

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G10K 11/16 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02826969.1

[45] 授权公告日 2008年7月9日

[11] 授权公告号 CN 100401373C

[22] 申请日 2002.10.10 [21] 申请号 02826969.1

[30] 优先权

[32] 2002.1.10 [33] JP [31] 003327/2002

[86] 国际申请 PCT/JP2002/010540 2002.10.10

[87] 国际公布 WO2003/060875 日 2003.7.24

[85] 进入国家阶段日期 2004.7.9

[73] 专利权人 株式会社林技术研究所

地址 日本爱知县

[72] 发明人 今村优仁 中村利幸

[56] 参考文献

JP6-1176 1994.11.1

CN1235578A 1999.11.17

JP51-50701A 1976.5.4

JP2001-47926A 2001.2.20

GB2163388A 1986.2.26

审查员 王蕊娜

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

代理人 刘晓峰

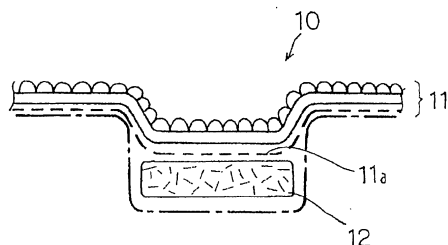
权利要求书1页 说明书17页 附图8页

[54] 发明名称

地面铺设材料、地垫及其布置结构

[57] 摘要

一种铺设在交通工具车厢内设置的地板上的地板铺设材料，包括：地毯状层，由形成粉末状或纤维状的热塑树脂制成的成型材料分散在所述地毯状层内，并且地毯状层从前到后流阻值被调节在 100Nsm^{-3} 和 1000Nsm^{-3} 之间，地毯状层从前到后流阻值通过所述成型材料调节，成型材料通过地毯状层成型时施加的热量塑化，而将形状保持性质付与地毯状层，并且在由地毯状层成型时施加的压力稍微失去粉末或纤维形态的同时，实质上进入纤维质的地毯状层的网眼内，而被填入地毯状层的部分网眼；以及由具有空气包围性质的材料制成的缓冲材料层，缓冲材料层铺设在地毯状层的背面，且其从前到后流阻值被调节在 40Nsm^{-3} 和 800Nsm^{-3} 之间。



1. 一种铺设在交通工具车厢内设置的地板上的地板铺设材料，包括：

地毯状层，由形成粉末状或纤维状的热塑树脂制成的成型材料分散在所述地毯状层内，并且所述地毯状层从前到后流阻值被调节在 100 Nsm^{-3} 和 1000 Nsm^{-3} 之间，所述地毯状层从前到后流阻值通过所述成型材料调节，所述成型材料通过地毯状层成型时施加的热量塑化，而将形状保持性质付与地毯状层，并且在由地毯状层成型时施加的压力稍微失去粉末或纤维形态的同时，实质上进入纤维质的地毯状层的网眼内，而被填入地毯状层的部分网眼；以及

由具有空气包围性质的材料制成的缓冲材料层，该缓冲材料层铺设在所述地毯状层的背面，且其从前到后流阻值被调节在 40 Nsm^{-3} 和 800 Nsm^{-3} 之间。

2. 一种铺设在交通工具车厢内设置的地板上的地板铺设材料，包括：

从前到后流阻值被调节在 100 Nsm^{-3} 和 1000 Nsm^{-3} 之间的地毯状层；以及

由具有空气包围性质的材料制成的缓冲材料层，该缓冲材料层铺设在所述地毯状层的背面，且其从前到后流阻值被调节在 40 Nsm^{-3} 和 800 Nsm^{-3} 之间，

其中：在相对接近配备在所述交通工具中的原动机的位置处铺设的所述地板铺设材料的所述地毯状层的所述流阻值，被设置为低于相对远离所述原动机的位置处铺设的所述地板铺设材料的所述地毯状层的所述流阻值。

地面铺设材料、地垫及其布置结构

技术领域

本发明涉及一种铺设在交通工具车厢的地板面板上以减小交通工具车厢中噪声的地面铺设材料、设置在地面铺设材料上的地垫 (piece mat) 及其布置结构。

背景技术

传统地, 为了减小汽车 (如车厢、行李厢、引擎室等) 空间内的噪声, 已知一个重要的因素就在于控制汽车空间内铺设的铺设材料, 特别是作为内部材料的车身内部被覆物或地毯 (carpet) 和发动机与驾驶室之间的隔板消音装置以及其它装饰材料的流阻值 (渗透性)。

在专利 JP-51-112889-A, JP-56-142054-A, JP-59-186750-A 等中, 公开了涉及控制此类流阻值的现有技术。这些现有技术都试图通过将消声装置的渗透性设置在预定范围内而改善消声装置的声音吸收性。

对于此类现有技术, 专利申请号为 2000-516175(PCT/CH97/00412) 的 PCT 国际出版物的发布的日译文对铺设材料的流阻值作出了极详细的研究。

专利申请号为 2000-516175 的 PCT 国际出版物的发布的日译文公开了“一种至少包括一个面状汽车部件以及由多个层组成的一个减噪组合件的减噪多功能套件”, 其中该减噪组合件包括一个“多微孔的硬化层”。这种硬化层总的流阻值设计为 $R_t = 500 \text{ Nsm}^{-3}$ 到 $R_t = 2500 \text{ Nsm}^{-3}$, 总的流阻值特别地在 $R_t = 900 \text{ Nsm}^{-3}$ 到 $R_t = 2000 \text{ Nsm}^{-3}$ 之间。这种硬化层的流阻值比过去披露的流阻值低得多。国内发布的现有技术希望通过确定这种硬化层的流阻值而实现从中频到高频范围的较高吸音性。

应该指出: 在专利申请号为 2000-516175 的 PCT 国际出版特发布的日译文中公布的现有技术试图控制组件的流阻值而有效实现汽车车厢安

静，但它并没有将汽车买主所作的修改考虑在内，而这种修改有可能打破组件流阻值的平衡。例如，如果组件包括很大程度上影响车厢内声音吸收的地板铺设材料，那么用户在其脚下的地板铺设材料上铺设的任何防污地垫就会改变流阻值的平衡，这样就会损坏原始设计所希望达到的吸音性。特别地，采用依赖流阻值而设计的吸音性地板铺设材料，当失去平衡时，就存在噪声水平比原始设计高的危险。

因此，地垫或相类似物不应该铺设在原有技术的组件（地板铺设材料）上。一般而言，汽车制造商销售汽车时不提供地垫选择。但许多没有声音设计专业知识的用户会自己购买现成的地垫铺设在组件（地板铺设材料）上。这就会导致组件（地板铺设材料）流阻值的变化，从而损坏原始设计的汽车车厢内的安静程度。

通过利用操作手册等方式对用户进行教育，可以阻止用户在组件（地板铺设材料）上铺设地垫。但是，即使这样能行，也可能出现下述第二个难题。

乘客脚上的一些潮气或相类似物不可避免地会进入汽车车厢内（尤其在乘客脚附近的地板上）。当不使用时，随着时间的流逝进入车厢的潮气或相类似物会下沉进入地板铺设材料中，而可能污染地板铺设材料，而使地板铺设材料的流阻值比原始值高。这也会导致流阻值的变化，从而损坏原始设计的汽车车厢内的安静程度。

对于汽车车厢内的吸音性，本发明申请的早期申请 JP-2001-47926 公开了铺设一个地垫时的声音吸收效果。而以前，并没有有关地板铺设材料与地垫结合效果的研究实例。

由于许多传统的地垫主要用于防污和防水，它们由成型的树脂垫或橡胶垫制成。由于这种原因，许多传统的地垫没有渗透性而表现出极大的流阻值。这种地垫在汽车的车厢内具有声波反映特性而不是声波渗透性。因此，铺设在汽车车厢内的地垫会减小车厢内的声音吸收性能，导致更高的噪声级。本发明的发明人通过使用实际的汽车实验证实了这一事实。

