

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04R 7/04 (2006.01)

H04R 1/02 (2006.01)

B60R 11/02 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 00803204.1

[45] 授权公告日 2006年4月5日

[11] 授权公告号 CN 1250043C

[22] 申请日 2000.1.27 [21] 申请号 00803204.1

[30] 优先权

[32] 1999.1.29 [33] GB [31] 9901895.4

[86] 国际申请 PCT/GB2000/000211 2000.1.27

[87] 国际公布 WO2000/045616 英 2000.8.3

[85] 进入国家阶段日期 2001.7.27

[71] 专利权人 新型转换器有限公司

地址 英国伦敦

[72] 发明人 亨利·阿齐马

审查员 韩伟

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 王志森

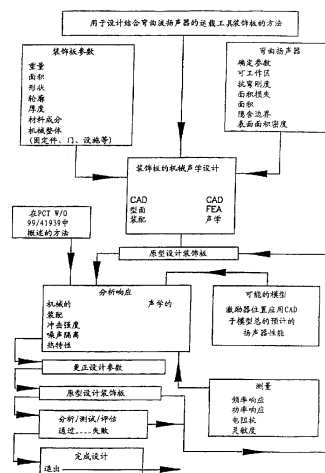
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 3 页

[54] 发明名称

谐振板式扬声器

[57] 摘要

一种制造具有至少一个整体的谐振弯曲波扬声器板的运载工具内部装饰板的方法，包括设计该装饰板，使之包含能指定作为谐振弯曲波扬声器工作的至少一个板区域；根据该设计制造原型装饰板；通过获得频率变化时作为至少一个参数的函数的板的机械阻抗的标准偏差，优化其作为谐振弯曲波扬声器的响应的原型板的至少一参数，选定导致该板的机械阻抗的标准偏差最小的所述至少一个参数的一个或多个值；及制造装饰板，其中的参数具有选定值。



1. 一种用于制造运载工具内部的装饰板的方法，所述装饰板具有至少一整体的谐振弯曲波扬声器板，该方法包括如下步骤：

5 设计该装饰板，使之包含能指定作为一谐振弯曲波扬声器板工作的至少一个板区域；

根据该设计制造原型装饰板；

10 通过获得频率变化时作为至少一个参数的函数的原型装饰板的机械阻抗的标准偏差，优化与谐振弯曲波扬声器板的响应有关的原型装饰板的该至少一个参数；

选定导致该原型装饰板的机械阻抗的所述标准偏差最小的所述至少一个参数的至少一个值；

以及制造装饰板，其中需优化的至少一个参数具有选定的一个或多个值。

15 2. 根据权利要求 1 所述的方法，其中该装饰板的该至少一个板区域设计作为分布模式扬声器。

3. 根据权利要求 2 所述的方法，其中设计该装饰板的该至少一个板区域，使之具有弯曲波响应的至少前几个谐振模的有效频率分布。

20 4. 根据权利要求 3 所述的方法，包括该至少一个板区域，使得与所述至少一个板区域的一个轴线相关联的各谐振模与所述至少一个板区域的另一轴线相关联的各谐振模是频率交错的。

5. 根据权利要求 4 所述的方法，包括设计该至少一个板区域，使之包括限定所述至少一个板区域的边界的装置。

25 6. 根据权利要求 5 所述的方法，包括设计所述装饰板，使之具有至少一较大板区域，所述较大板区域包括可作为一低频率扬声器工作的所述至少一个板区域。

7. 根据权利要求 4 所述的方法，包括设计所述至少一个板区域，使之比该装饰板中的其他区域具有较轻的质量及较低的机械阻抗。

30 8. 根据权利要求 4 所述的方法，包括将一子板模压、共同模压或整体地固定到所述至少一个板区域。

9. 根据权利要求 1 所述的方法，其中该装饰板利用加热和/或加压通过

模压制成。

10. 根据权利要求4所述的方法,包括使用激光扫描分析该原型装饰板。
11. 根据权利要求1所述的方法,包括设计该至少一个板区域,使之包括限定所述至少一个板区域的边界的装置。
- 5 12. 根据权利要求1所述的方法,包括设计所述装饰板,使之具有至少一较大板区域,该较大板区域包括可作为一低频率扬声器工作的所述至少一个板区域。
13. 根据权利要求1所述的方法,包括设计所述至少一个板区域,使之比该装饰板中的其他区域具有较轻的质量及较低的机械阻抗。
- 10 14. 根据权利要求1所述的方法,包括将一子板整体地固定到所述至少一个板区域。
15. 根据权利要求1所述的方法,包括使用激光扫描分析该原型装饰板。

