



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101946048 A

(43) 申请公布日 2011. 01. 12

(21) 申请号 200880127278. 8

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2008. 12. 22

E04B 1/84 (2006. 01)

(30) 优先权数据

E04B 9/04 (2006. 01)

61/008, 882 2007. 12. 20 US

D01D 5/11 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 08. 20

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2008/087899 2008. 12. 22

(87) PCT申请的公布数据

W02009/086245 EN 2009. 07. 09

(71) 申请人 纳幕尔杜邦公司

地址 美国特拉华州

(72) 发明人 N·V·列维特

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 庞立志 李连涛

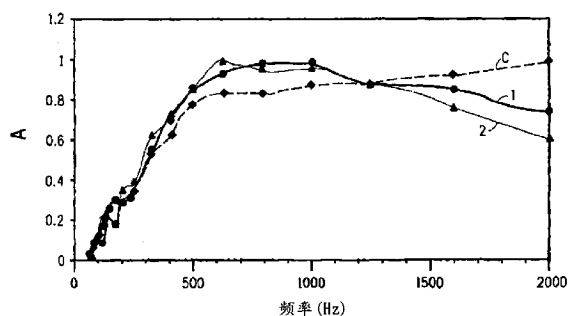
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 3 页

(54) 发明名称

具有阻隔面料的吸声体

(57) 摘要

本发明提供了一种吸声体,所述吸声体包括具有两个主表面的吸声材料芯和在至少一个主表面上覆盖所述芯的面料。所述面料包括具有粘合表面和多个孔的多孔闪纺丛丝的薄膜原纤片材,所述孔具有介于约100nm和约20,000nm之间的孔径和小于约20,000nm的平均孔径。使用所述面料增强了对低于约1200Hz频率下的环境声音的吸声性。所述面料对包括微生物在内的水分和粒子具有阻隔性,使得所述吸声体适合用于对清洁度要求苛刻的环境中。



1. 吸声制品,所述吸声制品包括:
具有两个主表面的吸声材料芯;和
在至少一个主表面上覆盖所述芯的面料,所述面料包括具有粘合表面的多孔闪纺丛丝的薄膜原纤片材,所述面料具有不大于 140g/m^2 的基重和包含多个孔,所述孔具有介于 100nm 和 $20,000\text{nm}$ 之间的孔径和小于 $20,000\text{nm}$ 的平均孔径。
2. 权利要求 1 的制品,其中所述吸声材料芯具有介于 0.3 和 0.9 之间的降噪系数,并且所述吸声材料选自纤维絮、泡沫、蜂窝结构、气隙、穿孔材料以及上述材料的组合。
3. 权利要求 1 的制品,其中所述面料具有多个孔,所述孔具有介于 100nm 和 $20,000\text{nm}$ 之间的孔径和小于 $5,000\text{nm}$ 的平均孔径。
4. 权利要求 1 的制品,其中所述面料具有多个孔,所述孔具有介于 100nm 和 $20,000\text{nm}$ 之间的孔径和小于 $2,000\text{nm}$ 的平均孔径。
5. 权利要求 1 的制品,其中所述面料包含选自聚乙烯和聚丙烯的聚合物。
6. 权利要求 1 的制品,其中所述面料具有不超过 1mm 的厚度,并且所述芯具有至少 5mm 的厚度。
7. 权利要求 1 的制品,其中所述面料具有不小于 6 微米的 Parker 表面光滑度。
8. 权利要求 1 的制品,其中所述面料包含印刷在其上的图形图像。
9. 权利要求 1 的制品,其中所述面料具有至少 $20\text{N}/2.54\text{cm}$ 的拉伸强度。
10. 权利要求 1 的制品,其中所述面料不含支持微生物生长的营养物质。
11. 权利要求 1 的制品,其中所述面料具有至少 4 的对数下降值。
12. 权利要求 1 的制品,其中所述制品在低于 1200Hz 的频率下的吸声性比不具有所述面料的制品的吸声性高至少 5%。
13. 权利要求 1 的制品,其中所述面料还被穿孔,所述孔完全穿过所述面料。
14. 权利要求 13 的制品,其中所述孔的直径小于 1mm 。
15. 权利要求 1 的制品,其中所述面料还包括涂层,所述涂层选自金属化层、防静电层、颜料层、光泽层、抗菌层和光敏层。
16. 权利要求 1 的制品,所述制品还包括位于所述面料和所述芯的至少一个主表面之间的粘合剂层。
17. 组合件,所述组合件包括:
 - a) 具有两个主表面的吸声材料芯;
 - b) 在至少一个主表面上覆盖所述芯的面料,所述面料包括具有粘合表面的多孔闪纺丛丝的薄膜原纤片材,所述面料具有不大于 140g/m^2 的基重和包含多个孔,所述孔具有介于 100nm 和 $20,000\text{nm}$ 之间的孔径和小于 $20,000\text{nm}$ 的平均孔径;以及
 - c) 用于包封所述芯并面向至少一个主表面的透声刚性壳体。
18. 权利要求 17 的组合件,其中所述透声刚性壳体选自穿孔金属、穿孔塑料和穿孔的由固体填充的树脂材料。
19. 权利要求 17 的的组合件,其中所述组合件在低于约 1200Hz 的频率下的吸声性比不具所述面料的组合件的吸声性高至少 5%。
20. 吸声隔板,所述吸声隔板包括:
具有两个主表面的吸声材料芯;和

在至少一个主表面上覆盖所述芯的面料,所述面料包括具有粘合表面的多孔闪纺丛丝的薄膜原纤片材,所述面料具有不大于 140g/m^2 的基重和包含多个孔,所述孔具有介于 100nm 和 $20,000\text{nm}$ 之间的孔径和小于 $20,000\text{nm}$ 的平均孔径。

21. 权利要求 20 的隔板,其中所述隔板在低于 1200Hz 的频率下的吸声性比不具所述面料的隔板的吸声性高至少 5% 。

22. 吸声的建筑表面覆盖物,所述覆盖物包括:

具有两个主表面的吸声材料芯;和

在至少一个主表面上覆盖所述芯的面料,所述面料包括具有粘合表面的多孔闪纺丛丝的薄膜原纤片材,所述面料具有不大于 140g/m^2 的基重和包含多个孔,所述孔具有介于 100nm 和 $20,000\text{nm}$ 之间的孔径和小于 $20,000\text{nm}$ 的平均孔径。

