和内侧钢板层,隔音毡层和复合隔音板层之间通过龙骨连接固定,复合隔音板层和内侧钢板层之间还设置内部吸声结构,所述内部吸声结构由软质吸声材料,以及软质吸声材料与外侧阻尼层之间形成的空腔组成,软质吸声材料紧贴复合隔音板层设置。

2. 根据权利要求1所述的一种金属板轻质隔墙,其特征在於:所述外侧钢板厚度的为1.5-2.5毫米,隔音毡层的厚度为外侧钢板层的厚度2.5-3倍。

3. 根据权利要求2所述的一种金属板轻质隔墙,其特征在於:所述内侧钢板层的厚度小于外侧钢板层的厚度。

4. 根据权利要求1所述的一种金属板轻质隔墙,其特征在於:所述软质吸声材料为离心玻璃棉,或为岩棉。

5. 根据权利要求1所述的一种金属板轻质隔墙,其特征在於:所述复合隔音板层为夹层结构,两侧为高密度水泥板,芯层为阻尼材料。

## 一种金属板轻质隔墙

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于轻质隔墙领域,特别是涉及一种一种金属板轻质隔墙。

### 背景技术

[0002] 轻质隔墙在使用过程中,有着诸多的优点,比如减轻了结构的承载力,降低建筑综合造价,同时可以有效提高建筑施工效率等;因此,随着现代建筑轻质隔墙的应用的多元化,轻质隔墙也需要不断的发展,传统轻质墙已经不能很好的满足的现在社会的发展和需求。

[0003] 最为常用的轻质隔墙经过不断发展,由最初单层轻质隔声墙体逐渐发展为现在所使用的双层隔墙以及多层隔墙。根据实验和工程实际应用的发现,单层墙体的已经逐步的退出市场,双层及多层隔墙已经广泛的使用,也就是所谓的“质量—弹簧—质量”模型;一般还会内填一定容重的玻璃棉,使得声波能量在墙体结构中的传播逐步得到衰减,以提高轻质墙体的隔声效果。

[0004] 现有技术中,国外大多采用复合结构的方式改善轻质墙体的隔声性能,国外的复合板一般分为两类:骨架复合墙板和混凝土预制复合墙板,一般为3层结构,由上下两块薄而强的面板粘结厚而轻的夹芯层组成,芯层中以填充轻质聚合物和非填充空芯为主,该种复合墙板具有较好的抗弯承载力、刚度及优越的强度质量比。

[0005] 国内在对轻质隔墙体隔声方面的研究,主要采用龙骨与隔声板轻质墙体结构,即在轻钢龙骨的两侧,分别安装不同厚度的隔声板材,取得了较好的隔声效果:墙板之间的空腔可根据需要内可以填玻璃棉、岩棉等吸声材料。然而,现有这些材质轻质墙体,在满足要求隔声量的情况下,轻质墙体整体厚度较大,增加了占地面积。

[0006] 另外,在吸声降噪领域内,也有采用龙骨两侧直接连接金属陶瓷复合板的结构,例如专利CN104164842A,其所要保护的就是一种轻质高强金属陶瓷复合吸声板,但是这种复合吸声板虽然相比于岩棉板、珍珠板岩等在吸声性能和吸音降噪效果上有了一定的提升。但是,其主要是应用到室外环境中,而且由于金属龙骨直接与金属陶瓷板连接,金属陶瓷板会出现小幅振动,使其不适合应用到室内,另外金属陶瓷板与金属龙骨的声桥效应较大,极大地削弱了金属复合吸声板的隔声量。

[0007] 通过上述描述可以知道,不论是传统的非金属材质的轻钢龙骨结构,还是轻质高强金属陶瓷复合吸声板,均存在各自的缺点,不符合《民用建筑隔声设计规》的规定。因此需要一种新型的轻质墙体来解决此问题。

### 实用新型内容

[0008] 本实用新型克服了现有技术存在的不足,提供了一种既有强度,隔音效果又好且轻质的隔墙,采用软质材料和金属板结合设置,在利用金属板提高强度的基础上利用软质材料吸收声音抑制振动,同时利用隔音毡层减轻整体质量。

