



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106998518 A

(43)申请公布日 2017.08.01

(21)申请号 201710033399.7

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2017.01.18

H04R 3/00(2006.01)

(30)优先权数据

15/005,351 2016.01.25 US

(71)申请人 福特全球技术公司

地址 美国密歇根州迪尔伯恩市中心大道
330号800室

(72)发明人 克里斯·阿科斯塔

埃里克·马尔斯曼

裴利·罗宾逊·麦克尼尔

吉姆·安德鲁·米罗萨

(74)专利代理机构 北京连和连知识产权代理有限公司 11278

代理人 张涛

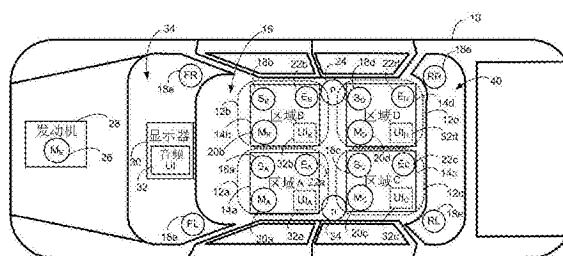
权利要求书2页 说明书13页 附图4页

(54)发明名称

用于在车辆音频区域中个性化声音隔离的系统和方法

(57)摘要

本发明的实施例包括一种车辆,该车辆包括配置用于在车辆车舱内创建多个音频区域的音频系统,以及通信地连接到音频系统的至少一个显示器。显示器被配置为针对每个音频区域显示单独的用户界面。每个用户界面包括用于调整提供给对应音频区域的音频输出的发动机声音控制和车舱噪声控制。实施例还包括在车辆内的多个音频区域中提供用户控制的声音隔离的方法。该方法包括针对每个音频区域呈现包括发动机声音控制和车舱噪声控制的用户界面,并且基于从对应用户界面的发动机声音控制接收的第一值和从对应用户界面的车舱噪声控制接收的第二值来产生每个音频区域的音频输出。



1. 一种车辆, 包含:

音频系统, 所述音频系统配置用于在车舱中创建多个音频区域; 以及

至少一个显示器, 所述至少一个显示器通信地连接到所述音频系统并且配置用于显示每个所述音频区域的单独用户界面, 每个所述用户界面包含用于调整提供到对应音频区域的音频输出的发动机声音控制和车舱噪声控制。

2. 根据权利要求1所述的车辆, 其中所述音频系统包括:

音频控制模块, 所述音频控制模块配置为基于从对应用户界面的所述发动机声音控制接收的第一值和从对应用户界面的所述车舱噪声控制接收的第二值来产生每个所述音频区域的所述音频输出; 以及

多个扬声器, 所述多个扬声器配置用于向每个所述音频区域呈现针对所述音频区域所产生的所述音频输出。

3. 根据权利要求2所述的车辆, 其中所述音频控制模块包括噪声消除模块, 并且每个所述音频区域的所述音频输出包括由所述噪声消除模块所产生的抗噪声输出信号。

4. 根据权利要求3所述的车辆, 其中所述音频系统进一步包括多个接收麦克风, 所述多个接收麦克风配置为针对每个所述音频区域检测所述音频区域中的车舱噪声, 并且其中所述第二值是对应音频区域的车舱噪声增益, 并且其中针对每个所述音频区域, 所述噪声消除模块被配置为基于所述车舱噪声和所述车舱噪声增益来产生对应的抗噪声输出信号。

5. 根据权利要求4所述的车辆, 其中所述音频系统进一步包括多个误差麦克风, 所述多个误差麦克风被配置为针对每个所述音频区域检测所述音频区域的噪声消除误差信号, 并且其中针对每个所述音频区域, 所述噪声消除模块被配置为进一步基于所述噪声消除误差信号来产生对应的抗噪声输出信号。

6. 根据权利要求3所述的车辆, 其中所述音频控制模块进一步包括发动机声音模块, 并且每个所述音频区域的所述音频输出包括由所述发动机声音模块所产生的发动机声音输出信号。

7. 根据权利要求6所述的车辆, 其中所述音频系统进一步包括定位为邻近车辆发动机的发动机麦克风, 所述发动机麦克风用于检测发动机声音, 并且所述第一值是对应音频区域的发动机声音增益, 并且其中针对每个所述音频区域, 所述发动机声音模块被配置为基于所述发动机声音和所述发动机声音增益来产生对应的发动机声音输出信号。

8. 根据权利要求1所述的车辆, 其中所述至少一个显示器包括用于每个所述音频区域的单独的显示单元, 每个所述单独的显示单元被配置用于显示对应音频区域的用户界面。

9. 根据权利要求1所述的车辆, 其中针对每个所述用户界面, 每个所述发动机声音控制和道路噪声控制包括滑动控制件, 所述滑动控制件实现对应值的用户选择。

10. 一种用于具有多个音频区域的多座椅车辆的用户界面, 所述用户界面包含:

针对每个所述音频区域:

第一输入设备, 所述第一输入设备配置用于接收车舱噪声增益的用户输入; 以及

第二输入设备, 所述第二输入设备配置用于接收发动机声音增益的用户输入,

其中所述车舱噪声增益和所述发动机声音增益被提供给音频系统以调整提供给所述音频区域的音频输出。

11. 根据权利要求10所述的用户界面, 其中针对每个所述音频区域, 所述第一输入设备

是用于选择位于第一范围中的值的滑动控制件,所述第一范围从对应于零车舱噪声输出的最小增益扩展到对应于最大车舱噪声输出的最大增益。

12.根据权利要求10所述的用户界面,其中针对每个所述音频区域,所述第二输入设备是用于选择位于第二范围中的值的滑动控制件,所述第二范围从对应于零发动机声音输出的最小增益扩展到对应于最大发动机声音输出的最大增益。