23. 权利要求 22 的覆盖物,其中所述覆盖物在低于 1200Hz 的频率下的吸声性比不具所述面料的覆盖物的吸声性高至少 5% 。

24. 改进环境中吸声性的方法,所述方法包括:

(a) 提供包含吸声材料芯的吸声制品,所述芯由具有粘合表面的多孔闪纺丛丝的薄膜原纤片材的面料覆盖,所述面料具有不大于 140g/m^2 的基重和包含多个孔,所述孔具有介于 100nm 和 $20,000\text{nm}$ 之间的孔径和小于 $20,000\text{nm}$ 的平均孔径;和

(b) 将所述制品置于所述环境中,使得环境声音被所述制品吸收。

具有阻隔面料的吸声体

[0001] 发明背景

[0002] 1. 发明领域

[0003] 本发明一般涉及一种吸声体,尤其是用于建筑物内部的吸声体。

[0004] 2. 相关领域描述

[0005] 吸声材料用于降低给定空间例如建筑物内部中的噪音量和 / 或混响在本领域中是已知的。吸声材料,即具有高吸收系数的材料,通过吸收声能来降低噪音。吸声材料种类繁多。最常见的一种利用纤维材料,通过纤维间空隙内的摩擦来耗散声能。一般来讲,吸声体的厚度越厚、密度越高,则其吸声性越强,尤其是在低频时,例如在约 500Hz 以下。因此,已知的在低频下实现可观吸收的解决方案往往花费昂贵。许多已知的吸声材料由未固结或部分固结的蓬松纤维材料(包括压缩纤维、回收纤维或廉价材料、玻璃纤维或矿物纤维絮及毡)形成,这些材料均需要面料以容纳纤维材料芯。虽然基于纤维的吸声体通常较为便宜并为宽频范围内吸声的有效解决方案,但是它们也存在固有的缺点,例如可能将粒子释放到空气中、堆积灰尘并且其表面上或空隙内会因无法清洁而滋生细菌和霉菌。其他已知的吸声芯材可包括泡沫、具有蜂窝结构的材料、利用附加气隙吸声的穿孔和微穿孔材料。大多数已知的吸声体还需要保护性和 / 或装饰性面料以用于建筑物内部。

[0006] 用于覆盖吸声芯材的面料起到耐用覆盖物的作用,在处理、使用或维护期间保护芯的脆弱结构。希望覆盖吸声材料的面料为透声或吸声的以增强吸声体的吸声性,而反射声音的面料会不利地提高环境噪音。已知的用于覆盖吸声材料的面料有两类:非渗透性薄膜和多孔膜(参见,例如 D. A. Bies 和 C. H. Hansen,“Engineering Noise Control. Theory and Practice”,第二版, E&FN Spon. London, New York, 第 249 页)。非渗透性薄膜(通常为 6 至 35 微米)面料在低频和中频下是透声的,但在高频下为反射声音的,因此它们不允许声波通过。薄膜面料还具有耐用性不足以维持日常使用的严重缺点,因此应通过透声固体表面进一步保护。遗憾的是,这使得结构变得更为复杂并增加了解决方案的成本。常见面料的实例包括织物、非织造片材、纸材、薄膜以及穿孔固体表面(面板)。

[0007] 防水吸声体在本领域中是已知的,其中吸声体覆盖有防水的或非渗透性的薄膜,例如在美国专利 6, 197, 403 中所公开的一种。然而,薄膜面料具有耐用性不够的缺点,以至于无法用作吸声制品的完工表面。而且,薄膜面料在最期望的语音频率范围的较高频率下无法提供足够的吸声性。

[0008] 浸渍织造织物也已被用作吸声体的防水面料。得自 Alpha Associates 的 3478-VS-2 型涂乙烯树脂玻璃纤维是浸渍防水面料的一个实例。得自 Carnegie Fabrics 的 Xorel[®]是吸音面材料的一个实例,其为织造的、重压延的聚烯烃织物。一般来讲,浸渍织物制造成本昂贵、厚度和重量较大、在中频或高频下会反射声音,并且往往会释放挥发性有机化合物气体,除非使用另外的添加剂,否则还会支持霉菌和细菌的生长。

[0009] 美国专利申请公开 2006/0065482 公开了一种包括非织造层的非织造隔音材料,所述非织造层具有低表面张力流体排斥性处理。其中公开的用于非织造层的具体非织造材料为由熔喷法、纺粘法、气流成网法以及梳理成网法得到的织物或纤维网。美国专利

5,824,973 公开了一种吸声层压体,所述吸声层压体具有:多孔隔离基底,以及气流阻力介于 200 和 1210 瑞利之间的纸材、织物或穿孔薄膜面料片材。这些已知的面材料具有易于侵入水、灰尘、霉菌和微生物的缺点,从而限制了它们在空气质量至关重要的室内用途中的应用。期望具有适用于多种苛刻环境的吸声材料,这些吸声材料具有耐用、防水、低变应原、可清洁、不掉毛、不释放气体并可防止水分、灰尘、霉菌和微生物侵入,同时在人的语音频率范围内无损吸声能力的面料。还期望具有在低频下有效而不会显著增加厚度、密度和成本的高吸声性材料。另外,还期望此类吸声材料能够在其上印刷图形图像和 / 或文字。

[0010] 发明概述

[0011] 根据一个实施方案,本发明涉及一种吸声制品,所述吸声制品包含:

[0012] 具有两个主表面的吸声材料芯;和

[0013] 用于在至少一个主表面上覆盖芯的面料,该面料包括具有粘合表面的多孔闪纺丛丝的薄膜原纤片材,该面料具有不大于约 140g/m^2 的基重和包含多个孔,这些孔具有介于约 100nm 和约 20,000nm 之间的孔径和小于约 20,000nm 的平均孔径。

[0014] 根据附加的实施方案,本发明涉及具有包封在透声刚性壳体中的吸声制品的组件、吸声隔板以及吸声建筑表面覆盖物。

[0015] 根据另一个实施方案,本发明涉及增强环境中吸声性的方法,所述方法包括:

[0016] (a) 提供包含吸声材料芯的吸声制品,该芯由具有粘合表面的多孔闪纺丛丝的薄膜原纤片材的面料覆盖,所述面料具有不大于约 140g/m^2 的基重和包含多个孔,这些孔具有介于约 100nm 和约 20,000nm 之间的孔径和小于约 20,000nm 的平均孔径;以及