谐振板式扬声器

5

技术领域

本发明涉及扬声器，特别涉及谐振板式扬声器，例如 W097/09842 中所说明的称之为“分布模(distributed mode)”扬声器或“DM”扬声器的一类。

10 本发明的目的提供是一种谐振板式扬声器，该扬声器可与其他板结合而形成如汽车，铁道运输车，飞机，公共汽车或诸如此类运载工具的内部装饰结构件；因此，该结合的整体结构其构成可满足同时对于运载工具装饰用及扬声器的要求。

背景技术

15 目前，运载工具装饰物的设计与制造仅供内部安装、装饰、隔音等之用，以及还连接到并可形成如扶手、杯座、控制按钮、握把、手柄，按钮及诸如此类附件的支座。由于这种中等成本的和相对不重视重量的常用结构件经常导致运载工具装饰板类具有高机械阻抗 (Z_m) 与每单位面积的高质量 (u)。

20 然而，由 W097/09844 公知提供一分布模(distributed mode)式扬声器，该扬声器与一运载工具的内装饰板部件相结合。

发明内容

25 根据本发明，提供一种用于制造运载工具内部的装饰板的方法，所述装饰板具有至少一整体的(integral)谐振弯曲波扬声器板，该方法包括如下步骤：设计该装饰板，使之包含能指定作为一谐振弯曲波扬声器板工作的至少一个板区域；根据该设计制造原型装饰板；通过获得频率变化时作为至少一个参数的函数的原型装饰板的机械阻抗的标准偏差，优化与谐振弯曲波扬声器板的响应(behaviour)有关的原型装饰板的该至少一个参数；选定导致该原型装饰板的机械阻抗的所述标准偏差最小的所述至少一个参数的至少一个值；以及制造装饰板，其中需优化的至少一个参数具有选定的
30 一个或多个值。

还可以利用激光扫描和/或通过该区域上的声输出的近似分析，进一步

分析该原型装饰板。

可设计该装饰板的至少一个板区域作为例如 W097/09842 所说明的分布

模式扬声器。

可设计该装饰板的至少一个板区域，使之具有弯曲波响应的至少其前数个如六个谐振模的有效频率分布。

- 5 该方法可包括设计该至少一个板区域，以便与所述至少一个板区域的一轴线相关联的各谐振模(resonant mode)与所述至少一个板区域的另一轴线相关联的各谐振模是频率交错的(interleave)。

该方法可包括设计该至少一个板区域，使之包括限定所述至少一个板区域边界的装置(means)。

该装饰板可以利用加热和/或加压通过模压制成。

- 10 按照另一方面，本发明是一种利用上述方法制造的运载工具内装饰板。

- 如在 W097/09842 中的 DM 技术所表明的，可以这样构成和设计该板，使得其具有预期声音幅射的、包括特别推荐或隐含几何形状的实用的模态(modal)分布区域。此外，该板可具有利用分析方法改进的实用 DM 可工作区域，使得从工作在低于按模态密集频率范围下的板的较大区域可获得可扩大 DM 可工作区域的实用的声输出，并且，其可包括由于按接近鼓的作用的基本整体薄膜的模(mode)的区域驱动的声音的实用分布。通过适当设计与分析，可以确定在该范围的响应，以便然后仅利用 DM 提供更宽及更实用的声音频率范围。因此，对于较高频率以及较关键的 DM 区域，较大的驱动面积可提供较低的频率支持。
- 15

- 20 该方法可包括设计/确定用于运载工具的降低质量和较低机械阻抗的部件，其适于很大程度上充分保持其原有功能，但其另外具有板的一些区域和/或内置区域，它们适于弯曲波扬声器工作，及其中构成一些可工作区段(section)，具有适合于当振动能量经一连接至一声音信号装置的适当电动激励器输入到这些区域/区段时产生一有效声输出的模态谐振(modal resonance)的实用分布。可以采用涉及加热和/或加压的模压技术来制造这些组合式扬声器/装饰板组件以提供符合产品技术标准的强固整体组件。
- 25