13.根据权利要求10所述的用户界面,其中所述用户界面被配置为被显示在与车辆相关联的至少一个显示屏上。

14.一种在车辆的多个音频区域中提供用户控制的声音隔离的方法,所述方法包含:

针对每个所述音频区域呈现用户界面,所述用户界面包括发动机声音控制和车舱噪声控制;以及

基于从对应用户界面的所述发动机声音控制接收到的第一值以及从对应用户界面的所述车舱噪声控制接收到的第二值来产生每个所述音频区域的音频输出。

15.根据权利要求14所述的方法,其中所述第一值是发动机声音增益并且所述第二值是车舱噪声增益。

16.根据权利要求14所述的方法,进一步包含:向指向所述音频区域的多个扬声器提供每个所述音频区域的所述音频输出。

17.根据权利要求14所述的方法,其中每个所述音频区域的所述音频输出包括抗噪声信号,并且其中生成每个所述音频区域的所述音频输出包括基于所述第二值和由指向对应音频区域的多个接收麦克风检测到的车舱噪声来产生所述抗噪声信号。

18.根据权利要求17所述的方法,其中每个所述音频区域的所述抗噪声信号是进一步基于由指向所述音频区域的多个误差麦克风所检测的噪声消除误差信号而产生的。

19.根据权利要求17所述的方法,其中每个所述音频区域的所述音频输出进一步包括发动机声音信号,并且其中产生每个所述音频区域的所述音频输出进一步包括基于所述第一值以及由邻近车辆发动机的发动机麦克风检测到的发动机噪声来产生所述发动机声音信号。

20.根据权利要求19所述的方法,其中产生每个所述音频区域的所述音频输出包括将所述抗噪声信号、所述发动机声音信号和用户选择的音频信号结合。

用于在车辆音频区域中个性化声音隔离的系统和方法

技术领域

[0001] 本发明总体涉及车辆音频系统,并且更具体地涉及在车辆内提供个性化声音隔离。

背景技术

[0002] 机动车辆中的驾驶变成越来越安静的体验。例如,多数车辆使用消声材料以及乘客舱设计用于帮助车辆乘员隔离不想要的发动机和道路噪声。一些机动车辆也包括有源噪声消除或降低系统以帮助提供更安静和更平和的加速体验。除了发动机声音和道路隆隆声之外,车舱中的其它不想要的噪音可以包括风噪音、来自其它车辆乘员的声音以及由车辆暖通空调(HVAC)单元产生的噪声。对比之下,多个高性能车辆增强或增加了进入车舱的发动机声音,该声音例如通过以预定增益经车辆扬声器发送发动机噪声而进入车舱。无论处理类型如何,这样的噪声消除或增强效应通常均匀应用于整个车舱。

[0003] 若干已有车辆音频系统在一个或多个车辆乘员周围产生声音区域(sound zone),其中每个声音区域可以被设置为仅包括所需的音频信号并且排除乘员附近所拾取的任何不想要的音频或噪声。例如,第一声音区域可以包括车辆驾驶员耳部周围的空间容积,并且第二声音区域可以包括一个或多个车辆乘员的耳部周围的空间容积。用户界面或控制板使用户限定每个声音区域的边界,例如,通过表示可用声音区域的预定几何形状的用户选择,以及开启或关闭声音区域。控制板也使用户选择在每个声音区域内播放的音频源并且控制每个声音区域的音量水平。然而,现有的音频系统不能在设置于车辆的每个声音区域内的噪声消除和增加结构中提供单独的用户控制。

[0004] 对应地,在本领域中仍存在对于能够在车舱的每个声音区域中提供改进的声音隔离的车辆系统和方法的需求。

发明内容

[0005] 本发明旨在通过用于在车辆车舱的每个声音区域内提供用户控制的声音隔离的系统和方法来解决上述和其它问题,其中每个声音区域与用于选择噪声控制值的用户界面相关联,噪声控制值是例如道路噪声值、发动机声音值和车舱内的噪声值。

[0006] 例如,一个实施例提供了一种车辆,该车辆包括配置用于在车辆车舱内创建多个音频区域的音频系统,以及通信地连接到音频系统的至少一个显示器。显示器被配置为针对每个音频区域显示单独的用户界面。每个用户界面包括用于调整提供给对应音频区域的音频输出的发动机声音控制和车舱噪声控制。

[0007] 另一示例实施例提供了一种用于具有多个音频区域的多座椅车辆的用户界面。针对每个音频区域,用户界面包括被配置用于接收车舱噪声增益的用户输入的第一输入设备和配置用于接收发动机声音增益的用户输入的第二输入设备。车舱噪声增益和发动机声音增益被提供给音频系统以调整提供给音频区域的音频输出。

[0008] 另一示例实施例包括一种在车辆内的多个音频区域中提供用户控制的声音隔离

的方法。该方法包括针对每个音频区域呈现包括发动机声音控制和车舱噪声控制的用户界面,以及基于从对应用户界面的发动机声音控制接收的第一值和车舱噪声控制接收的第二值来产生每个音频区域的音频输出。

[0009] 可以理解的是,本发明由所附权利要求限定。该说明概括了实施例的若干方面,并且不应该用于限制权利要求。具有本领域普通技术的人员在查看以下附图和详细描述时,显而易见的是,根据这里所述的技术可以想到其它实施方式,并且这样的实施方式旨在本申请的范围内。

附图说明

[0010] 为了更好地理解本发明,参照下列附图中示出的实施例。附图中的部件不一定成比例并且可以省略相关元件,或在一些情形中,比例已经被放大,从而突出和明显地示出这里所述的新的结构。此外,系统部件可以是各种设置,如本领域已知的。进一步地,在附图中,全部几幅图中相同的附图标记指代对应部件。

[0011] 图1是根据特定实施例的示例性车辆的视图;

[0012] 图2是根据特定实施例示出的示例性音频系统的框图,该音频系统包括在图1的车辆中;

[0013] 图3是根据特定实施例的示例性用户界面的视图,该用户界面用于图1所示的音频区域;