[0017] (b) 将该制品置于环境中,使得环境声音被所述制品吸收。

[0018] 附图简述

[0019] 图 1 为描绘闪纺非织造片材的吸声、反射和声音透射(封闭测量)的图表。

[0020] 图 2 为描绘闪纺非织造片材的吸声、反射和声音透射(无回声测量)的图表。

[0021] 图 3 为一种无面料的吸声体与两种具有根据本发明的面料的吸声体的吸声系数的对比图。

[0022] 发明详述

[0023] 术语“吸收性”和“吸声”在本文中一般是指材料吸收入射声波的能力。

[0024] 本发明的吸声制品包含吸声芯和覆盖在其至少一个表面上的非织造面料。面料具有优异的阻隔性能,同时不会妨碍吸收芯的吸声性。此外,非织造面料还增强了制品在低频和中频范围内的吸声性。非织造面料包括具有粘合表面的闪纺丛丝的薄膜原纤片材。所谓“粘合表面”是指片材表面被固结和 / 或粘结。粘结方法可为本领域中已知的任何方法,包括但不限于热压延、通气粘结以及点粘结。芯和面料可任选地通过任何已知的合适的粘结技术彼此粘结,例如粘合剂粘结、溶剂粘结、超声波粘结、热粘结、缝编法等。

[0025] 吸声芯包含任何已知的吸声材料和 / 或气隙。根据 ASTM C423 安装方法 A 测量(无气隙),芯具有介于约 0.3 和约 0.9 之间的降噪系数(NRC)。合适的吸声材料包括:非织造织物,例如纺粘非织造材料、梳理非织造材料、针刺非织造材料、气流成网非织造材料、湿法成网非织造材料、射流喷网非织造材料、熔喷非织造材料、纺粘-熔喷-纺粘复合非织造材料;织造织物;针织织物;三维网,包括蜂窝结构和泡沫;它们的组合等。术语“非织造材料”是指包含许多无规分布的纤维的纤维网。纤维可以是短纤维或连续纤维。纤维可包含一种

材料或多种材料,也可以是不同纤维的组合,或者是分别包含不同材料的类似纤维的组合。其他适于用作芯的材料为泡沫,例如开孔三聚氰胺泡沫、聚酰亚胺、聚烯烃和聚氨酯泡沫;以及穿孔片材。根据本发明的优选实施方案,芯基本上不含挥发性有机化合物(VOC)。一种优选的材料为不含甲醛的玻璃纤维絮。经面料覆盖的气隙可起到吸收芯的作用。

[0026] 与吸声体一起使用的透声面料在本领域中是已知的。此类面料通常具有介于约5%和约50%之间的开口面积,即表面上孔或洞的面积相对于总表面积的百分比,具体取决于对吸声性的需求。如果不要求高频吸收,那么5%至15%的开口面积是适宜的(M. D. Egan Architectural Acoustics)。开口面积的百分比和洞的直径通过决定临界频率(吸声性在其后迅速降低的频率)来影响透声性。

[0027] 已知的透声面料的实例包括织造网、低密度织物、非织造稀松布以及穿孔固体表面。此类面料的缺点是阻隔性(例如抗水、灰尘和/或微生物侵入性)极低。

[0028] 用于本发明吸声体的面料高度抗水及细小粒子(包括微生物)的侵入。令人惊讶的是,本发明的面料具有高孔隙率。在以前,据信高阻隔性和高孔隙率是彼此对立的,不能在单一结构中实现。面料的空隙分数(总孔隙率),即1减去固体分数,介于约0.5和约0.7之间。通过压汞法(H. M. Rootare, "A Review of Mercury Porosimetry", Advanced Experimental Techniques in Powder Metallurgy, Plenum Press, 1970年,第225至252页)测得,面料具有介于约100nm和约20,000nm之间,甚至介于约100nm和约1500nm之间的孔径。就本发明的目的而言,这些孔包括纤维内部的孔和纤维之间的孔。纤维内部的孔在整个纤维内部随机分布并具有约20nm至约500nm的平均孔径。纤维之间的孔为在从丝的薄膜原纤片材中的纤维之间随机分布的空隙。从丝的薄膜原纤片材的多孔结构由这两种类型的孔组成,从而形成迂曲的孔结构,而不是存在于机械穿孔的现有技术面料中的通孔结构。本发明面料的平均孔径小于约20,000nm,甚至小于约5,000nm,甚至小于约2,000nm,甚至小于约1,000nm以及甚至介于约10nm和约1,000nm之间。就某些用途而言,例如其中吸收材料不含灰尘或支持微生物生长的营养物质的情况,可能有利的是对面料进行机械穿孔以打开结构并增大临界频率值。

[0029] 就某些用途而言,希望吸声体的面料可阻隔微生物,包括细菌、病毒以及霉菌。根据ASTM F2638-07和ASTM F1608进行测量,面料具有至少约2或甚至至少约4的对数下降值(LRV),该值为微生物过滤能力的量度。希望面料的LRV与流量或时间无关,使得面料具有稳定的阻隔效率,并且不会在使用中随时间推移而阻力增大,例如与已知的层压纸情况一样。面料还不含支持微生物(包括细菌、酵母菌和真菌)生长的营养物质,无需任何附加的抗菌或抗真菌处理。

[0030] 用于本发明吸声体的非织造面料包括通过闪蒸纺丝形成的从丝的薄膜原纤片材,在本文中也可互换地称为闪纺从丝的薄膜原纤片材或闪纺片材。本发明的非织造面料重量轻、薄而结实。面料的基重小于约140g/m²,甚至介于约34g/m²和约120g/m²之间。面料的厚度不超过约1mm,甚至介于约0.02mm和约0.40mm之间,甚至介于约0.10mm和约0.25mm之间。之前所用的非渗透性薄膜面材料明显更薄(例如约小于0.035mm)以确保在中频或高频下透过声能。这些材料在中频或高频下几乎无吸声性,并且强度和耐久性比本发明的面料明显更低。根据本发明的闪纺面料可赋予高度的各向同性强度和耐久性,这对产品制造和处理以及稳定的长期性能非常重要。根据ASTM D5035进行测量,面料在纵向和横向上