装饰板扬声器可具有单个或多个配置用于预期耦合到实用模态谐振的激励器。

- 30 装饰板扬声器可具有模压，共同模压或其它成整体固定到装饰板上一定位置的子板。这一子板当从运载工具使用者可接近的一侧观看时可以外观无缝。该子板可全部范围或优选特定范围例如工作在较高频率。在后一

种情况下，可以优化声音衰减和机械阻抗，以改善高频模态谐振响应。该子板可与主板结合工作及对于低频优化该主板。

附图说明

通过举例按图概括说明本发明，其中：

- 5 图 1 是表示用于车门的内装饰板的汽车车门的透视图；
图 2 沿图 1 中直线 x-x 截取的和通过图 1 所示装饰板观看的截面图；
图 3 是根据图 1 及图 2 制造的装饰板的频率响应曲线图；及
图 4 是图 1 及图 2 所示装饰板的设计方法的流程图。

具体实施方式

- 10 在图 1 中以虚线表示一汽车车门 10 的轮廓，该车门具有一窗框 11、一外壁 12 及一内装饰板 14，该板具有隔音，遮蔽安装在门上的如车窗升降机构、车门操作机构(未示出)等零件的多项功能，其可提供运载工具内部的装饰面层及可承载运载工具内部不同设施如车门门把 13、扶手(未示出)、及以虚线表示的门上装物袋 15 等。

- 15 如图所示，该装饰板 14 通常分别形成有平板 16 及 17，它们形成 W097/09842 总体所述的弯曲波谐振板式扬声器。较小的板区域 16 利用一单一振动激励器 18 驱动，及较大的板区域 17 利用一对振动激励器 18 驱动。如图 2 所示，平板区域 16、17 利用隆起部 19 接合于装饰板中。与板中其余区域例如该板 14 固定至形成车门 10 一部分的结构 20 之处相比较，平板
20 区域 16、17 可相当薄。

图 3 是图 1 及图 2 所示装饰板的空间平均的频率响应曲线图，该装饰板由低耗蜂窝状聚合物芯体与以树脂为表层的强化玻璃构成的复合材料制成，总厚度 3.5 毫米，通过热成形形成所需的外形。

- 25 为支持运载工具装饰板与弯曲波扬声器的功能，其结构设计应多方面考量。从图 4 所示示范性流程图会更充分了解。

在首要的机械-声学设计中，可使用计算机辅助设计即 CAD 方法以体现两方面设计，即应考虑装饰物的结构特性和形状和扬声器零件潜在的声学特性，以及若要获得良好结果甚至在早期阶段就结合到设计过程中。

- 30 装饰参数包括形体细节、尺寸、表面厚度、外形、内含材料，与控制件及设备如车窗和车门开启附件，周边及区域附件的界面。关于弯曲波的声音侧向方位(side aspect)应考虑适用的局部区域，包含表面区域、表面

区域密度、隐含边界条件、弯曲损失以及它们按区域与频率的振动，考虑相对运载工具中装饰物的位置的可工作区域位置，用以使声音良好耦合于使用者或乘员；外加考虑如为弯曲强度的特性。

5 在或许利用单个模型化及计算机辅助设计的措施从不同起点开始该二方面时，能到达这样一点，在其中设计步骤的集合通过综合由设计者的适当权衡的参数，使得在成本及目标性能方面，装饰物及扬声器目标参数能共同达到最佳。

10 在这一点，设计者可按原型设计模压的装饰物部件，然后根据 W099/41939 介绍的方法进入分析阶段。该分析还可包括用激光扫描该原型。根据利用提到的如 W099/41393 所介绍的机械分析技术包括对于机械阻抗所导出的模态谐振数据，该分析方法可包括附加的模型化以便预测/识别激励器的适当位置。

应检查基本的机械特性，以便验证设计精确度。同样地，激励器可通过实验配置在可工作区域的预定位置，并预估装饰物原型的声学性能。

15 根据所有这些数据，然后可以改进设计及进一步制作原型。可以便利地提出其后的评估阶段接受或报废的标准。如果在此点设计“失败”，当然可以修正和再次进行原型设计，按照需要执行多次至该方法完成为止。对于新试样的引入点根据该装饰物扬声器所需修正的类型与程度可在该方法的先期阶段或后期阶段。