[0014] 图4是根据特定实施例的示例性音频区域的视图,该音频区域位于图1的车辆中;

[0015] 图5是根据特定实施例示出的示例性车辆计算系统的框图,该车辆计算系统包含图2的音频系统;

[0016] 图6是根据特定实施例的示例方法的流程图,该方法在车辆的多个音频区域中的每一个内提供用户控制声音隔离。

具体实施方式

[0017] 虽然本发明具体化为不同的形式,但在附图中示出和在下文中描述了一些示例性和非限制性实施例,可以理解的是,认为当前说明是本发明的范例并且并非意在将本发明限定为所示的具体实施例。

[0018] 在本申请中,反义连接词使用的意在包括接合的。定或不定冠词的使用不是意在表明连接词。尤其地,引用的“所述”物体或“一个(a)”和“一个(an)”物体意在同样指代可行的多个这样的物体中的一个。

[0019] 图1根据实施例示出了具有多个音频区域12的示例性车辆10,多个音频区域12用于为就座于每个音频区域12中的车辆乘员(未示出)提供个性化音频输出。每个音频区域12可以与包括在车辆10的车舱区域16中的多个车辆座椅14中的至少一个相关联并且可以呈现空间容积或三维空间,其围绕与之相关联的座椅14或更具体地围绕就座于其中的乘员的耳部。在实施例中,每个音频区域12可以配置为使区域12中的乘员或收听者体验用户设定的声音隔离效果以及任何音频信号,该音频信号被选定用于通过指向音频区域12的一个或多个音频扬声器18播放。声音隔离效果包括噪声消除、降低和/或增强并且与选定的音频信号一起可以形成个性化音频输出,该个性化音频输出提供给每个音频区域12(如图2所示的

音频输出信号104)。

[0020] 例如,在图1中,第一音频区域12a(这里也称作“区域A”)包括围绕驾驶员座椅14a的第一空间容积并且配置用于向就座于其中的驾驶员呈现个性化音频输出。同样地,第二音频区域12b(这里也称作“区域B”)包括围绕前排乘员座椅14b的第二空间容积并且配置用于向就座于其中的前排乘员呈现第二音频输出。如进一步的示例,第三音频区域12c(这里也称作“区域C”)包括围绕左后乘员座椅16c的第三空间容积并且配置用于向就座于其中的左后乘员呈现第三音频输出。同样如所示的,第四音频区域12d(这里也称作“区域D”)包括围绕右后乘员座椅16d的第四空间容积并且配置用于向就座于其中的右后乘员呈现第四音频输出。在一些实施例中,每个车辆座椅14包括在激活这里所述的声音隔离结构之前用于确定乘员是否就座于座椅14中的存在检测器(未示出)。车辆座椅14可以是分离或船长式座椅(captain style seat)或长形座椅(bench seat)。

[0021] 可以明白的是,音频区域12的数量可以根据车辆10的风格或类型(如轿车、全尺寸厢式货车、迷你厢式货车、SUV、货车、四轮轿车等)而改变,并且可以具有除图1所示的配置之外的多个配置,包括一个或多个音频区域12的组合,以形成更大的音频区域。例如,所有的后部音频区域(如区域12c和12d)可以组合以形成单个后部音频区域,并且所有的前部音频区域(如区域12a和12b)可以组合以形成单个前部音频区域。作为另一示例,所有的乘客音频区域(如区域12b、12c和12d)可以组合以形成单个乘客音频区域,以及驾驶员音频区域(如区域12a)可以保持为独立于乘客音频区域。在又一示例中,如果车辆座椅14中的一个长形座椅,对应音频区域12可以成形用于覆盖整个长形座椅或长形座椅的特定部分。

[0022] 如图1所示,车辆10包括配置用于将个性化音频输出呈现到对应区域12的多个音频扬声器18、多个接收麦克风20和多个误差麦克风(error microphone) 22,该个性化音频输出针对每个音频区域12产生的。另外参照图2,根据实施例,音频扬声器18、接收麦克风20和误差麦克风22形成包括在车辆10中的车辆音频系统100的一部分,以产生多个音频区域12并且为每个区域12提供个性化音频输出。更具体地,音频系统100包括音频控制模块102,音频控制模块102用于为每个音频区域12产生用户配置音频输出信号104并且用于向指向对应音频区域12的一个或多个扬声器18提供每个音频输出信号104。

[0023] 在实施例中,每个音频区域12可以与预定组的扬声器18相关联,扬声器组包括至少两个音频扬声器18,以在音频区域12中提供改进的定向音频。例如,在所示的实施例中,第一组扬声器(S_A) 18a配置用于向区域A提供第一音频输出信号104a;第二组扬声器(S_B) 18b配置用于向区域B提供第二音频输出信号104b;第三组扬声器(S_C) 18c配置用于向区域C提供第三音频输出信号104c;并且第四组扬声器(S_D) 18d配置用于向区域D提供第四音频输出信号104d。在实施例中,根据组中的扬声器18的数量和/或位置,每个输出音频信号104可以分成多个通道分量(如前和后分量和/或左和右分量)。

[0024] 音频系统100进一步包括有源噪声消除(ANC)系统106,有源噪声消除(ANC)系统106通过为每个音频区域12产生抗噪声信号108以及其它而为每个音频区域12提供声音隔离作用,该抗噪声信号108是基于在对应音频区域12内通过麦克风20和22拾取的不想要的声音或噪声而产生的。如图2中所示,ANC系统106向音频控制模块102提供抗噪声信号108a、108b、108c和108d。音频控制模块102将抗噪声信号108与各个用户选择音频信号110a、110b、110c、110d结合以针对每个音频区域12a、12b、12c和12d产生对应音频输出信号104。