本发明考虑到了以前的现有技术所出现的这些问题，而本发明的目的就在于实现一种其声音吸收性能及声音隔离性能最优的地板铺设材料、地垫及其布置结构。

发明内容

根据本发明的一方面，一种铺设在交通工具车厢内设置的地板上的地板铺设材料，包括：地毯状层，由形成粉末状或纤维状的热塑树脂制成的成型材料分散在所述地毯状层内，并且所述地毯状层从前到后流阻值被调节在 100 Nsm^{-3} 和 1000 Nsm^{-3} 之间，所述地毯状层从前到后流阻值通过所述成型材料调节，所述成型材料通过地毯状层成型时施加的热量塑化，而将形状保持性质付与地毯状层，并且在由地毯状层成型时施加的压力稍微失去粉末或纤维形态的同时，实质上进入纤维质的地毯状层的网眼内，而被填入地毯状层的部分网眼；以及由具有空气包围性质的材料制成的缓冲材料层，该缓冲材料层铺设在所述地毯状层的背面，且其从前到后流阻值被调节在 40 Nsm^{-3} 和 800 Nsm^{-3} 之间。

根据本发明的另一方面，一种铺设在交通工具车厢内设置的地板上的地板铺设材料，包括：从前到后流阻值被调节在 100 Nsm^{-3} 和 1000 Nsm^{-3} 之间的地毯状层；以及由具有空气包围性质的材料制成的缓冲材料层，该缓冲材料层铺设在所述地毯状层的背面，且其从前到后流阻值被调节在 40 Nsm^{-3} 和 800 Nsm^{-3} 之间，其中：在相对接近配备在所述交通工具中的原动机的位置处铺设的所述地板铺设材料的所述地毯状层的所述流阻值，被设置为低于相对远离所述原动机的位置处铺设的所述地板铺设材料的所述地毯状层的所述流阻值。

根据本发明的地板铺设材料，它包括：一个其从前到后流阻值调节在 100 Nsm^{-3} 和 1000 Nsm^{-3} 之间的车身内部被覆物层或地毯状层 (carpet layer)；和一个由具有包围空气性质材料制成的缓冲材料层，该缓冲材料层从前到后流阻值调节在 40 Nsm^{-3} 和 800 Nsm^{-3} 之间，它铺设在所述地毯状层的背面。

通过调节从前到后流阻值，特别是将地毯状层的流阻值调节在 100 Nsm^{-3} 和 1000 Nsm^{-3} 之间，根据本发明的地板铺设材料的声音吸收特性就得到了改善。

可由下式 (1) 计算得出声音吸收率：

$$\text{吸收率} = 4R_n / \{(R_n + 1)^2 + X_n^2\} \dots \text{等式 (1)}$$

其中声阻 R_n 的值在 1 和 2 之间;而如果声抗 X_n 越接近 0, 则其声音吸收率就越高。

根据上式, 作为声音吸收率参数的声阻 R_n 和声抗 X_n 的值, 位于当流阻值在 100 Nsm^{-3} 和 500 Nsm^{-3} 之间时声音吸收率将提高的范围中。如果流阻值超过 500 Nsm^{-3} , R_n 的值会逐渐背离声音吸收率增加的范围; 而如果流阻值超过 1000 Nsm^{-3} , R_n 、 X_n 的值都会背离声音吸收率增加的范围。而当流阻值被调节到小于 100 Nsm^{-3} 时声音吸收率也会增加, 这在实际中并不可取, 这是因为在这种情况下, 会导致构成地毯状层设计的支持绒毛 (pile) 以及相类似物部分的强度下降, 这样会使绒毛或相类似物更容易脱落。从这种事实中, 可以理解: 通过将地毯状层从前到后流阻值调节在 100 Nsm^{-3} 和 1000 Nsm^{-3} 之间, 在实际中, 可以将吸音性改善到一定程度。

考虑到前述内容, 车身内部被覆物层或地毯层 (carpet layer) 的流阻值优选地调节在 100 Nsm^{-3} 和 500 Nsm^{-3} 之间。

由热塑树脂制成的连接条可不连续地设置在所述地毯状层的背面上, 这样所述地毯状层和缓冲材料层就通过连接条成层。当由热塑树脂制成的连接条不连接地设置在所述地毯状层的背面时, 通过加热用作粘合剂的连接条, 缓冲材料层就可以粘附在所述地毯状层的背面, 而不会对地毯状层的流阻值改变很大。

由粉末状或纤维状的热塑树脂制成的成型材料可以分散在地毯状层中。

如同本发明中, 通过将粉末状或纤维状的热塑树脂制成的成型材料分散在地毯状层中, 就可以调节地毯状层的流阻值。提供分散在地毯状层中这种成型材料的方法可以适当涉及均匀地将成型材料混合于地毯状层中, 或将成型材料均匀地分散在构成地毯状层的多个层之间等。通过地毯状层成型时施加的热量, 将这种分散在地毯状层中的成型材料塑化, 而将成型性质 (形状保持性质) 付与地毯状层, 并且通过地毯状层成型时施加的压力稍微失去粉末或纤维形态的同时, 实质上进入纤维质的地毯状层的网眼中, 而被“填入”地毯状层中的部分网眼。在这样成型的地毯状层中, “填充”成型材料的网眼就不具有渗透性, 而未“填充”的网眼就具有渗透性。

这样，通过改变“填充”在地毯状层中网眼的比例，就可以容易地调节地毯状层的流阻值。

例如，根据地毯状层成型的成型条件（如温度、压力等）通过设定粉末或纤维成型材料的尺寸和布置密度，就可以调节地毯状层的流阻值。此外，改变成型材料的设置密度也可以导致地毯状层流阻值的部分改变。另一方面，当使用传统的连续片状背衬材料用作为向地毯状层传递成型性质的材料时，就很难精密地调节或局部调节地毯状层的流阻值。

在汽车内配置的原动机相对较近的位置处铺设的地板铺设材料的地毯状层的流阻值，优选地被设置得比在原动机相对较远位置处铺设的地板铺设材料的地毯状层的流阻值低。这就可以减小原动机在汽车车厢内产生的噪声。

当地毯状被铺设在地板面板上时，缓冲材料层可以设置厚度为 5 mm 或更大。此外，缓冲材料层的厚度可以为 20 mm 或更大。所述缓冲材料层由具有空气包围性质的材料制成，它可在地毯状层和地板面板之间提供一个空气层以用于减小车厢内的噪声水平。如上所述，当所述缓冲材料层的流阻值调节在 40 Nsm^{-3} 和 800 Nsm^{-3} 之间时，其厚度选择为 5 mm 或更高而优选地为 20 mm 或更高就可有效减小车厢内的噪声水平。

根据本发明的地垫包括一个具有编织绒线(或绒头纱线)的编织绒层；支持所述编织绒层的基布层；以及通过由不连续设置的热塑树脂形成的结合带铺设在基布材料背面的衬垫材料层，其中从编织绒层的顶部表面到衬垫材料层的背面的流阻值被调节在 100 Nsm^{-3} 和 1500 Nsm^{-3} 之间。

当前发明人作出的调查显示：在根据本发明的地板铺设材料上设置流阻值在 100 Nsm^{-3} 和 1500 Nsm^{-3} 之间的地垫可以最佳地减小车厢内的噪声级。

当地垫的流阻值位于该范围内时，如参照图 7 到图 9 的对下述实例描述，由本发明的地板铺设材料及其上设置的本发明的地垫组成的组合结构（布置结构）中，当地垫的流阻值为 500 Nsm^{-3} 或更小时的吸音性能比仅设置地板铺设材料时得到进一步的改善。此外，当地垫的流阻值大于 500 Nsm^{-3} 时，吸音性会在特定频率上下降，但这种降低可以通过地垫的设置改善传输损耗（声音绝缘特性）而得到补偿。换句话说，与未在地板铺设

材料上设置地垫的情况或在地板铺设材料上设置完全阻碍地板铺设材料吸音性的传统不能渗透的地垫的情况相比,通过在本发明的地板铺设材料上设置其流阻值位于前述范围内的本发明的地垫,可以减小车厢内的噪声级。