20 对于本技术领域的技术人员公知，可以采用交叠网络和有源及无源滤波器，以便综合声信号和将声信号整形，以达所需的声效果，最好应考虑在运载工具中的声空间的传递函数。如果要获满意结果，必须使对于在自由场中使用的扬声器通常希望的自然频率响应适合于运载工具特性。

25 本发明特别实用，因其打开了扬声器与运载工具装饰部件以低成本-高效益结合之门。按传统方式，需在装饰物中开孔，以安装一单独的扬声器及其脆弱的活塞式薄膜并需用格栅或类似物遮盖与保护。

整体的部件可节省安装费用，可以一体化或嵌入布线，可使之完全隐藏，在运载工具内提供优异的声音分布，有助于使运载工具内部漂亮，与减轻重量，因而节省燃油。

30 一个关键方面是选择材料与结构及装饰部件整体设计，使该部件合理地保持甚至改善现有机械及声音特性，但也可结合其它特性，使其当由一

适当机电激励器驱动时，适合/增强其作为满意的扬声器使用。虽然因可获得充分的驱动功率及成本非重点考虑，现有的装饰物可有效使用，但为了降低成本，使装饰板特性最佳具有重大益处。

此外，也可将设计/技术条件与装饰物的优选制造技术结合，其中包括
5 热压/固化及模压热固性和热塑性复合材料及叠层材料。范例包括按商标“woodstock”销售的材料，纤维加强的热固性材料、各种热塑性聚合物，如聚丙烯，其填入纤维和/或用玻璃纤维或类似纤维编织品表面层加强。

为了朝更好的成本效益和高效的扬声器发展，总的目标是拟定技术条件和设计，以减少板的质量及按照 DM 目标选择低机械阻抗。因此，对于来自激励器的指定的可形成的作用力，获得更强的振动与膜的作用，以更高的效率和声输出。
10

通常较高质量装饰物可具有 u 值在每平方米 2 到 5 千克范围内，而某些较低质量装饰物可能已更适合扬声器使用。就机械阻抗而言，装饰物可具有范围 25 到 50 单位的值。这两个值的降低与单项的或共同的效益成比例。
15

使用较轻复合材料的模压/成形装饰板的最新技术可提供在每平方米 0.3 至 1.5 千克及 Z_m 范围为 4 至 20 的使用值。这些技术可包括一些复合材料，具有利用例如玻璃纤维或碳纤维加强的热塑性材料或热固性材料例如聚酯或聚碳酸酯，或以酚醛为基本组分的塑料的外层，其在金属箔、塑料或等同材料中的重量轻的泡沫结构或蜂窝结构芯体之上。此外，可模压自形成表层的泡沫芯体及可注模的塑料也适于生成用于运载工具装饰结构的较轻芯体复合材料。
20

当将关于装饰板的机械及声学性能，例如噪声隔离，运载工具噪声频率下的抗震性、隔热、抗冲击等的要求、技术条件结合到整个设计过程时，其中可采用先进知识及针对扬声器的分析技术，以便在很强的实用性的整体综合中优化这些其它方面。
25

工业应用性

因此，应理解，在各种不同应用场合包括车门装饰、椅背装饰、汽车仪表盘装饰、汽车后行李架装饰、及用于飞机或火车车箱等的窗装饰与顶蓬装饰中，运载工具内部装饰板可与谐振板式扬声器结合。
30