的优选拉伸强度均不小于约 20N/2.54cm。

[0031] 一般认为就有效的吸声性而言,材料应具有较大的厚度、密度和孔隙率,图 1 示出了当在阻抗管中以封闭构型进行测试时,用作非织造面料的闪纺丛丝片材的声反射系数接近 1.0,未检测到吸声。相比之下,如图 2 所示,同一闪纺丛丝片材令人惊讶地表现出宽吸声性,这通过在低频和中频范围下(例如介于 200 和 1200Hz 之间)在无回声构造(阻抗管中在片材后具有气隙)中测试时介于 0 和 0.2 之间的吸收系数和较低的声反射得到证明。之前认为,只有具有连续通孔的厚材料和厚穿孔面料在接近各个孔的共振频率(He lmholtz 共振器)并在面料后具有封闭气隙时才能充当吸声体。令人惊讶的是,已经发现,不具有通孔并且比行业中典型的穿孔面料薄得多但不像常用的非渗透性薄膜面料一样薄的吸声体面料增强了较宽范围低频和中频下的吸声性并且大约在语音频率范围内是透声的,如图 2 和图 3 所示。

[0032] 闪纺片材通过下述一般工艺制成,该工艺也在美国专利 3,860,369 中有所公布。闪蒸纺丝工艺在具有除蒸气口和从中移出工艺中所制备的薄片材料的开口的腔室内进行。在高温高压下制备聚合物溶液并提供给腔室。溶液的压力高于浊点压力,后者为聚合物完全溶解于纺丝剂,形成均匀单相混合物的最低压力。单相聚合物溶液通过松弛孔口进入较低压力的(或松弛)腔室中,其中溶液分成两相液-液分散体。分散体的一个相为主要包含纺丝剂的富纺丝剂相,分散体的另一相为包含大部分聚合物的富聚合物相。使此两相液-液分散体强制通过喷丝头进入压力低得多(优选大气压)的区域,在该区域中纺丝剂迅速蒸发(闪蒸),聚烯烃从喷丝头出来形成丛丝,它们下沉形成闪纺片材。在闪蒸过程中,杂质随着纺丝剂被闪蒸除去,使得所得的闪纺片材不含杂质。

[0033] 如本文所用的术语“丛丝状”或“丛丝”是指随机长度的并具有小于约 4 微米的平均原纤厚度和小于约 25 微米的中值宽度的大量薄的、带状薄膜原纤的三维整体网状物。在丛丝结构中,薄膜原纤通常共延地与结构的纵向轴线对齐,并且其在结构的整个长度、宽度和厚度上的各处以不规则的间隔断续地连接和分离以形成连续的三维网状物。在美国专利 3,081,519 和 3,227,794 中更详细地描述了此类结构。

[0034] 将片材固结,这涉及在带和固结辊之间将片材压成具有足以在腔室外处理的强度的结构。然后在腔室外将片材收集到收卷辊上。可采用本领域已知的方法,例如热粘结、通气粘结以及点粘结,包括图案化粘结或压花来粘结片材。可将片材粘结至不同的程度,前提条件是形成粘合表面。

[0035] 闪纺面料的薄膜原纤的直径(即介于约 4 微米和约 25 微米之间)在超声波波长的范围内。在介于约 100Hz 和约 1600Hz 之间的频率下,声音的波长比薄膜原纤的直径大若干数量级。然而,根据本发明的面料的丛丝的薄膜原纤令人惊讶地增强了吸声体在介于约 100Hz 和约 1600Hz 之间,甚至在介于约 100Hz 和约 1200Hz 之间的吸声性。这是最经常由机械设备和人声发出的频率范围,因此最经常地以不可取的噪声出现在建筑物内部。不受理论的束缚,据信闪纺片材的丛丝的薄膜原纤的孔径分布为声波提供了迂曲路径,并且在将片材用作芯至少一个表面上的面料时增强了吸声材料芯或气隙的吸声性。此外,还令人惊讶地发现,闪纺片材表现出极高的气流阻力,比现有技术中的多孔面料要高得多。

[0036] 可制备根据本发明的吸声制品面料的聚合物包聚烯烃(例如聚乙烯、聚丙烯、聚甲基戊烯和聚丁烯)、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(ABS)树脂、聚苯乙烯、苯乙烯-丙烯腈、苯

乙烯-丁二烯、苯乙烯-马来酸酐、乙烯基塑料（例如聚氯乙烯（PVC））、丙烯酸、丙烯腈基树脂、缩醛、全氟聚合物、氢氟聚合物、聚酰胺、聚酰胺酰亚胺、芳族聚酰胺、聚芳酯、聚碳酸酯、聚酯（例如聚萘二甲酸乙二醇酯（PEN））、聚酮、聚亚苯基醚、聚苯硫醚以及聚砜。在这些聚合物中优选的是聚烯烃，例如聚乙烯和聚丙烯。如本文所用的术语“聚乙烯”不仅包括乙烯的均聚物，而且还包括其中至少 85% 的重复单元来自乙烯的共聚物。优选的聚乙烯为线性高密度聚乙烯，其具有约 130 至 137℃ 的熔点范围上限，0.94 至 0.98g/cm³ 范围内的密度，以及介于 0.1 至 100 之间、优选地介于 0.1 和 4 之间的熔融指数（由 ASTM D-1238-57T 条件 E 定义）。如本文所用的术语“聚丙烯”不仅包括丙烯的均聚物，而且还包括其中至少 85% 的重复单元来自丙烯单元的共聚物。

[0037] 非织造面料还可以包含分散在非织造基底的纤维的聚合物中的已知的 UV 稳定剂、抗静电剂、颜料和 / 或阻燃剂。

[0038] 本发明的面料具有阻隔性（即，抗水、灰尘和 / 或微生物侵入性）和孔隙率的理想组合，从而得到高于非渗透性薄膜的气流或渗透性以及良好的声学性能。吸声性取决于声阻抗，声阻抗由声阻和声抗的复杂组合决定。声抗在很大程度上由材料厚度决定，而声阻则由通过材料的气流决定。对于透声面料而言，需要较大的孔隙率。在另一方面，对于面料的颗粒阻性和液体阻性而言，阻隔性又是所需的。

[0039] 根据本发明的面料可包含单层或多层闪纺片材，只要不影响吸声性。多层片材实施方案还可用于平均化单层片材中因不均匀的片材厚度或片材纤维的方向性而产生的不均性。可将两个或更多个片材面对面放置，并在外加压力下（例如通过在一对或多对咬送辊间滚压片材）轻微地热粘结来制备多层层压体。片材的层压体优选地通过用粘合剂（例如压敏粘合剂）将多个片材粘合在一起来制备。粘合剂也可在面料和吸收芯之间使用。实用的粘合剂为在正常处理和使用期间可保持足够的层压体结构完整性的那些。实用的粘合剂包括但不限于湿固化聚氨酯、溶剂化聚氨酯粘合剂和水性丙烯酸。