[0025] 在实施例中,音频控制模块102基于从一个或多个音频源112接收的并且选择用于该音频区域12对应的抗噪声信号108和对应的输入音频信号110来为每个音频区域12产生音频输出信号104。音频源112可以包括例如CD/DVD播放器、AM/FM/XM无线电、MP3播放器、导航设备、视频摄像机、个人媒体播放器、移动通信设备(例如蜂窝电话)、视频游戏播放器或包括在车辆音频系统100中或与其通信地连接的任何其它音频源。根据音频输入控制在车辆10中的位置,可以由就座于对应音频区域12内的乘员或由车辆驾驶员选择输入音频信号110。在一些情况下,可以向所有音频区域12提供相同的输入音频信号110,但是每个音频区域12可以具有不同的用户选择的隔音效果。在其它情形中,输入音频信号110和声音隔离效果对于每个音频区域12可以是不同的。在又一其它情形中,选择数量的音频区域12可以接收相同的个性化音频输出信号104,但剩余音频区域12可以接收不同的音频输出信号104。

[0026] 在实施例中,ANC系统106可以通过产生破坏性地干扰不需要的声音的声波来减小或消除每个音频区域12内和/或车辆舱16整体的不想要的音频声音或噪声。破坏性干扰声波由抗噪声信号108呈现,抗噪声信号108被包括作为由扬声器18呈现给每个音频区域12的音频输出102的一部分。ANC系统106基于从指向区域12或定位在区域12内的接收麦克风20接收的车舱噪声信号114来产生每个音频区域12的抗噪声信号108。

[0027] 在实施例中,每个车舱噪声信号114可以指示表明任何不想要的声音或噪声(这里也称为“车舱噪声”),该声音或噪声从一个或多个噪声源24发出并且可在对应的音频区域12内听到。噪声源24可以位于车舱16内和/或车辆10外部。例如,由外部噪声源24产生的车舱噪声可以包括风噪声、道路噪声和其它外部产生的声音。由车舱内的噪声源24产生的车舱噪声可以包括HVAC噪声、由其它车辆乘员产生的噪声(例如涉及其它乘员的现场对话)、呈现给车辆10内的其它音频区域12的音频输出(例如通过一个或多个扬声器18输出的免提蜂窝电话呼叫或视频游戏声音)以及其它内部产生的声音。

[0028] 每个音频区域12内的接收麦克风20可以被配置用于检测或拾取不需要的车舱噪声并将对应的车舱噪声信号114输出到包括在ANC系统106中的噪声控制模块118。噪声控制模块118可以包括噪声消除算法120和用于产生声波的算法驱动滤波器(algorithm-driven filter)122,该声波与从指向对应音频区域12的接收麦克风20接收的每个车舱噪声信号114约180度异相。这些声波可以形成由噪声消除模块118针对每个音频区域12提供给音频控制模块102的抗噪声信号108,如图2所示。当在每个音频区域12中检测到的不想要的声波与对应的抗噪声信号108的抗噪声声波结合时,该180度相移可以引起所需的破坏性干扰,由此消除由每个区域12的乘员感知到的不想要的噪声。在一些实施例中,噪声控制模块118包括抗噪声生成器(未示出)或用于生成抗噪声信号108的其它音频部件。

[0029] 在实施例中,每个音频区域12还可以与预定组的接收麦克风20相关联,麦克风组包括用于在音频区域12内提供改进的噪声检测的至少两个接收麦克风20。例如,在所示实施例中,第一组接收麦克风(M_a) 20a被配置为在区域A内检测可听到的不想要的噪声,并产生第一车舱噪声信号114a;第二组麦克风(M_b) 20b被配置为在区域B内检测可听到的不想要的噪声,并产生第二车舱噪声信号114b;第三组麦克风(M_c) 20c被配置为在区域C内检测可听到的不想要的噪声并产生第三车舱噪声信号114c;并且第四组麦克风(M_d) 20d被配置为在区域D内检测可听到的不想要的噪声并且生成第四车舱噪声信号114d。

[0030] 仍参照图1和图2,ANC系统106可以基于由误差麦克风22检测到的噪声消除误差信

号116来动态地调整或改善针对每个音频区域12产生的抗噪声信号108,该误差麦克风22指向音频区域12或位于音频区域12内。噪声消除误差信号116可以反映抗噪声信号108和在每个音频区域12内可听见的不想要的车舱噪声或由其中的接收麦克风20拾取的车舱噪声信号114之间的任何差异。噪声消除误差信号116可以被输入到噪声控制模块118,以更精确地产生抗噪声声波,抗噪声声波破坏性地干扰在对应音频区域12中可听见的不想要的声波。在调整抗噪声信号108之前,可以基于使用对应的扬声器18呈现给该音频区域12的输入音频信号110来处理每个音频区域12的误差信号116以适应或移除声波。

[0031] 根据实施例,每个音频区域12可以与预定组的误差麦克风22相连,该组包括至少两个误差麦克风22,以在音频区域12内提供改进的误差信号检测,从而调整对应抗噪声信号108的噪声消除效果。例如,在所示实施例中,第一组误差麦克风(E_A) 22a被配置为在区域A内检测第一误差信号116a;第二组误差麦克风(E_B) 22b被配置为在区域B内检测第二误差信号116b;第三组误差麦克风(E_C) 22c被配置为在区域C内检测第三误差信号116c;并且第四组误差麦克风(E_D) 22d被配置为在区域D内检测第四误差信号116d。

[0032] 在一些实施例中,由接收麦克风20检测的车舱噪声包括可在车辆车舱16内听到并由接收麦克风20检测的发动机噪声。在其它实施例中,例如,如图1所示,发动机噪声或声音可以由位于车辆10的发动机28(或发动机缸体)中的发动机麦克风(M_E) 26提供,并且作为发动机声音信号124由麦克风26输出,以增强或调整可在每个音频区域12内听到的发动机噪声。发动机麦克风26可以是适于检测发动机28内的声音的任何类型的装置。在一些情况下,发动机麦克风26是配置为拾取或捕获由发动机28产生的可听到的声音的麦克风。在其它情况下,麦克风26可以是传感器,例如加速度计,其被配置为基于由传感器检测到的发动机28的当前操作状况来产生发动机声音信号124,其中操作状况可以表明发动机噪声的水平。