注意:当地垫的流阻值超过 1500 Nsm^{-3} 时,吸音性会下降得太大而无法通过地垫设置提供的对传输损耗(声音绝缘特性)的提高而得到补偿。因此,与设置传统的不能渗透的地垫的情况相比,本发明能够减小车厢内的噪声级,但要比不设置地垫时高。另一方面,即使当地垫的流阻值减小到小于 100 Nsm^{-3} 时,声音吸收率会增加,但在这种情况中,会降低支持编织绒层的效果,导致绒线更容易脱落等,这在实际中是不可取的。

此外,当本发明的地垫设置在本发明的地板铺设材料上时,将从编织绒层的顶部表面到基布层背面的流阻值调节在 80 Nsm^{-3} 与 700 Nsm^{-3} 之间,以及将衬垫材料层的前面到背面的流阻值调节在 40 Nsm^{-3} 与 1000 Nsm^{-3} 之间时,可优选地减小车厢内的噪声级。

根据本发明的采用地垫的地板铺设材料的布置结构包括设置在本发明的前述地板铺设材料上的本发明的前述地垫。

根据本发明的布置结构,地板铺设材料和地垫可以展现分别在车厢中表现出的最佳的吸音性和隔音性。即使只有本发明的地板铺设材料设置在车厢内时,其吸音性也比设置传统的地板铺设材料的情况好,从而可减小车厢内的噪声级。然而,通过再在本发明的地板铺设材料上设置本发明的地垫,利用由地板铺设材料和地垫分别表现出的吸音性和隔音性的合成效果,车厢内的噪声级能够进一步减小。

此外,其上设置地垫的地板铺设材料的车厢内地毯状层表面上的部分可制作得比其余部分低。这样,即使当用户试图在地板铺设材料上铺设现有地垫商品,而该地垫又不适合铺设在地板铺设材料上的地垫位置的形状时,它就不能完全装在其上,这样就可以防止铺设非原装地垫。此外,由于用户更容易找出设置地垫的位置,地垫就不易设置在即使设置地垫也不能优化吸音性的错误位置。此外,设置的地垫也不易移动位置。

此外,通过将地板铺设材料与地垫交叠的区域中地板铺设材料的地毯状层和地垫组成的部分调节为每单位面积在 1500 g/m^2 和 4500 g/m^2 之

间,以及将从地垫的顶部表面到地毯状层的背面的流阻值调节在 150 Nsm^{-3} 和 1800 Nsm^{-3} 之间,利用本发明的布置结构表现出的吸音性和隔音性就可能得到最优的体现。

此外,地板铺设材料和地垫中至少一种可包括防水的斥水材料制成的斥水层和吸水的材料制成的吸水层中的至少一层。这样,就可以防止粘在乘客脚上并被引入车厢内的例如潮气或相类似物渗入地垫或地板铺设材料,这样就可以防止由于潮气或相类似物导致地垫或地板铺设材料表现出的吸音性和隔音性下降的情况。

此外,地板铺设材料的缓冲材料层和地垫的衬垫材料层可至少在其上的一部分中形成包围空气的大量微孔。利用这种方式,可以改善总的布置结构的缓冲特性,并调节吸音性和隔音性。

附图说明

图 1 为显示根据本发明一个实施例的地面铺设材料的横断面视图;

图 2 为显示车厢内司机和后座上乘客耳朵位置处噪声级曲线;

图 3 显示了从靠近司机脚处的地垫位置到车厢内司机耳朵位置每隔 25 cm 测量的、160 Hz 和 250Hz (噪声级最高的频率) 的噪声级结果曲线;

图 4 显示了从接近后排座上乘客脚处的地垫位置到车厢内后排座上乘客耳朵位置每间隔 25 cm 测量的、160 Hz 和 250Hz（噪声级最高的频率）的噪声级结果曲线；

图 5 为显示根据本发明一个实施例的地垫的横断面视图；

图 6 为显示图 5 中显示的地垫设置在图 1 中显示的地板铺设材料上状态的横断面视图；

图 7 为显示实验室中在 400 到 4000 Hz 的范围内测量垂直入射声音吸收率的结果曲线；

图 8 为显示实验室中在 400 到 4000 Hz 的范围内测量传输损耗结果的曲线；以及

图 9 为显示使用实际汽车测量汽车车厢内司机耳朵位置处噪声级的曲线。

具体实施方式

（地面铺设材料）

图 1 为显示根据本发明一个实施例的地面铺设材料的横断面视图。

根据本实施例设置在汽车车厢内的地板面板上的地板铺设材料 10，包括：在其背面具有不连续的热塑树脂构成的结合带 11a 的车身内地毯状层或地毯状层（carpet layer）11；以及通过结合带 11a 铺设在车身内地毯状层 11 背面上的缓冲材料层 12。

车身内地毯状层 11 优选地包含由熔点温度相对较低的熔化纤维、粉末或相类似物制成的成型材料（未示出）。在这种情况下，熔化纤维或粉末优选地大体均匀地分布在地毯状层 11 中。在地毯状层 11 内用作分布混合熔化纤维或粉末的技术，可以是一种在地毯状层 11 内均匀混合熔化纤维或粉末的一种技术，或一种在构成地毯状层 11 的许多层之间均匀分散成型材料的技术。

铺设在包括许多不平区域的汽车车厢内地板面板上的地板铺设材料 10，必须以与地板面板相似的形状进行成型。当地毯状层 11 包括熔点较低的熔化纤维或粉末时，通过加热地毯状层 11 就可以逐渐显示出可塑性，从而使其容易地将地毯状层 11 以与汽车车厢内地板面板相似的形状实现

成型。

此外，包含在地毯状层 11 中的熔化纤维或粉末有助于构成地毯状层 11 的纤维的彼此连接，并且也可用于将地毯状层 11 的流阻值调节在目标范围内。

另一方面，通过将例如具有相对较低熔点的低熔点热塑树脂以粉末或纤维的形式分散在地毯状层 11 的背面，形成结合带 11a。这种情况中分散的面积密度优选地在 30 到 200 g/m² 的范围内。因此，在低熔点热塑树脂制成的结合带 11a 分散在地毯状层 11 的背面上后，结合带 11a 经直接加热，或通过加热地毯状层 11 而间接加热，从而实现结合带 11a 的塑化。然后，当结合带 11a 塑化时，缓冲材料层 12 就粘接到车身内地毯状层 11 背面上。结果，塑化的结合带 11a 就将地毯状层 11 与缓冲材料层 12 连接在一起，而当其固化时就将这两层粘接在一起。在这种情况下，由于地毯状层 11 与缓冲材料层 12 以点对点的形式由分散的结合带 11a 不连续地粘接在一起，则不会丧失地毯状层 11 表现出的可渗透性。

地毯状层 11 并不具有阻止通风特性的衬背或相类似物，且其从前到后流阻值被调节在 100 Nsm⁻³ 和 1000 Nsm⁻³ 之间，优选地在 100 Nsm⁻³ 和 500 Nsm⁻³ 之间。作为调节地毯状层 11 的流阻值的方式，可以使用任何方式，例如也包括在地毯状层 11 的局部设置通透孔。

适用作缓冲材料层 12 的材料具有空气包围 (air wrapping) 特性，并且是一种具有足够抗压的弹性的“坚固”材料。作为一种缓冲材料层 12 的材料，例如登记号为 25557108 的日本实用新型中所描述的，由聚脂纤维 (95 - 50 wt%) 和低熔点的热塑纤维 (5 - 50 wt%) 制成的混合纤维垫。除此之外，如氨基甲酸乙酯泡沫或相类似物的树脂泡沫也可以用作缓冲材料层 12 的材料。

铺设时，缓冲材料层 12 的厚度优选地为 5mm 或更大，优选地为 20mm 或更厚。而成型缓冲材料层 12 时，确实要保证在所有位置处厚度为 5mm 或更厚。此外，缓冲材料层 12 的流阻值调节在 40 Nsm⁻³ 和 800 Nsm⁻³ 之间。如上所述，缓冲材料层 12 由具有空气包围性质的材料制成，它可在地毯状层 11 和地板面板 (未示出) 之间提供一个空气层，从而有助于减小车厢内的噪声水平。此外，当缓冲材料层 12 的流阻值调节在 40 Nsm⁻³ 和