[0040] 可对非织造面料进行金属化处理，这对于为敏感设备或安全制品提供一定的美观性、光反射性和 / 或电磁屏蔽可能是所需的。代表性金属包括铝、锡、镍、铁、铬、铜、银、金、锌或其合金，其中铝是优选的。可通过已知的真空金属化技术沉积金属，其中在真空下通过加热使金属汽化，然后使金属以大于 15nm 的厚度沉积在非织造片材的一个面上。金属可以约 15nm 至约 1 微米的厚度以单层沉积，或采用多层以大于 1 微米的厚度沉积。闪纺聚烯烃片材的真空金属化是已知的，例如美国专利 4,999,222 中所述。在此实施方案中，在基本上不改变非织造片材总体厚度的情况下，将镜面反射薄层添加到非织造片材的一个面上。金属层可通过外部有机材料涂层进行保护，这些材料选自有机聚合物、有机低聚物及其组合，例如聚丙烯酸酯聚合物和低聚物，涂层通过诸如美国专利 7,157,117 中所述的已知方法气相沉积到金属层上，厚度介于约 0.2 微米和 2.5 微米之间。

[0041] 面料还可以包括功能性表面涂层或表面处理，例如抗静电处理、颜料层、光泽层、抗菌层或光敏层。

[0042] 本发明的吸声体可有效地用于吸收和 / 或降低封闭空间例如建筑空间内的声能。该吸声体可用作建筑物内表面，例如置于三维空间（例如房间）内的墙壁或天花板、覆盖物、隔板或建筑内部构件（例如柱子）。本发明的吸声体可置于多孔、透声框架或笼状结构内以免受到严重的物理损伤。吸声体可与诸如地板、墙壁、天花板等常见建筑构件和诸如机

动车辆、火车、飞机等移动交通工具的组件联合使用,或用作工业设备、具有移动部件的器具和电脑的组件。本发明的吸声体尤其可用于对室内空气质量和清洁度要求苛刻的室内环境中,例如用于学校、医院、洁净室等。由于在面料闪蒸纺丝期间的闪蒸过程,所得的面料不含杂质并且不会释放任何挥发性化合物的气体。此外,该面料不会掉毛,因为在片材结构内单根薄膜原纤的高度固结而不会释放颗粒或纤维。此外,吸声芯优选地基本上不含挥发性有机化合物。

[0043] 面料可通过擦拭或洗涤进行清洁。面料还可通过已知的方法灭菌,这些方法包括溶液清洗、物理能辐射或气体灭菌。在对面料进行清洁和灭菌不便的情形下,可以极低的成本和人力将闪纺面料丢弃并进行更换。

[0044] 正如之前所述,闪纺面料另外还可通过任何已知的粘结技术进行粘结。粘结后,面料可具有各种程度的表面光滑度。面料可以非常光滑,以至于具有低于 5 微米的 Parker 表面光滑度,或可以为粗糙的,具有不小于 6 微米的 Parker 表面光滑度。粗糙表面可具有各种三维表面特征,它们随机地或以特别布置的顺序分布在整个面料表面上。

[0045] 吸声体的面料还可印有图形设计,例如图像和 / 或文字,以满足预期用途的美观要求。能够更换面料是合宜的以改变图像和 / 或文字。通过改变面料,可轻松并廉价地改变吸声体的美观性。

[0046] 本发明还可以包括可透声的刚性壳体以保护并包封吸声体。壳体可以为穿孔金属、穿孔塑料或穿孔固体填充树脂材料,例如得自 E. I. du Pont de Nemours and Company (DuPont), Wilmington, Del. 的 **Corian**® 材料,其包含填充三水合氧化铝 (ATH) 的丙烯酸基质。

[0047] 本发明还包括一种增强环境中吸声性的方法,所述方法包括:(i) 提供包含吸声材料芯的吸声制品,该芯由具有多个孔的闪纺片材的面料覆盖,其中这些孔具有介于约 100nm 和约 20,000nm 之间、甚至介于约 100nm 和约 1500nm 之间的直径,并且其中这些孔具有小于约 20,000nm、甚至小于约 5,000nm、甚至小于约 2,000nm、甚至小于约 1,000nm、甚至介于约 10nm 和约 1,000nm 之间的平均孔径;和(ii) 将该制品置于环境中,使得环境声音被所述制品吸收。

实施例

[0048] 测试方法

[0049] 基重通过 ASTM D 3776 的方法测量,对样品尺寸进行了改进,并以 g/m² 为单位记录结果。

[0050] 拉伸强度根据 ASTM D5035 测量,并以 N/25.4cm 为单位记录结果。

[0051] Gurley Hill 孔隙率根据 TAPPI T460 测量,并以秒为单位记录结果。

[0052] 弗雷泽透气率根据 ASTM D737-75 以 CFM/ft² 计、在 125Pa 的压差下测量。

[0053] 静水压头根据 AATCC TM 127、DIN EN 20811 测量,其中测试速率为每分钟 60cm H₂O。

[0054] Parker 表面光滑度根据 TAPPI 555 在 1.0MPa 的夹紧压力下测量,并以微米为单位记录结果。

[0055] 气流比阻等于样本两侧的空气压差除以样本外部测得的气流线速度,并以 Ns/

m^3 为单位记录结果。本文记录的值根据如下所述的透气率测量确定。体积气流 Q 采用以下公式通过将样本在 125Pa 压差下的透气率除以样本面积 (38cm^2) 进行计算： $Q(\text{m}^3/\text{s}) = 0.000471947 \times (\text{透气率}(\text{CFM}/\text{ft}^2) / \text{面积}(\text{ft}^2))$ 。Gurley Hill 孔隙率 (秒) 用于较低透气性的材料。就小于 $101\text{g}/\text{m}^2$ 的闪纺片材而言, $0.6\text{m}^3/\text{min}/\text{m}^2$ ($2\text{ft}^3/\text{min}/\text{ft}^2$) 的弗雷泽透气率对应约 3.1 秒; 因此, 本文中样本的弗雷泽透气率 (以 CFM/ft^2 计) 近似为 3.1/GurleyHill 孔隙率 (以秒计)。