[0033] 在一些实施例中,发动机声音信号124可以被提供给噪声控制模块118以消除或减少在音频区域12内可听到的发动机噪声。在其它实施例中,例如,如图2所示,发动机麦克风26可以被配置为向包括在音频控制模块102中的发动机声音模块126提供发动机声音信号124。在实施例中,发动机声音模块126可以被配置为增强或增加发动机噪声,如按需地基于每个音频区域12的用户选择的发动机噪声设置,并且为每个音频区域12产生增强或调整的发动机噪声信号128。音频控制模块102可以包括用于将调整的发动机噪声信号128a、128b、128c和128d与对应的输入音频信号110a、110b、110c和110d以及对应的抗噪声信号108a、108b、108c和108d结合的音频混频器129,以为每个音频区12a、12b、12c和12d分别产生音频输出信号104a、104b、104c和104d。

[0034] 返回参照图1,车辆10还包括车辆显示器30,车辆显示器30可以被配置用于显示一个或多个音频用户界面(UI) 32以控制车辆音频系统100的各种部件。车辆显示器30可以是包括在车辆10的人机界面(例如图5所示的人机界面(HMI) 210)中的显示屏或能够显示信息的其它车辆单元。例如,如图1所示,车辆显示器30可以被包括在车辆10的仪表板34或仪表操作板(例如图5所示的仪表板216)中。在其它情况下,车辆显示器30可以是用于显示车辆信息娱乐信息的单独的媒体显示器屏(例如图5所示的显示器214),例如导航系统信息、音频系统信息等。在一些实施例中,车辆显示器30可以是独立显示屏或主机单元显示器(head unit display),其被包括在车辆10中并且专用于显示针对单独用户控制的音频用户界面32。

[0035] 在一些实施例中,车辆显示器30可以位于显示屏上,显示屏与车辆10相连并且被包括在外部计算设备(未示出)中,该外部计算设备经由无线网络连接通信地连接到云服务器或与车辆或车辆的制造商相关联的服务中心。远程计算设备可以被配置为显示用户界面32,以使车辆乘员、操作者或其他被授权的个人能够进行车辆音频系统100的用户控制。在一些情况下,远程计算设备还可以被配置为显示其它车辆信息娱乐信息(例如福特同步(FORD SYNC)应用程序)。例如,车辆显示器30可以是移动设备的显示屏,其包括与车辆10——或更具体地与其中的车辆计算系统(例如图5所示的车辆计算系统(VCS) 200)——配对的移动应用,以显示车辆信息娱乐信息和/或用户界面32。在另一实施例中,车辆显示器30可以是计算机、笔记本电脑、平板或其他个人计算设备的显示屏,其可以访问网站或基于云的应用以显示车辆信息娱乐信息和/或用户界面32。

[0036] 如图1和图2所示,每个音频区域12可以与用于控制该区域12的音频设置的单独的用户界面32相关联。例如,用户界面32a可以配置用于实现区域A的音频设置的用户控制,用户界面32b可以配置用于实现区域B的音频设置的用户控制,用户界面32c可以配置用于实现区域C的音频设置的用户控制,并且用户界面32d可以配置用于实现区域D的音频设置的用户控制。

[0037] 在实施例中,用户界面32可以包括对于要配置的音频区域12选择、在选择的音频区域12中可听到的音频源112选择、以及在所选择的音频区域12中正在播放的音频的音量水平选择以及其它音频设置(例如均衡器设置、衰减和其它扬声器设置等)的控制。用户界面32还可以包括用于实现音频区域12的边界线选择的控制、选择哪个扬声器18被包括在每个区域12的选项,例如通过提供组合两个或多个音频区域12以形成更大区域的选项、用于选择哪些车辆座椅14被包括在每个区域12中的选项或者用于定义每个音频区域12的边界的其它选项。

[0038] 在优选的实施例中,用户界面32还包括用于实现提供给每个音频区域12的声音隔离效果的用户选择的控制或输入设备。在这种情况下,每个用户界面32可以包括用于选择各种噪声控制设置的水平或值的输入或选项,例如车舱噪声消除或减小设置、发动机噪声增强或调整设置、车舱内噪声减小设置、道路噪声减小设置和/或HVAC噪声减少设置。每个噪声控制设置的用户选择的值可以确定在给定区域12(如果存在)内哪些不想要的车舱噪声保持为可听见以及可听到的车舱噪声的程度。

[0039] 例如,车舱噪声设置的用户选择的值可以表示应用于抗噪声信号108的增益,以控制在区域12内可听到多少车舱噪声(如果存在)。同样,发动机声音设置的用户选择值可以表示应用到发动机声音信号124的增益,以控制对区域12内的发动机声音应用多少增强(如果存在)。在一些情况下,噪声控制模块118可以基于已知声源在车舱噪声输入信号114的不同分量之间进行区分,例如基于由音频源112提供给每个音频区域12的输入音频信号110。在这种情况下,给定设置的用户选择值可表示应用到车舱噪声输入信号114的已知分量(例如输入音频信号110)的增益,或相反地,表示车舱噪声输入信号114的剩余或未知分量(例如道路噪声、HVAC噪声和/或其他乘员的噪声),其作为由噪声控制模块118执行的抗噪声生成过程的一部分。

[0040] 为了说明,图3示出根据实施例的被配置为实现隔音效果的控制的示例性用户界面32a,该隔音效果被提供给示例音频区域12a(或区域A)。如图所示,用户界面32a包括用于

选择发动机声音值37的发动机声音控制36和用于选择车舱噪声值39的车舱噪声控制38。在其它实施例中,用户界面32a可以包括另外的控制器(未示出),以用于选择例如车内噪声值、道路噪声值和/或其它噪声控制值,如本发明所述。