800Nsm⁻³ 之间时,其厚度选择为 5mm 或更高,而优选地为 20 mm 或更高,可有效减小车厢内的噪声水平。

注意:即使是空气包围特性较差的材料也可以通过在其上穿有大量孔而实现具有空气包围特性的材料,以用作缓冲材料层 12 的材料。例如,在要求铺设材料(地毯状层)具有刚性的垂直墙面部分(如管道)中,必须铺设不易于包围空气的硬板或相类似物作为缓冲材料层 12。即使在这种情况下,也可以通过硬板或相类似物进行打孔,而实现具有空气包围特性的硬板或相类似物。

此外,在汽车内装配的原动机(发动机)相对较近的位置处铺设的地板铺设材料 10 的地毯状层 11 的流阻值,优选地设置比与发动机相对较远位置处设置的地板铺设材料 10 的地毯状层 11 的流阻值低。这样,就可以减小引擎在车厢内产生的噪声。

以下将对表明利用上述配置减小车厢内噪声的原因的实验结果进行描述。

本发明人使用了一辆前侧配置有一台排量为 3000 cc 的发动机的轿车型汽车作为实验用汽车,该车以每小时 60 km 速度对应于粗糙的公路路面在发电机上运行,通过在汽车车厢内各处安装的麦克风来测量下述情况中的噪声级:当在汽车车厢内铺设具有地毯状 A(其流阻值为 400 Nsm⁻³)的地面铺设材料时;以及在汽车车厢内铺设具有地毯状 B(其流阻值为 2000 Nsm⁻³)的地面铺设材料时。

图 2a 为显示车厢内司机耳朵位置处(司机听到噪声的位置处)噪声级曲线;而图 2b 为显示车厢内后座上乘客耳朵位置处(后座上乘客听到噪声的位置处)噪声级曲线。从图 2a 和 2b 中可以看到:在司机耳朵位置处和后座上乘客耳朵位置处,在频率为 160 Hz 和 250 Hz 处的噪声级较高。从图 2a 中可以进一步看出:使用具有较小流阻值的地毯状层 A 时,在司机耳朵位置处,频率为 160 Hz 和 250 Hz 处的噪声级较低;而从图 2b 看出:使用具有较大流阻值的地毯状层 B,后座上乘客耳朵位置处,频率为 160 Hz 和 250 Hz 处的噪声级较低。

图 3a 和 3b 为显示了对于频率 160 Hz 和 250 Hz(测量的噪声级最高的频率),从车厢内接近司机脚处的地毯状层位置(地毯状层表面上 5 cm

处的位置)到司机耳朵位置(地毯状层的表面上130cm处的位置)的每间隔25cm所测量的噪声级结果曲线图。图3a显示160Hz的情况,图3b显示250Hz的情况。

此外,图4a和4b显示了对于频率160Hz和250Hz(测量的噪声级最高的频率),从车厢内接近后座上乘客的脚处的地毯状层位置(地毯状层表面上5cm处的位置)到后座上乘客耳朵位置(地毯状层的表面上105cm处的位置)的每间隔25cm所测量的噪声级结果曲线图。图4a显示160Hz的情况,图4b显示250Hz的情况。

从图3a、3b和图4a、4b可以看出:噪声级随离地毯状层的距离而变化。按照推测,这是因为:由于汽地毯状层的流阻值,汽车车厢内空间声音模式根据位置而发生变化。

现在,注意司机耳朵的位置(在离地毯状层表面130cm的位置处)以及后座上乘客耳朵的位置(在离地毯状层表面上105cm的位置处),可以看出:当使用地毯状层A时(参见图3a、3b),司机位置处噪声级更低;而当使用地毯状层B时(参见图4a、4b),后座上乘客耳朵的位置处的噪声级更低。换句话说,可以理解:通过将司机耳朵位置(相对接近发动机的位置)处的地毯状层11的流阻值设置得相对较低,而将后座上乘客耳朵位置(相对远离发动机的位置)处的地毯状层11的流阻值设置得相对较高,一般可以减小车厢内的噪声级。设置在相对接近发动机位置与相对远离发动机的位置之间的地毯状层11的流阻值差,优选地根据车厢的形状和相类似物一一设置,从而在整个车厢内能够发挥出极平衡的吸音性和隔音性。

尽管前面已显示了使用结合带11a附着地毯状层11与缓冲材料层12的实例,但是地毯状层11与缓冲材料层12不必必定相互粘附在一起,例如可以采用地毯状层11仅放置在缓冲材料层12上的配置。

(地垫)

图5为显示根据本发明一个实施例的地垫(piece mat)的横断面视图。

如图5所示,本实施例的地垫20包括:由编织绒线(pile yarn)制成的编织绒层(pile layer)21;支持编织绒层21的基布层22;以及衬垫材

料层或缓冲材料层 (cushion material layer) 24, 地垫 20 由介于基底层 22 的背面与衬垫材料层 24 之间的不连续结合带 23 分层, 并具有从编织绒层 21 的上表面到衬垫材料层 24 的背面的可渗透性。这种地垫 20 优选地按如下过程制造: 将支持编织多股层 21 的基布层 22 铺设在衬垫材料层 24 上, 而以不连续设置的由低熔点热塑树脂制成的结合带 23 夹在其中; 利用吸入式加热器 (未示出) 的换气对其加热, 将结合带 23 塑化; 之后用压辊 (未示出) 挤压基布层 22 和衬垫材料层 24。

地垫 20 优选地将其周边的基布层 22 和衬垫材料层 24 熔化结合在一起以进行修边。通过熔化修整的切割面可提高美感。当基布层 22 和衬垫材料层 24 由热塑材料制成时, 地垫 20 的周围可以被熔化, 例如利用激光照射。

地垫 20 各部件 (编织绒层 21、基布层 22 和衬垫材料层 24) 使用的材料可以是与前述地板铺设材料 10 的地毯状 11 和缓冲材料层 12 的相同类型的材料。作为优选实例, 编织绒层 21 可以使用绒毛高度为 5 到 15 mm 的每单位面积 500 - 1300 g/m² 的聚丙烯纤维或尼龙纤维; 基布层 22 可以使用基布背面涂有每单位面积相对较低重量的乳胶的以每单位面积 80 到 150 g/m² 粘合或形成的聚脂拉线 (span); 而衬垫材料层 24 可以使用厚度为 2 到 5 mm 的每单位面积 100 到 700 g/m² 的聚脂无纺纤维或厚度为 2 到 5 mm 的每单位面积 40 到 500 g/m² 的软氨基甲酸乙酯泡沫, 其具有规则纤维 (regular fibers) (70 - 90 wt%), 其纤维大小为 4 到 30 但尼尔, 并混合有纤维大小为 2 到 6 但尼尔的低熔点纤维 (10 - 30 wt%)。

当从地垫 20 的编织绒层 21 的上表面到衬垫材料层 24 的下表面的流阻值被调节在 100 Nsm⁻³ 和 1500 Nsm⁻³ 之间时, 当地垫 20 放置在地板铺设材料 10 上时 (如图 1 所示), 吸音性和隔音性均可得到增强, 从而可减小车厢内的噪声。为了调节吸音性和隔音性, 可以对衬垫材料层 24 和相类似物进行打孔。

针对编织绒层 21 和基布层 22 的流阻值和衬垫材料层 24 的流阻值, 在当前实施例中, 从编织绒层 21 的上表面到基布层 22 的下表面的流阻值被调节在 80 Nsm⁻³ 和 700 Nsm⁻³ 之间, 而衬垫材料层 24 从前面到后面的流阻值被调节在 40 Nsm⁻³ 和 1000 Nsm⁻³ 之间。(地面铺设材料和地垫的

布置结构)