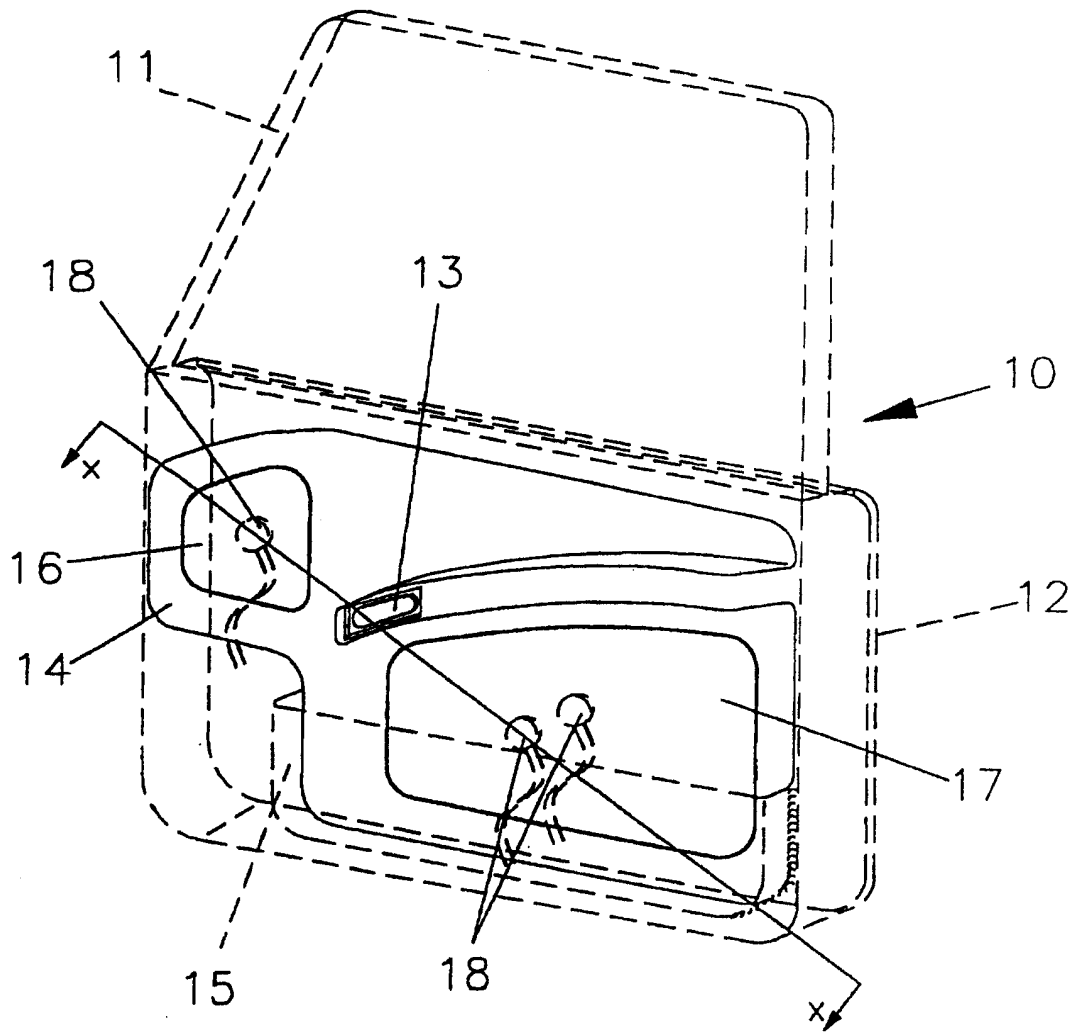


图 1