[0041] 选择的发动机声音值37可以表示要应用于包括在音频输出信号104a中的发动机声音信号124的增益或用于控制音频区域12a内的发动机噪声增强的其它值。作为示例,如果音频区域12a的车辆乘员(例如驾驶员)不想听到任何发动机噪声或者想要关闭发动机噪声增强效果,则可以选择零增益值(例如零或最小发动机噪声输出)。如果车辆乘员想要将发动机噪声增大到最大振幅或者经历全发动机噪声增强效果(例如最大发动机噪声输出),则可以选择最大增益值。如果车辆乘员想要选择特定水平的发动机噪声增加(例如高、低、中等),则可以选择中间增益值,例如图3所示的发动机声音值37。

[0042] 同样,车舱噪声值39可以表示要应用于包括在音频输出信号104a中的抗噪声信号108a的增益或用于控制音频区域12a内的噪声消除或减少的其它值。作为示例,如果车辆乘员不想听到任何车舱噪声或者想要体验全噪声消除效果,则可以选择零增益值(例如零或最小舱噪声输出)。如果车辆乘员想要听到所有可听到的车舱噪声或关闭噪声消除效果,则可以选择最大增益值(例如最大车舱噪声输出)。如果乘员想要减小车舱噪声的量或者体验降噪效果而不是噪声消除,则可以选择中间增益值,例如图3中所示的车舱噪声值39,所选择的值表明所需的噪声降低量(例如高、低、中等)。

[0043] 在所示的实施例中,控制器36和38被示出为用于选择在0到10的范围内的值的滑块控制件,其中滑块控制件的位置表明所选择的值37和38。在其它实施例中,控制器36和38可以包括其它类型的输入设备,例如与预先配置的值相关联的按钮或软键、用于增加或减小当前选择的值的箭头或旋钮、或用于输入所需值的数据输入区域。可以理解的是,尽管图3仅示出了区域A的用户界面32a,但是用于其它区域12b、12c和12d的用户界面32b、32c和32d可以分别类似地设置并且包括类似的控制或输入设备。

[0044] 另外参考图2,所选择的的车舱噪声值39可以被提供给噪声控制模块118,或者更具体地是噪声消除算法120。噪声控制模块118基于从音频区域12a内的麦克风20a接收的车舱噪声信号114a并且进一步基于从用户界面32a接收的车舱噪声值39产生抗噪声信号108a。噪声控制模块118使用车舱噪声值39来调整抗噪声信号108a的增益或由抗噪声信号108a提供的噪声消除/减少的水平。噪声控制模块118之后将待被包括在音频输出信号104a中的抗噪声信号108a提供给音频控制模块102。

[0045] 同样地,发动机噪声值37可以被提供给音频控制模块102,或者更具体地是发动机声音模块126。发动机声音模块126通过使用从用户界面32接收的发动机声音值37产生调整的发动机声音信号128a以调整发动机声音信号124的增益或提供给音频区域12a的发动机噪声增强的水平。音频控制模块102或音频混合器129之后将调整的发动机声音信号128与音频输出信号104a组合以用于呈现给音频区域12。

[0046] 在一些实施例中,响应于对应的音频区域12的用户选择,可以在车辆显示器30上单独显示每个单独的用户界面32a、32b、32c和32d。在一些情况下,用户可以使用选择音频区域的适当控制在单独的用户界面32之间切换。在其它情况下,用户界面32可以例如通过并排或以平铺方式设置用户界面32而以组显示在车辆显示器30上。用户界面32的乘员控制可以取决于车辆车舱16内的车辆显示器30的位置。例如,如果车辆显示器30位于车辆10的

前部,则用户界面32可以由车辆驾驶员或前排乘客控制,并且在车辆显示器30位于车辆10的后部的情况下,那么用户界面32可以由一个或多个后部乘客控制。

[0047] 在其它实施例中,除了车辆显示器30之外,车辆10可以包括一个或多个独立的显示单元或主机单元显示器(例如图5所示的控制单元218),其物理地定位在车舱16内的预定位置,以提供对用户界面32的另外的访问。在一些情况下,另外的显示单元可以定位为邻近每排座位,以使每行的乘员能够访问与该行相关的用户界面32。例如,尽管在图1中未示出,另外的控制单元可以定位在车辆乘客舱16的后部,例如,位于车辆座椅14c和14d之间,并且可以被配置用于呈现用户界面32c和32d,以供后排座椅14c和14d的乘员访问。在其它情况下,另外的显示单元可以定位在每个音频区域12内或者与对应的车辆座椅14相邻,并且可以被配置用于呈现与该区域12相关联的用户界面32,如图1所示。在这种情况下,每个音频区域12的乘员可以直接控制该区域12的音频设置。

[0048] 现在参考图4,根据实施例示出了在图2的音频系统100操作期间创建的音频区域12a的示例性表示。音频区域12a可以被配置为向就座于图1所示的车辆10的驾驶员座椅14a中的乘员A提供个性化音频输出信号104a。在实施例中,当从多个源发出的声波在表示音频区域12a的空间容积中的结构性或破坏性地组合时,由乘员A感知的整体声音130可以作为求和运算的结果而产生。在所示的实施例中,通过组合以下声音产生整体声音130:由扬声器18a向乘员A呈现的输入音频信号110a和调整的发动机噪声信号128a、由噪声源24产生的不想要的车舱噪声132以及响应于由指向区域A的麦克风20a(未示出)的噪声132检测而产生的抗噪声信号108a。调整的发动机噪声信号128a可以表示根据增强水平或增益而调整的发动机噪声信号124,增强水平或增益基于输入到图3所示的用户界面32a中的发动机声音值37而确定。例如,如果发动机声音值37被设置为中间值,如图3所示,那么整体声音130将包括可听到的发动机噪声分量以及输入音频信号110a。