图6为显示将图5所示地垫设置在图1所示地板铺设材料上的状态的横断面视图。

为了使地面铺设材料10及设置在其上的地垫20组成的布置结构发挥出最佳的吸音性和隔音性,最好的方法是:进行实际的车辆行驶实验,测量地垫20放置在地板铺设材料10上的每个位置的车内噪声级,并找出每辆实际汽车设置地垫20的最佳位置。

然而,从以前对大量不同汽车的噪声级测量以及使用软件对噪声级的分析结果看,已发现:为了减小车厢内噪声级,地垫20在地面铺设材料10上的最佳设置通常必须满足如下标准(1)-(3):

(1) 在以地垫20叠放在板铺设材料10的区域内,由地板铺设材料10的地毯状层11和地垫20组成的部分被调节在每单位面积 1500 g/m^2 和 4500 g/m^2 之间;而从地垫20的上表面到地毯状层11的下表面流阻值调节在 150 Nsm^{-3} 和 1800 Nsm^{-3} 之间。

(2) 至少乘客脚下(至少客车前排座上的乘客的脚下)的部分是平的。

(3) 在地垫20的分开部分或地垫20与地板铺设材料10之间不产生间隙。

因此,不用依赖实际的车辆实验,建立符合上述准则的布置结构,就可以取得最佳的吸音性和隔音性。在图6所示的带有地垫的地板铺设材料的布置结构中,在车厢内的声波中,在地垫20方向中传播的分量N1穿过地垫20,到达地板铺设材料10,并以较高的比例被地板铺设材料10吸收。为此,在已到达地板铺设材料10的分量N1中,被地板铺设材料10反射的分量N2被大减小,从而减小了车厢内的噪声。

地垫20优选地具有弹性以根据其设置在地板铺设材料10上的位置形状变形,这样当将其铺设在地板铺设材料10上时,就不会在地垫20和地板铺设材料10之间留下大的间隙。

其上设置地垫20的地板铺设材料10的地毯状层11(参见图1)的表面的部分制作得比其余部分低。这样,即使当用户试图在地板铺设材料10上铺设可商业获得的与铺设在地板铺设材料10上的地垫20位置处形状不一致的地垫时,它也不能完全装在其上,这样就可以防止铺设非原装地

垫。此外，由于用户更容易找出设置地垫 20 的位置，地垫就不易设置在即使设置地垫也不能优化吸音性的错误位置。此外，在设置后，所设置的地垫 20 也不易出现位置偏移。

作为一种制作地板铺设材料 10 的地毯状层 11（其上设置地垫 20）表面上的部分（其比其余部分低）的技术，当成型被覆盖层 11 时，可以使用将该部分成型得比其余部分低的技术；或如图 6 所示，可以使用地毯状层 11 表面的部分（其上设置地垫 20）的绒毛高度比其余部分绒毛高度低的技术。

此外，地板铺设材料 10 和地垫 20 中至少一种优选地设置防水的防水材料制成的防水层和吸受材料的材料制成的吸水层中的至少一种。这样，就可以防止粘在乘客脚上并被引入车厢内的例如潮气或相类似物渗入地垫 20 或地板铺设材料 10，这样就可以防止由潮气或相类似物导致地垫 20 或地板铺设材料 10 表现出的吸音性和隔音性下降的情况。

此外，地板铺设材料 10 的缓冲材料层 12（参见图 1）和地垫 20 的衬垫材料层 24（参见图 5）在其至少某一部分形成包围空气的大量孔。这种就可以改善总的布置结构的缓冲特性，并调节吸音性和隔音性。

以下，将对上述地板铺设材料、地垫以及布置结构的实例进行描述。
(每种实例及每个对比实例的配置)

<实例 1>

在以下可渗透的地板铺设材料 10 上，设置下述地垫 20。

当前实例中使用的地板铺设材料 10 是通过下述过程制成的：在流阻值为 400 Nsm^{-3} 的由针刺毯制成的地毯状层 11 上，层压厚度为 30 mm、密度为 0.1 g/cm^3 的聚脂纤维毡制成的缓冲材料层 12 制成的。

此外，本实例使用的地垫 20 的流阻值为 100 Nsm^{-3} ，它通过下述方式制成：通过以每单位面积 100 g/m^2 分散聚乙烯树脂的短纤维形成的作为结合带 23 的粘合层，将每单位面积 100 g/m^2 的聚脂树脂无纺纤维制成的衬垫材料层 24 铺设在支持每单位面积 600 g/m^2 的编织绒层 21 的基布层 22 上，每单位面积 120 g/m^2 的基布背面涂有 SBR (苯乙烯-丁二烯-橡胶)树脂的乳胶产品 (latex work)。

<实例 2>

在与实例 1 相同的地面铺设材料 10 上，设置有如下地垫 20。

本实例使用的地垫 20 的流阻值为 500 Nsm^{-3} ，它通过下述方式制成：通过以每单位面积 150 g/m^2 分散聚乙烯树脂的短纤维形成的作为结合带 23 的粘合层，将每单位面积 250 g/m^2 的聚脂树脂无纺纤维制成的衬垫材料层 24 贴接在支持每单位面积 600 g/m^2 的编织绒层 21 的基布层 22 上，每单位面积 120 g/m^2 的基布层背面涂有 SBR (苯乙烯-丁二烯-橡胶)树脂的乳胶产品。

<实例 3>

在与实例 1 相同的地面铺设材料 10 上，设置有如下地垫 20。

本实例使用的地垫 20 的流阻值为 1000 Nsm^{-3} ，它通过下述方式制成：通过以每单位面积 350 g/m^2 分散聚乙烯树脂的短纤维形成的作为结合带 23 的粘合层，将每单位面积 550 g/m^2 的聚脂树脂无纺纤维制成的衬垫材料层 24 贴接在支持每单位面积 600 g/m^2 的编织绒层 21 的基布层 22 上，每单位面积 120 g/m^2 的基布层背面涂有 SBR (苯乙烯-丁二烯-橡胶)树脂的乳胶产品。

<实例 4>

在与实例 1 相同的地面铺设材料 10 上，设置有如下地垫 20。

本实例使用的地垫 20 的流阻值为 1500 Nsm^{-3} ，它通过下述方式制成：通过以每单位面积 500 g/m^2 分散聚乙烯树脂的短纤维形成的作为结合带 23 的粘合层，将每单位面积 700 g/m^2 的聚脂树脂无纺纤维制成的衬垫材料层 24 贴接在支持每单位面积 600 g/m^2 的编织绒层 21 的基布层 22 上，每单位面积 120 g/m^2 的基布层背面涂有 SBR (苯乙烯-丁二烯-橡胶)树脂的乳胶产品。

<对比实例 1>

仅使用与实例 1 相同的地面铺设材料 10 上，但不在地面铺设材料 10 上设置有地垫。换句话说，在此对比实例中，地垫的流阻值为 0。

<比较实例 2>

在与实例 1 相同的地面铺设材料 10 上，设置有如下地垫。

在本比较实例中使用的地垫是不具渗透性的地垫，它在支持每单位面积 600 g/m^2 的编织绒层的每单位面积 120 g/m^2 的基布的背面上，应用了每

单位面积 1300 g/m^2 的树胶衬垫材料。换句话说，在此对比实例中，地垫的流阻值为无穷大。

<比较实例 3>

在与实例 1 相同的地面铺设材料 10 上，设置有如下地垫 20。

本对比实例使用的地垫 20 的流阻值为 2000 Nsm^{-3} ，它通过下述方式制成：通过以每单位面积 550 g/m^2 分散聚乙烯树脂的短纤维形成的作为结合带 23 的粘合层，将每单位面积 800 g/m^2 的聚脂树脂无纺纤维制成的衬垫材料层 24 铺设在支持每单位面积 600 g/m^2 的编织绒层 21 的基布层 22 上，每单位面积 120 g/m^2 的基布层背面涂有 SBR (苯乙烯-丁二烯-橡胶)树脂的乳胶产品。

(评估方法)