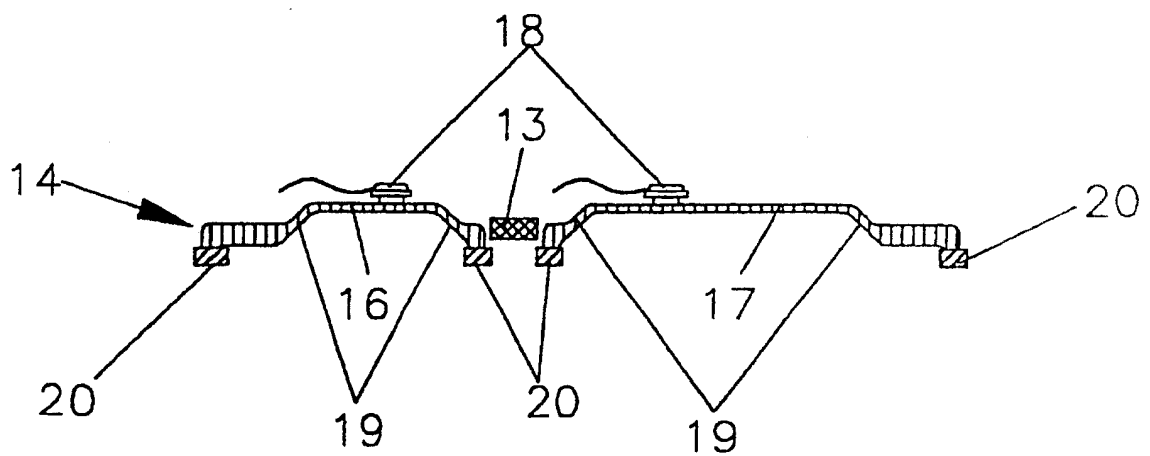


图 2

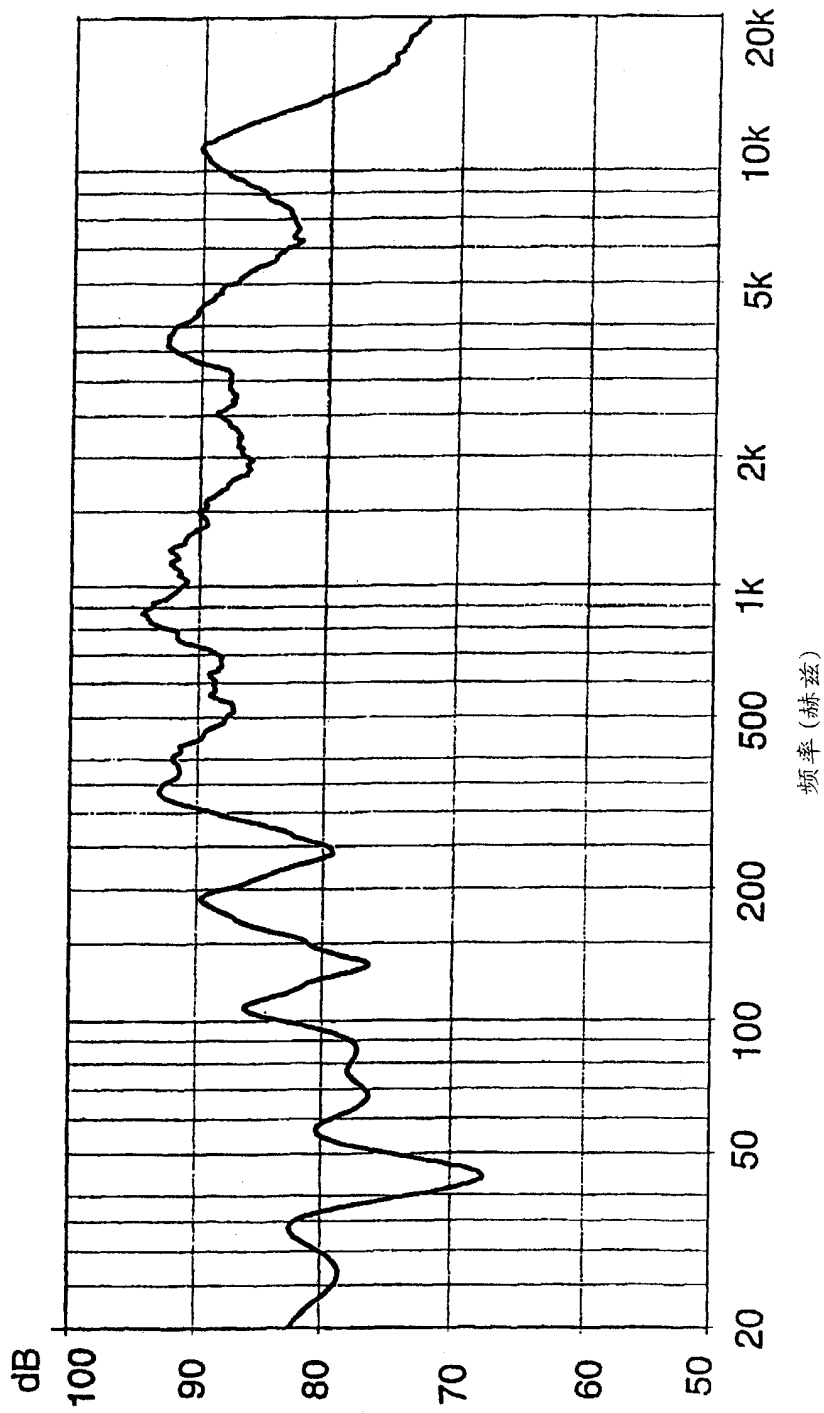