[0056] 然后, 通过将压差除以气流 Q 计算气流阻力 (以 $\text{Pa}\cdot\text{s}/\text{m}^3$ 为单位)。最后, 通过将气流阻力除以样本面积计算气流比阻 (以 Ns/m^3 为单位)。

[0057] 图 1 和图 2 所报告的透射、反射和吸收系数在无回声和封闭的阻抗管构造中根据 ASTM E1050 和 ISO 10534 进行测定。

[0058] 图 3 中所报告的吸声系数采用包括符合 ASTM C 423 样品安装方法 A (无气隙) 的混响室的实验室设置, 根据 ASTM E 795 进行测量。在 1 英寸高的铝测试架中将吸声体置于混响室地板上。采用布基胶带将测试架的边缘密封到地板上以消除侧向噪声。吸声性测量在 80 至 5,000Hz 的 1/3 倍频程带下进行。每个传声器位置进行十次衰减测量。

[0059] 降噪系数以根据 ASTM C423 在 250、500、1000、2,000 和 4,000Hz 下测得的吸声系数的平均值计算。

[0060] 孔隙率和孔径分布数据通过已知的压汞法得到, 该方法如由 H. M. Rootare 在 “A Review of Mercury Porosimetry”, Advanced Experimental Techniques in Powder Metallurgy, 第 225-252 页, Plenum Press (1970 年) 中所公开。

[0061] 总孔隙率按照下式根据基重、厚度和固体密度来估算:

[0062] 孔隙率 = $1 - ((\text{基重} / \text{固体密度} \times \text{厚度}))$

[0063] 微生物过滤效率根据 ASTM F2638-07 和 ASTM F1608 测量。对数下降值或 LRV 表征膜的阻隔效率并由以下测试确定。该测试可使用聚苯乙烯粒子和实际孢子对膜进行挑战性试验。

[0064] 静水压头根据 AATCC TM 127、DIN EN 20811 测量, 并以 $\text{cm H}_2\text{O}$ 为单位记录结果。

[0065] 实施例 1-2

[0066] 根据本发明的吸声体芯采用开孔三聚氰胺泡沫 (得自 IllbruckAcoustic Inc., Minneapolis, Minnesota) 层形成, 该层具有 13mm 的厚度、 $9.4\text{kg}/\text{m}^3$ 的基重和 120 瑞利的气流比阻。将厚度为 0.1mm、基重为 $17\text{g}/\text{m}^2$ 的尼龙 6,6 纺粘稀松布铺设在泡沫的两侧上, 然后采用大约 $11\text{cm} \times 11\text{cm}$ 的菱形图案将两者绗缝在一起。实施例吸声体通过下述层压方法制备。通过滚筒将乙酸乙烯酯水性胶 (得自 efi Polymers, Denver, Colorado 的 WA 2173) 以大约 $0.3\text{kg}/\text{m}^2$ 的速率涂覆到绗缝泡沫层的一个表面上。将具有 20mm 厚度、 $0.33\text{kg}/\text{m}^2$ 基重和 130 瑞利气流比阻的熔喷聚酯非织造层层压到绗缝泡沫层上以形成吸声体芯。将以商品名 DuPont™ Tyvek® 1055B 型得自 DuPont 的闪纺非织造面料缠绕在芯周围以形成实施例 1 的吸声体。将以商品名 DuPont™ Tyvek® 1443R 型得自 DuPont 的闪纺非织造面料缠绕在芯周围以形成实施例 2 的吸声体。各实施例的吸声体总厚度为约 25mm。根据产品规格, 实施例 1 的闪纺面料具有至少 180cm H_2O 的静水压头, 而实施例 2 的面料具有至少 24cm H_2O 的静水压头 (按照 AATCC TM127、DIN EN 20811 以每分钟 60cm H_2O 的测试速率进行测试)。表中包括用于实施例吸声体的面料的特性。

[0067] 实施例 1 和 2 的 Gurley Hill 孔隙率通过实验测得,并与两种Tyvek®型闪纺非织造材料根据规格变化的典型范围吻合良好。由 Gurley Hill 孔隙率和弗雷泽透气率度量的透气率表征结构的总空隙度或开放性。各种非织造结构的透气率范围非常宽。一般而言,所有的非织造材料均具有更开放的结构,其中弗雷泽透气率为约 50cfm 或更高。固体膜具有非常封闭的实心结构,这就是为何将这些膜称为非渗透性膜的原因,其Gurley Hill 孔隙率远高于 10,000s。闪纺面料的透气率可以从约 4,000s 的 Gurley Hill 范围(如就实施例 1 而言)至约 30cfm 的弗雷泽透气率变化,从而得到约 31,000,000 至 800 瑞利的气流比阻范围。

[0068] 结构的总孔隙率可根据面料的基重、厚度和聚合物密度粗略估算。如果已知聚乙烯具有约 $0.98\text{g}/\text{cm}^3$ 的密度,则实施例 1 面料的总孔隙率可估算为约 0.6,而实施例 2 面料的总孔隙率可估算为约 0.7。这与根据压汞法测得的总孔隙率吻合良好。根据压汞法测量,实施例 1 的孔径范围为 10nm 至约 8,000nm,实施例 2 的孔径范围为 10nm 至约 10,000nm。实施例 1 和实施例 2 的平均孔径均为约 2,000nm。固体薄膜具有约为 0 的总孔隙率,这意味着其结构内不具有空隙或孔。这是固体薄膜具有极好的阻隔性能的原因。尽管具有非常多的孔,但是根据静水压头测量,本发明的闪纺面料表现出与固体非渗透性膜类似的防水性。本发明面料的静水压头的典型范围为约 24 至约 230cm H₂O,如实施例 1 和 2 所示。

[0069] 从表中可以看出,本发明的闪纺面料具有多种表面特征,如通过 Parker 表面光滑度所测。实施例 1 具有约 4.5 微米的 Parker 表面光滑度;因此,其表现出类似于印刷质量的纸材的平顺光滑表面。相反,实施例 2 具有约 8 微米的 Parker 表面光滑度,这代表具有三维特征的粗糙表面,在此情况下为带状特征。宽范围的 Parker 表面光滑度允许产生具有美感的表面,以美化各种建筑空间中的设计。本发明的面料还可以包含图形图像。

[0070] 表

[0071]