[0009] 为了解决上述技术问题,本实用新型采用的技术方案为:一种金属板轻质隔墙,包

括从外侧到内侧依次设置的外侧钢板层,隔音毡层,龙骨、复合隔音板层和内侧钢板层,隔音毡层和复合隔音板层之间通过龙骨连接固定,复合隔音板层和内侧钢板层之间还设置内部吸声结构,所述内部吸声结构由软质吸声材料,以及软质吸声材料与外侧阻尼层之间形成的空腔组成,软质吸声材料紧贴复合隔音板层设置。

[0010] 所述外侧钢板厚度的为1.5-2.5毫米,隔音毡层的厚度为外侧钢板层的厚度2.5-3倍。

[0011] 所述内侧钢板层的厚度小于外侧钢板层的厚度。

[0012] 所述软质吸声材料为离心玻璃棉,或为岩棉。

[0013] 所述复合隔音板层为夹层结构,两侧为高密度水泥板,芯层为阻尼材料。

[0014] 本实用新型与现有技术相比具有以下有益效果:

[0015] 1、通过在金属板结构上增加数层隔音毡,在抑制金属板振动,加强原有结构的防护性能的基础上,充分利用阻尼材料对金属板的有效抑制特性,设计隔声结构,提升金属板的隔声性能。

[0016] 2、金属板复合结构中所使用的龙骨与两侧板材接触面采用了减振处理,使得声波在通过龙骨时削弱由声波激发龙骨的振动能量,有效加强结构传递损失,削弱声桥作用。

[0017] 3、根据质量定律,以金属板为基底的隔墙中,基底的金属板面密度本身较大,隔声板材更是具有较大的面密度,因此,以金属板为基底的轻质墙因具有较高的面密度有较高的隔声量。

[0018] 4、选择不同厚度不同材质组成的板材,避免两层板材产生共振,从而避免吻合效应的出现,提高隔声性能。

[0019] 5、在双层结构填充吸声材料,用于改善共振频率和临界频率的隔声性能。

[0020] 6、在同等隔音量的情况下,一种金属板轻质隔墙的墙体更薄,在有效地解决噪声问题的同时,还可以节约更多的空间资源。

[0021] 7、本实用新型的金属板轻质墙体可以有效的对电磁信息进行屏蔽,墙体隔声性能良好,因此,一种金属板轻质隔墙在有关一些信息安全方面的地方可以使用,比如说会议室等,这不仅可以解决由于声音而泄露信息,同时还可以保证室内电磁信息的绝对安全,这对于现代信息化发展如此迅速起到了一定的保障作用。

## 附图说明

[0022] 下面结合附图对本实用新型做进一步详细的说明。

[0023] 图1为本实用新型的结构示意图。

[0024] 图2为本实用新型的隔声频谱曲线。

[0025] 图中:1为外侧钢板层、2为隔音毡层、3为龙骨、4为复合隔音板层、5为内侧钢板层6为内部吸声结构、7为软质吸声材料、8为空腔。

## 具体实施方式

[0026] 如图1所示,一种金属板轻质隔墙,包括从外侧到内侧依次设置的外侧钢板层1,隔音毡层2,龙骨3、复合隔音板层4和内侧钢板层5,隔音毡层2和复合隔音板层4之间通过龙骨3连接固定,复合隔音板层4和内侧钢板层5之间还设置内部吸声结构6,所述内部吸声结构6

由软质吸声材料7,以及软质吸声材料7与隔音毡层2之间形成的空腔8组成,软质吸声材料7紧贴复合隔音板层4设置。

[0027] 另外,可以根据实际使用情况选择外侧钢板的厚度,外侧钢板1厚度选择范围的为1.5-2.5毫米,隔音毡层2的厚度为外侧钢板层1的厚度2.5-3倍。所述软质吸声材料7为离心玻璃棉,或为岩棉。

[0028] 为了减弱两侧板材振动,提高隔声量,所述内侧钢板层5的厚度小于外侧钢板层1的厚度。选择不同厚度组成的板材,其目的主要是起到对声波的反射作用,避免两层板材产生共振,避免吻合效应的出现。从而有效提升隔声性能。