(1) 评估实验室的垂直入射声音吸收率和传送损耗 (隔音)：

样本是对应于每个实例和每个对比实例的带有地垫的地面铺设材料的布置结构制作的；而声音吸收率是在噪声从地垫的绒毛方方向入射到每个样本时在 400 到 4000 Hz 的范围内测量的，而测量结果相互进行了对比。此外，对于各个样本与 0.8 mm 厚的钢板制成的面板 (类似于实际的车辆) 的组合，传输损耗是在噪声从面板一侧入射时在 400 到 4000 Hz 的范围内测量的，而测量结果相互进行了对比。

(2) 对实际车辆的车厢内噪声级的评估：

对应于每个实例和每个对比实例的地垫和地面铺设材料的布置结构制作的样本，被放置在一辆前侧配置有一台排量为 2500 cc 的发动机的轿车型汽车的实验汽车中，而该实验汽车以每小时 60 km 的恒定速度对应于粗糙的公路路面在发电机上运行，通过在汽车车厢内司机耳朵处安装的麦克风来测量 125 到 4000 Hz 范围内的噪声水平。

地垫被设置在司机座位、副驾驶座位以及后座的底部和后座管道 (tunnel) 之上。这样地垫的表面总面积约为 1.5 m^2 。在这种情况下，这些地垫的表面积约占地板铺设材料表面积的 30%。

(评估结果)

图 7 为显示实验室中在 400 到 4000 Hz 的范围内测量垂直入射声音吸收率的结果曲线；图 8 为显示实验室中在 400 到 4000 Hz 的范围内测

量传输损耗结果的曲线；而图 9 为显示使用实际汽车测量汽车车厢内司机耳朵位置处噪声级曲线。

除对比实例 1 以外，实例 1 中地垫的流阻值最小，依次为实例 2、3、4，较小，并进一步依次为比较实例 3、2 较小。从前述内容以及图 7 可以知道：在整个频带范围内，垂直入射声音吸收率实质上按地垫的流阻值减小的顺序而增加。与之不同，从图 8 中可以知道：在整个频带范围内，传输损耗实质上按地垫的流阻值增加的顺序而增加。此外，从图 9 中可以知道：在整个频带范围内，汽车车厢内司机耳朵位置处噪声级按地垫的流阻值增加的顺序而增加。

在这里，对比实例 1 代表地垫的流阻值实际为 0；并且如图 7 所示，虽然对比实例 1 的流阻值小于实例 1 的流阻值，但对比实例 1 的垂直入射声音吸收率也比实例 1 的小。据推测，这是由于：地垫本身也在某种程度上吸收垂直入射的声音，对比实例 1 没有地垫，这样它就不能得到地垫本身表现出的声音吸收特性。

虽然上述描述是使用地板铺设材料 10 和地垫 20 设置在客车的车厢内的实例作出的，而当地板铺设材料 10 和地垫 20 设置在公共汽车或卡车的车厢内时或任何运输工具（如船、火车、飞机和相类似物）的舱内时，同样可以实现上述声音吸收效果和声音隔绝效果。