[0049] 在实施例中,根据输入到用户界面32a中的车舱噪声值39确定的破坏或增益水平,抗噪声信号108a破坏性地干扰不想要的车舱噪声132。例如,如果车舱噪声值39被设置为零,则乘员A所体验的整体声音130可以主要表示输入音频信号110a和增强的发动机声音信号128。另一方面,如果车舱噪声值39设置为中间值,如图3所示,乘员A所体验的整体声音130可包括减小的车舱噪声分量以及信号110a和128。可以明白的是,图3仅示出了音频区域12a,可以使用音频系统100的对应部件以类似的方式创建其它音频区域12b、12c和12d或它们的任何组合。

[0050] 返回参照图2,音频系统100的各种部件可以包括在车辆车舱16、车辆座椅14、车辆10的车辆计算系统中或位于与车辆10的远程信息处理单元通信的外部设备上(例如图5所示的远程信息处理控制单元212)。在实施例中,音频系统100可以通信地连接到车辆10的车辆计算系统(例如图5所示的车辆计算系统(VCS)200),以执行本发明的特征。如图2所示,音频系统100的音频控制模块102可以通信地连接到用户界面32(或显示界面32的设备)、音频源112、发动机麦克风26、音频扬声器18和ANC系统106。同样如图所示,噪声控制模块118可以通信地连接到包括在每个音频区域12中的麦克风20和22。在实施例中,音频系统100的部件可以使用有线或无线连接彼此和/或与车辆计算系统的部件通信。如果是无线通信,则音频系统100还可以包括用于将输出信号无线地发送到其它部件的一个或多个发射器(未示出)。

[0051] 在实施例中,多个扬声器18可以包括适于在车舱16内的音频回放的任何类型的音频扬声器,并且可以包括例如低音扬声器、超低音扬声器、高音扬声器、超高音扬声器和中音扬声器。在一个实施例中,扬声器18可以包括被配置为将定向声音波束聚集为朝向每个音频区域12的超声波扬声器。虽然未示出,但扬声器18a、18b、18c和18d可以位于每个音频区域12或座椅14上方的车辆顶部区域、在最靠近每个音频区域12或座椅14的车门和/或立柱中、在每个车辆座椅14的头枕中、或在车辆车舱16的其它合适的位置。车舱16内的扬声器18的确切位置和数量可以根据车辆10的类型(例如轿车、厢式货车、SUV等)、音频区域12的配置和音频扬声器18的类型而变化。例如,如果存在较少的音频区域12,例如覆盖前部座椅14a和14b的单个前音频区和覆盖后部座椅14c和14d的单个后音频区,则需要较少数量的扬声器18。

[0052] 在一些实施例中,除了扬声器SA、SB、SC和SD之外,音频扬声器18可以包括多个常规的车辆扬声器18e,其围绕车辆车舱16的周边定位,例如在车辆仪表板34的左前(FL)角和右前(FR)角以及车辆10的后搁板40的左后(RL)角和右后(RR)角处,如图1所示。传统的车辆扬声器18e可以被选择性地配置为基于音频区域12的配置提供音频输出104的一个或多个分量。例如,在所示的实施例中,FL扬声器18e可以有助于创建音频区域12a,FR扬声器18e可以有助于创建音频区域12b,RL扬声器18e可以有助于创建音频区域12c,并且RR扬声器18e可以有助于创建音频区域12d。在其它情况下,扬声器SA、SB、SC和SD可以包括FL、FR、RL、RR扬声器18e中的一个或多个或可以位于FL、FR、RL、RR扬声器18e的所示位置。在又一其它情况下,车辆10可以仅包括用于呈现音频输出104的FL、FR、RL、RR扬声器18e。扬声器18的精确配置和数量可以取决于车辆10的类型。

[0053] 根据实施例,麦克风20和22可以包括适于检测车辆车舱16内的音频信号的任何类型的麦克风或其它传感器。虽然未示出,但接收麦克风20和误差麦克风22可以位于音频区域12内的车辆座椅14上或邻近音频区域12内的车辆座椅14并且朝向就座于车辆座椅14中的车辆乘员的耳部。作为示例,麦克风20和/或22可以定位在每个座椅14的头枕内、在每个区域12或座椅14上方的车顶区域中、和/或在最接近每个区域12或座椅14的车门或立柱中。

[0054] 在一些实施例中,根据区域12和/或包括在其中的车辆座椅14的配置、以及每个音频区域12所需的声学隔离特性,包括在每个音频区域12中的麦克风20和22的确切数量可以是不同的。例如,为了给驾驶员提供更精确的隔音效果,更多数量的麦克风20、22可以指向驾驶员座椅14a而不是指向其它乘客座椅14b、14c或14d。作为另一个示例,为了给后部乘客提供比前部乘客更安静的乘坐效果或增加的隔音效果,更多数量的麦克风20、22可以指向后部乘客座椅14c和14d而不是前部座椅14a和14b。

[0055] 根据实施例,音频控制模块102、发动机声音模块126和噪声控制模块118中的每一个可以以硬件、软件或其组合来实现。在一些实施例中,模块102、126和/或118包含程序模块或软件指令,该程序模块或软件指令存储在数据存储设备(例如图5所示的数据存储设备202)中并由车辆计算系统的数据处理器(例如图5所示的数据处理器204)执行,如下面更详细描述。在其它实施例中,音频系统100可以包括电子控制单元(ECU)或其它电子数据处理器,其被配置为例如使用存储在音频系统100的存储器中的软件指令来执行模块102、126和/或118。

[0056] 现在参照图5,根据实施例示出了示例车辆计算系统(VCS)200,车辆计算系统被包

括在车辆10中,例如作为车辆电子系统或车辆10的信息娱乐系统的一部分。VCS 200可以是信息娱乐系统,例如由福特汽车公司(FORD MOTORCOMPANY®)制造的SYNC®系统。VCS 200的其它实施例可以包括与下面所描述和在图5中示出的那些部件不同的、更少或附加的部件。