[0029] 下面通过具体实施例来从设计原理以及实验数据两方面来有限验证本实用新型一种金属板轻质隔墙的优秀性能。

[0030] 一种金属板轻质隔墙的结构为:外侧钢板层1的厚度为2.4mm,隔音毡层2的厚度为6mm,由两个3mm后的隔音毡组成,龙骨选用75型轻钢龙骨(宽度为75mm),软质吸声材料的厚度为50mm,符合隔音板层4的厚度为13mm,外侧钢板层的厚度为1mm。

[0031] 具体设计原理:

[0032] 从理论上分析,影响一种金属板轻质隔墙隔声性能有以下几个的主要因素:

[0033] 第一为质量定律:

[0034] 空气声隔声量的定义是  $R=10\lg\left(\frac{1}{\tau}\right)$  其中 $\tau$ 是透射声能与入射声能的比,单位是dB。

隔声量可以简单地理解为隔墙两边声音分贝数的差值。

[0035] 理论上墙体和楼板的隔声量R的计算式如下列公式所示:

[0036]  $R=20\lg m+20f-43$

[0037] 其中m为单位面积质量,f为声音频率,从上式可以看出单位面积质量每增加一倍,隔声量可增加6dB,这就是质量定律。

[0038] 以金属板为基底的隔墙中,基底的金属板面密度本身就较大,隔声板材更是具有较大的面密度,结合质量定律,以金属板为基底的轻质墙因具有较高的面密度有较高的隔声量。

[0039] 第二为声桥作用和吻合效应:

[0040] 金属板复合结构中所使用的龙骨3与两侧板材接触面利用隔音毡层2和复合隔音板层4进行了减振处理,使得声波在通过龙骨3时削弱由声波激发龙骨3的振动能量,有效加强结构传递损失,削弱声桥作用。

[0041] 可以知道,两层相同的板材叠合后的临界频率和单层板的临界频率基本等同,在这个频率上产生吻合效应;如果两层板的吻合频率相同,会造成两层板材的振动同步叠加,使得吻合谷会加深。双层墙的共振频率为:

[0042] 
$$f_0 = \frac{c}{2\pi} \sqrt{\frac{m_1 + m_2}{m_1 m_2} \frac{\rho_0}{d}}$$

[0043] 式中, $m_1$ 、 $m_2$ 为两层墙的面密度( $\text{kg}/\text{m}^2$ );d为两层强之间的空气层厚度(m)。

[0044] 多层金属板结构与隔声板复合组成的隔墙结构中,两侧用的板材厚度不同,材料不同(隔音毡层2和复合隔音板层4),这样就可以有效地避开吻合谷,对隔声性能的提高有

利。还可以在双层结构填充吸声材料,同样也可以改善共振频率和临界频率下的隔声性能。

[0045] 具体实验数据:

[0046] 针对目前广泛使用的轻质墙体,对传统常用的轻质隔墙厚度及隔声量进行测试,测试的轻质隔墙隔声性能入下表:

	分户墙结构	总厚度/(mm)	隔声量/(dB)
	珍珠岩石膏多孔板	60	35
	纤维增强水泥板	60/90	35/37
[0047]	GRC 板	126	42
	加气混凝土砌块	140/165	41.9/42.6
	传统单层加气混凝土墙体	240	38-52
	传统双层加气混凝土墙体	380	54
	钢丝网架夹芯复合板	110	41
[0048]	双层金属板	85	41
	复合板墙	159	47

[0049] GB50118—2010《民用建筑隔声设计规》以及北京市地方标准DBJ 01—618—2001《经济适用住宅设计标准》中规定住宅分户墙隔声量应不小于50dB;从表中可以看出,目前常用的轻质隔墙性能并不能满足相关要求,在100mm左右厚度的墙体,几乎没有能够达到50db以上的隔声量。