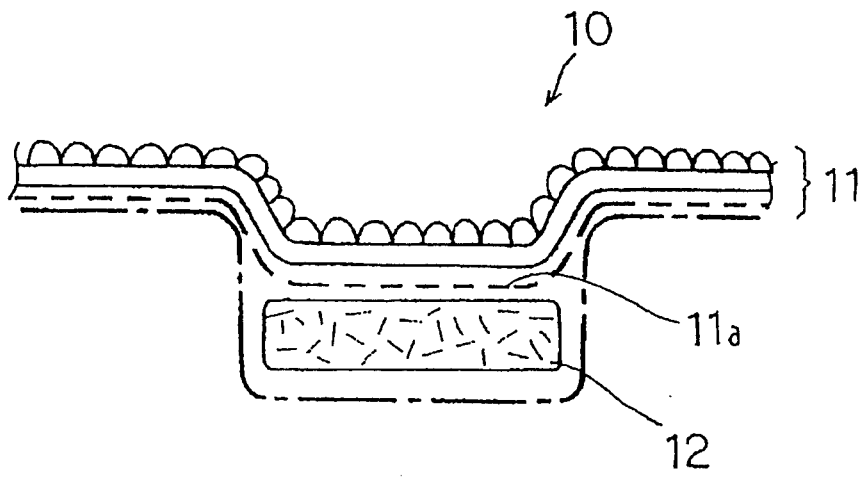


图 1

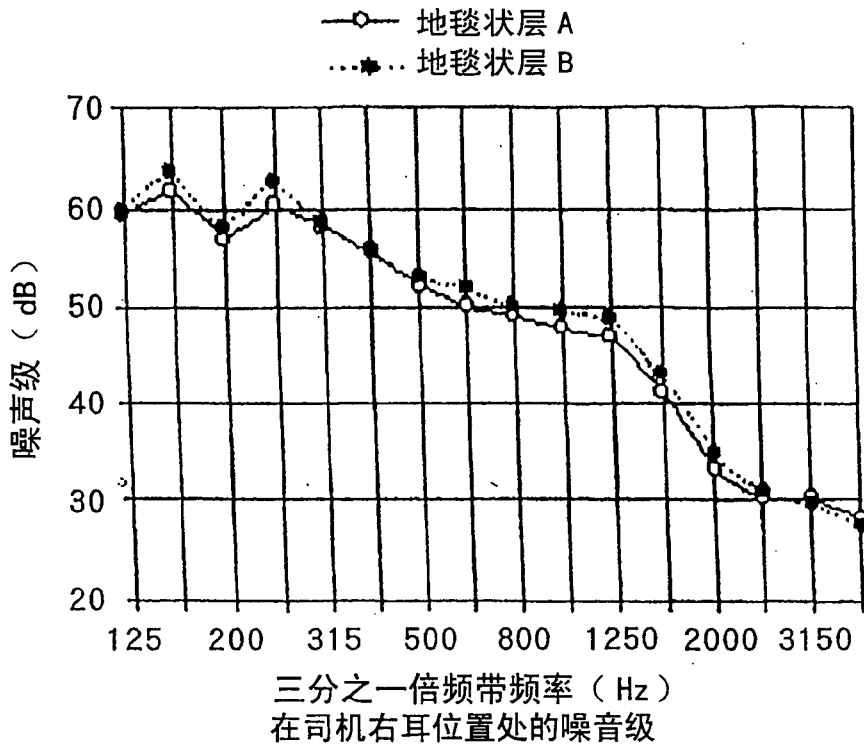


图 2a

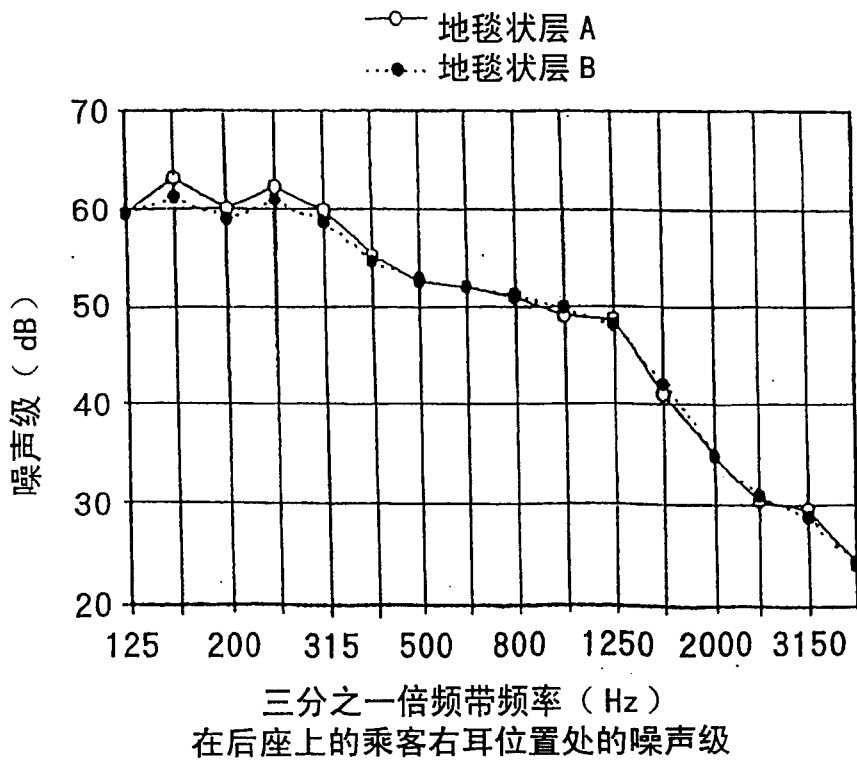


图 2b

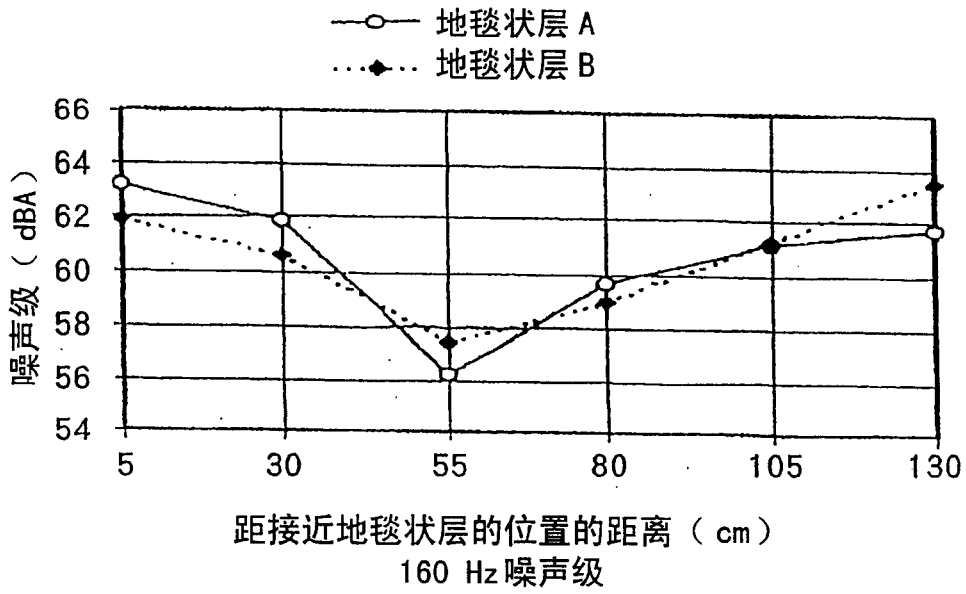


图 3a

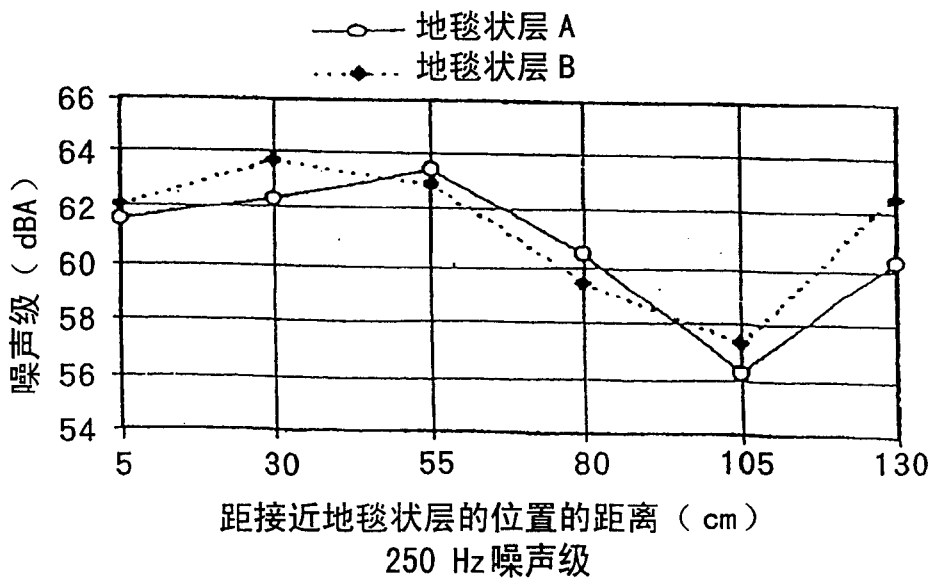


图 3b