实施例 编号	基重 (g/m ²)	厚度 (微米)	Gurley Hill 孔隙 率(秒)	Parker 表面 光滑度(μm)	拉伸强度 (N/25.4mm)	气流比阻 (瑞利)	静水压头 (cm H ₂ O)
1	61	163	3860	4.54 (正面)	89 (纵向和横向)	30,800,000	182-228
2	42.3	140	77	7.93 (正面)	26 (纵向和横向)	615,156	24-55

[0072] 比较吸声体按照类似的方法制备,但不含闪纺面料。比较吸声体的厚度为约 25mm。

[0073] 将实施例吸声体和比较吸声体在制造后于室温下调整至少两周,并于声学测试前在受控条件(23℃的温度和 60%的相对湿度)下调整 24 小时。获取各吸声体的吸收系数。

[0074] 从图 3 中可看出,分别由曲线 1 和 2 表示的实施例 1 和 2 的吸声体相比由曲线 C 表示的比较实施例在 400Hz 至 1200Hz 的频率范围内具有连续增强的吸声性。具有面料的吸声体比不具面料的吸声体的增强幅度至少高 5%。实施例 1 和 2 还示出:尽管比常用非渗透性薄膜面料厚得多并且具有比典型穿孔面料高得多的气流比阻,但是本发明的面料在较高的语音频率范围内基本上不反射声能。