[0050] 下面对本实用新型一种金属板轻质隔墙的整体隔声量进行实验室测试,其中墙体总厚度为97.4mm,其中,外侧钢板层为2.4mm,隔音毡层为6mm,龙骨为75轻钢龙骨,复合隔音板层为13mm,内侧钢板层为1.0mm,隔音毡层和复合隔音板层之间填充50mm的离心玻璃棉,缝隙采用专用隔声密封胶进行处理。

[0051] 具体实验数据如下表所示:

[0052]

---

频率/Hz	隔声量/dB
100	36.5
125	43.4
160	42.2
200	45.0
250	47.8
315	48.8
400	49.0
500	51.2
630	52.1
800	53.6
1000	53.3
1250	54.8
1600	57.1
2000	57.8
2500	58.3
3150	59.5
4000	60.5

---

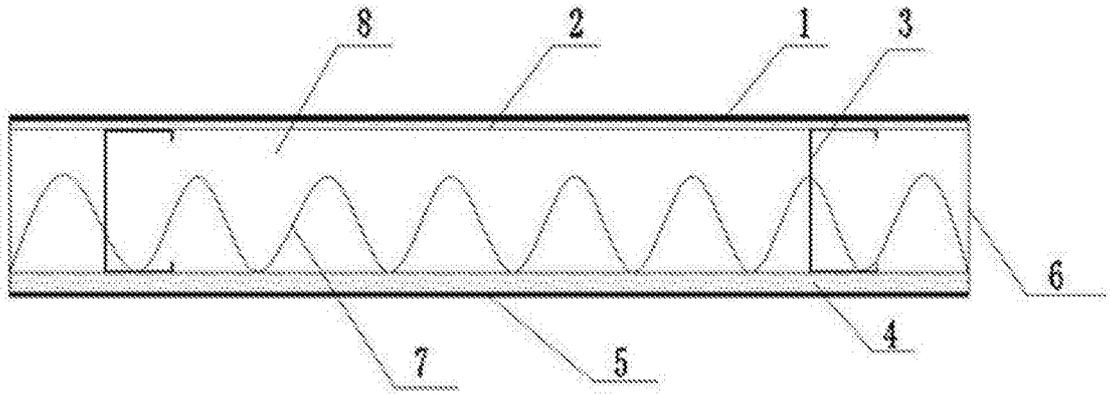


图1

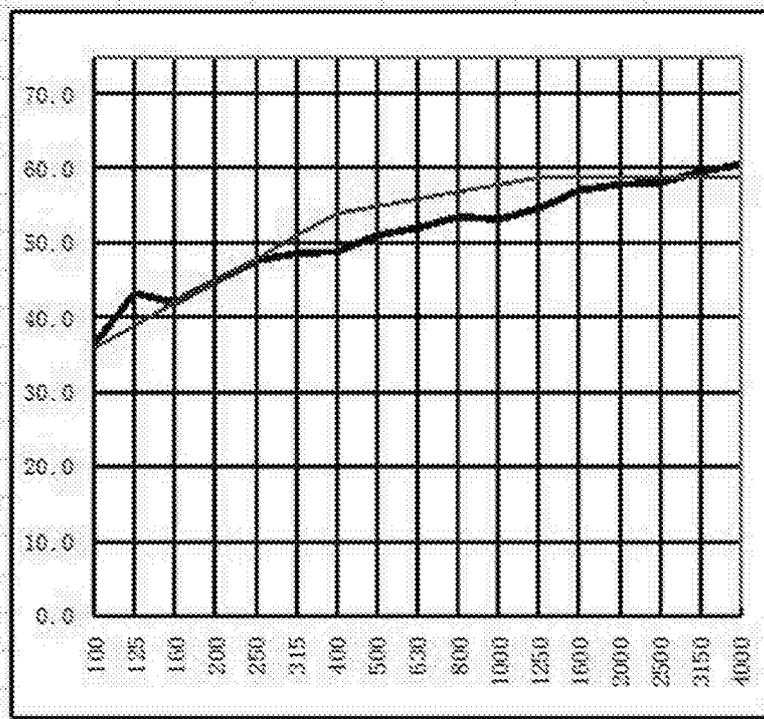


图2