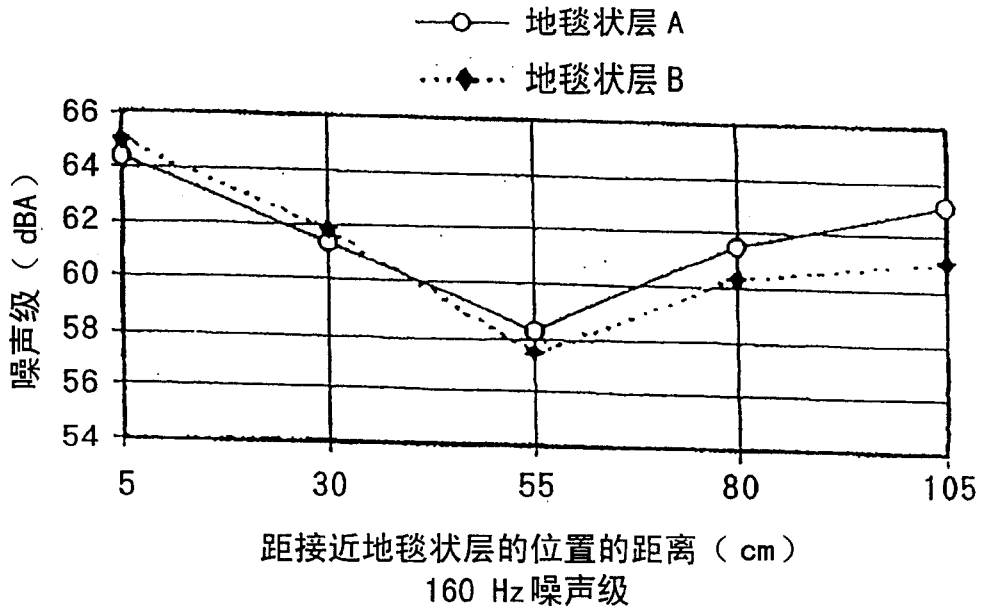


图 4a

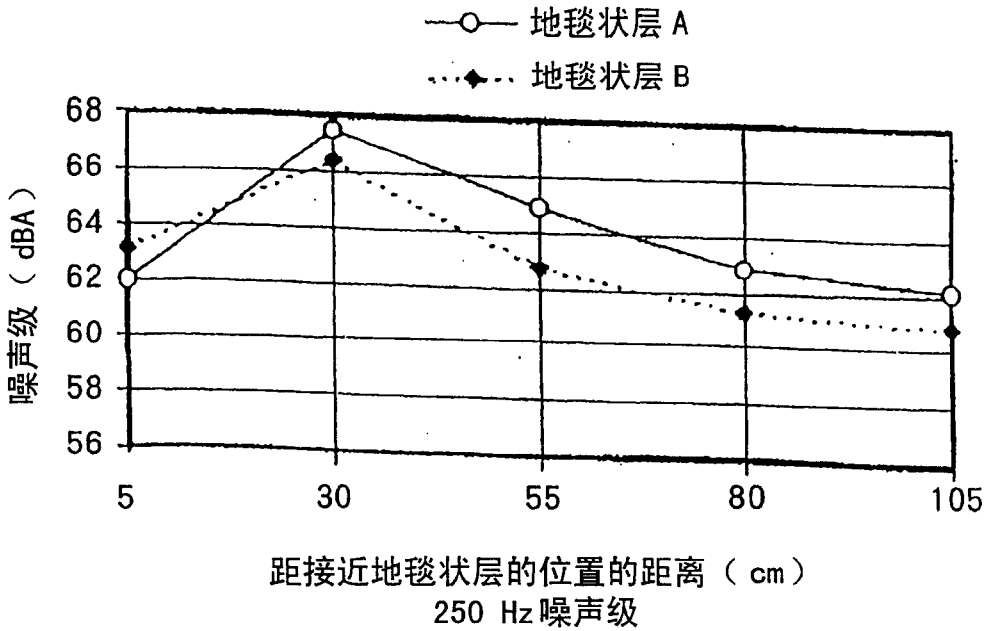


图 4b

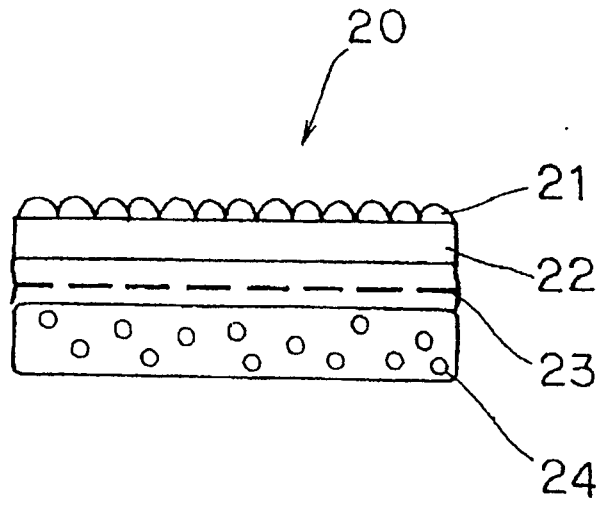


图 5

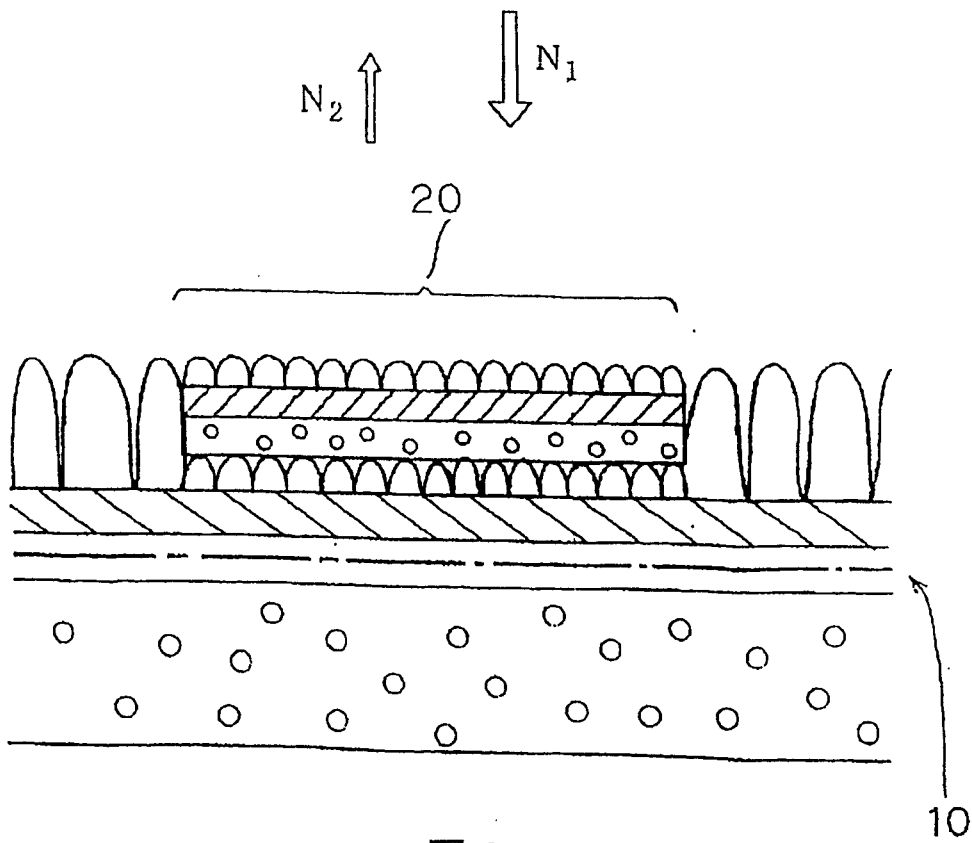


图 6

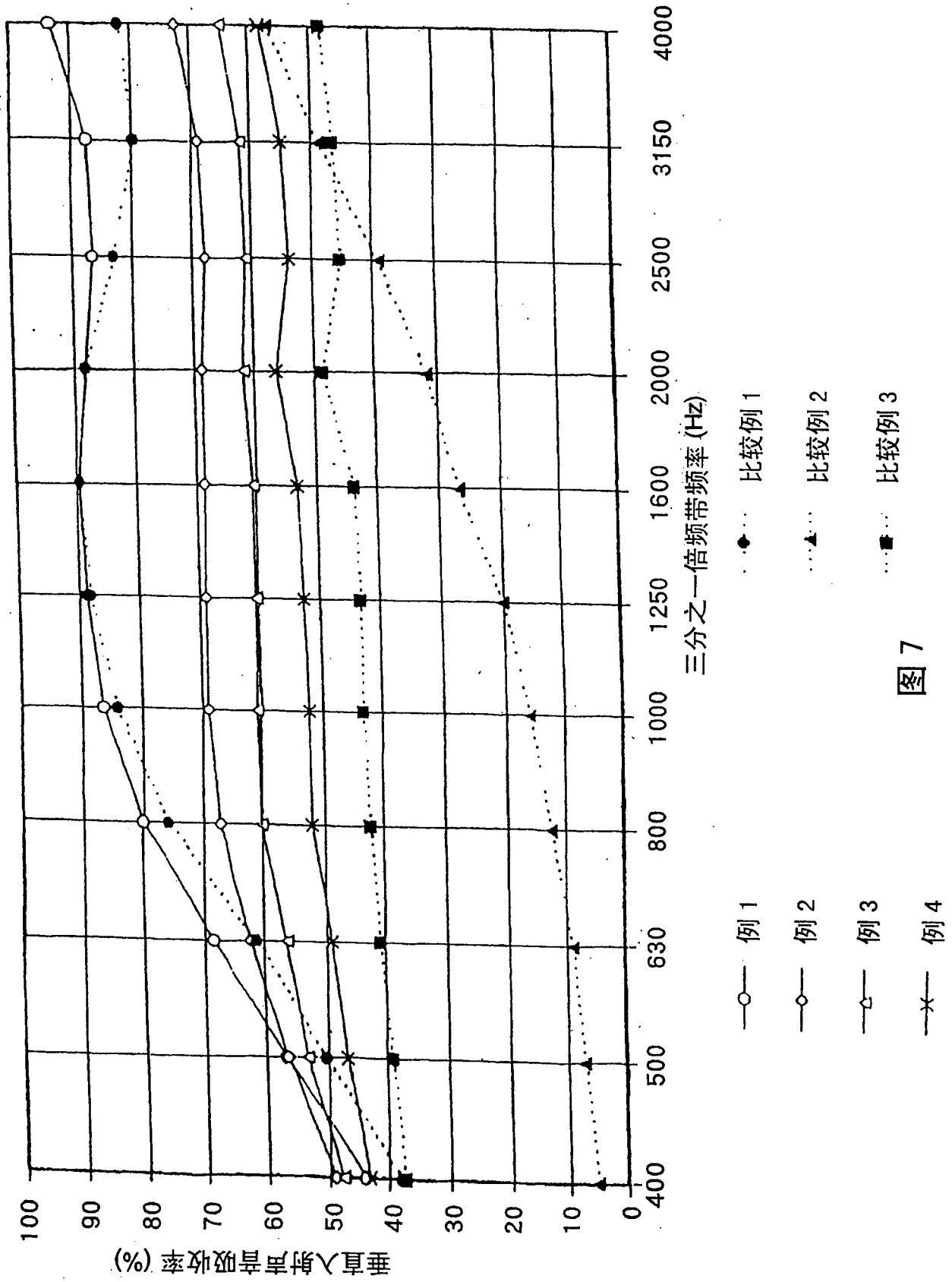


图 7