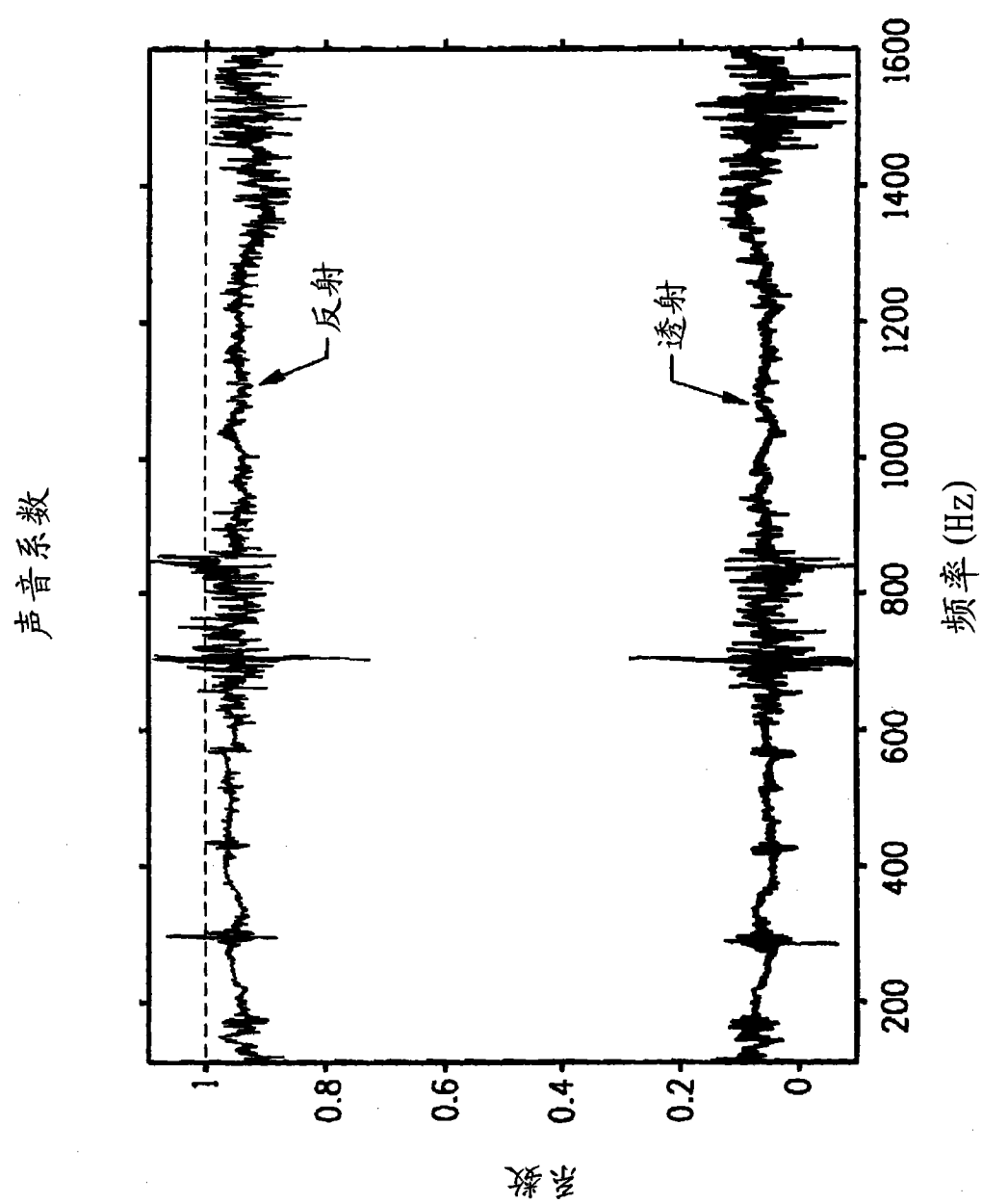


图 1

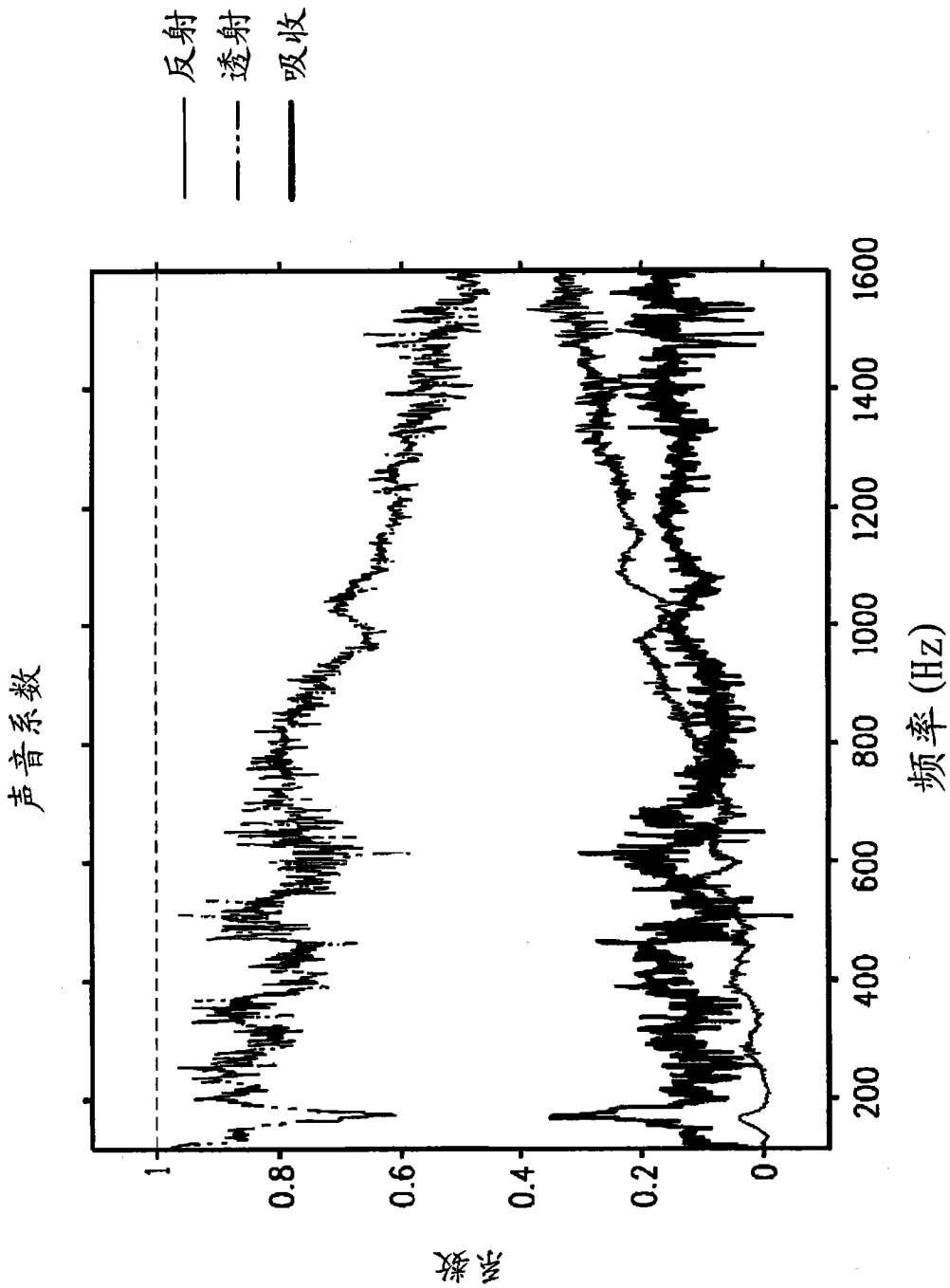


图 2

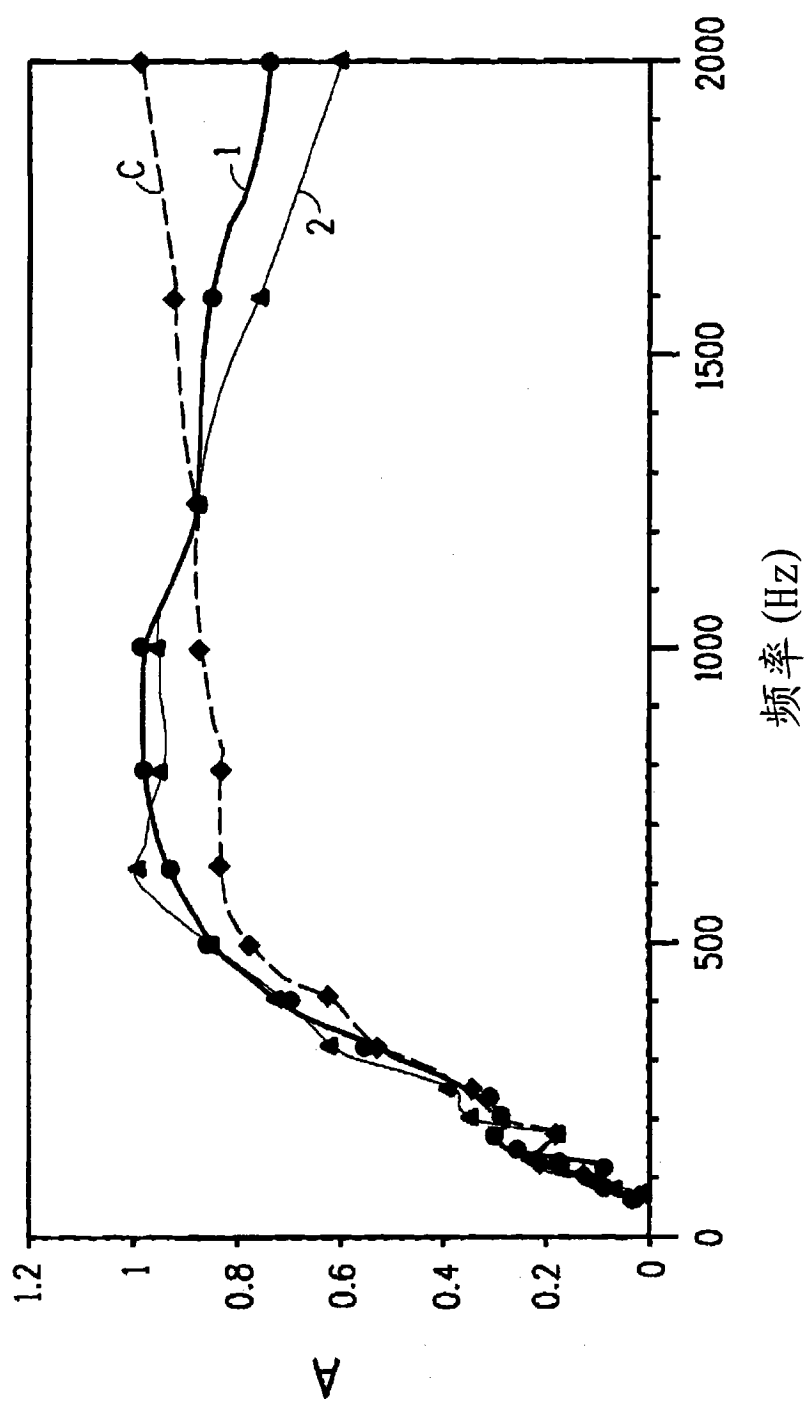


图 3