图 3

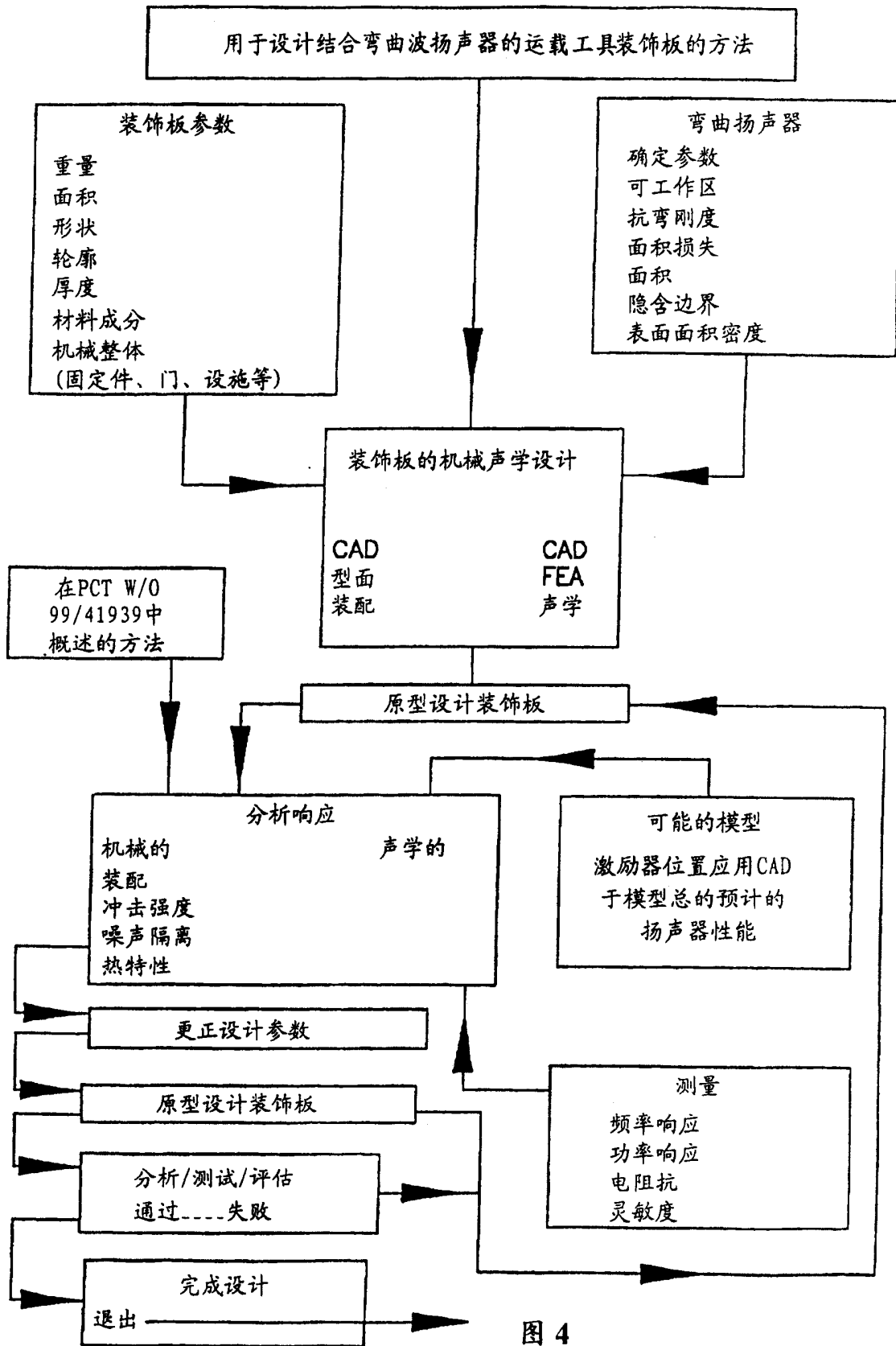


图 4