[0057] 如所示的,VCS 200可以包括数据存储设备202、数据处理器204(例如电子数据处理器)和车辆数据总线206。VCS 200还可以包括各种电子控制单元(ECU),其负责监测和控制车辆10的电气系统或子系统。每个ECU例如可以包括用于收集、接收和/或传输数据的一个或多个输入和输出、用于存储数据的存储器、以及用于处理数据和/或基于此生成新信息的处理器。在所示实施例中,VCS 200的ECU包括音频系统100、发动机控制单元208、人机界面(HMI) 210和远程信息处理控制单元(TCU) 212。虽然未示出,但VCS 200可以包括其它ECU,例如用于控制和监测车辆10的车身中的各种电子附件的车身控制模块(BCM)以及用于控制和监测车辆10的变速器的变速器控制模块。

[0058] VCS 200的ECU通过车辆数据总线206(例如控制器局域网络(CAN)总线或机动车辆以太网总线)互连,数据总线向各种ECU以及其它车辆和/或与VCS 200通信的辅助部件传递数据或从这些部件接收数据。进一步地,数据处理器204可以经由数据总线206与ECU和数据存储设备202中的任何一个通信,以便执行包括与音频系统100相关联的功能的一个或多个功能。

[0059] 发动机控制单元208是用于控制和监测车辆10的发动机28的ECU。在一些实施例中,发动机控制单元208与变速器控制单元组合并且被包括在单个ECU中,例如动力传动系统控制模块(PCM)。如所示的,发动机控制单元208可以包括或通信地连接到发动机麦克风26,以检测或捕获发动机28的声音并且可以经由车辆数据总线206向音频系统100提供发动机声音信号124。

[0060] 如图5所示,音频系统100可以包括或通信地连接到图2所示的多个扬声器18和ANC系统106。虽然未示出,但音频系统100可以包括AM/FM无线电接收器或调谐器、用于将音频信号驱动到扬声器18或其它音频输出设备的放大器、以及一个或多个媒体设备(例如磁带播放器、CD播放器、DVD播放器、卫星无线电、辅助设备)。在一些实施例中,音频系统100形成车辆10的预安装的信息娱乐系统或其它原始设备制造商(OEM)系统的一部分。在其它实施例中,音频系统100包括售后安装在车辆10中的主机单元,例如通过将主机单元连接到车辆计算系统200的扬声器18和其它OEM部件来实现。

[0061] 人机界面(HMI) 210(也称为“用户界面”)可以是用于实现用户与车辆10交互并且用于向车辆操作者或驾驶员呈现车辆信息的ECU。根据实施例,HMI 210的一个或多个部件可以被配置为呈现用于控制每个音频区域12的音频设置的单独的用户界面32a、32b、32c和32d,如图3所示。如所示的,HMI 210包括至少一个媒体显示器214、仪表板(IP) 216,并且在一些情况下包括一个或多个音频区域控制单元218。虽然未示出,但HMI 210和/或包括在其中的任何设备可以包括用于输入、录入、接收、捕获、显示或输出与车辆计算系统200、音频系统100和/或这里公开的技术相关的数据的一个或多个输入设备和/或输出设备。

[0062] HMI 210可以被配置为经由数据总线206与VCS 200的其它ECU和/或数据处理器204交互,从而向VCS 200的适当部件提供经由HMI 210接收的信息或输入并且向车辆操作者或乘员呈现从VCS 200的各个部件接收的信息或输出。例如,当HMI 210接收到(例如经由

用户界面32)旨在用于控制音频系统100的一个或多个方面的输入时,则HMI 210可以经由车辆数据总线206将输入发送到音频系统100。

[0063] 如所示的,HMI 210包括仪表板216(也称为“仪表盘”或“组合仪表”),其包括位于驾驶员座椅前方的控制面板,控制面板用于容纳仪器和用于车辆10的操作的控制器。仪表板216可以包括方向盘和各种仪表(例如速度计、里程表、燃料计等)以及各种车辆指示器(例如挡位选择器的选定位置、安全带警告或通知、低燃料、低轮胎压力等)。在一些情况下,仪表板216包括用于电子地或数字地显示各种仪表或与其相关的值以及各种车辆指示符和其它车辆信息的显示屏。在一些实施例中,一个或多个音频用户界面32显示在仪表板216上。

[0064] HMI 210还包括与仪表板216分开的至少一个媒体显示屏214,媒体显示屏用于显示另外的车辆信息,例如导航系统信息、音频系统信息、由外部车辆摄像机(未示出)捕获的视频、加热和空气/调节信息等。在优选的实施例中,音频用户界面32被呈现在媒体显示屏214上,如图3所示。在这种情况下,媒体显示屏14可以被配置为单独地或作为一组显示所有的音频用户界面32,并且可以经由触摸输入或用户选择键、按钮或与媒体显示屏214相连的其它输入设备接收。例如,HMI 210可以被配置为使得用户能够使用HMI 210的输入设备在显示屏214上在不同的音频用户界面32和/或音频区域12中切换。在这种情况下,媒体显示屏214一次显示一个用户界面32。在另一示例中,HMI 210可以被配置为一次显示所有用户界面32,但是具有针对每个用户界面32的单个输入控制36、38。在这种情况下,可以在媒体显示屏214上并排显示该组音频用户界面32或以网格中的图块显示。

[0065] 在其它实施例中,代替在媒体显示屏214或仪表板216上呈现用户界面32或除此之外,HMI 210包括位于每个音频区域12内或邻近每个音频区域12的音频区域控制单元118。在这种情况下,就座于每个音频区域12中的车辆乘员可以使用专用控制单元218来使呈现给他/她的音频区域12的音频输出个性化。区控制单元218可以是任何类型的用户界面控制台并且可以包括触摸屏、标准显示屏和/或如旋钮、按钮、按键、滑块、拨盘、开关、键盘、小键盘、指针设备等的物理输入设备。在一些实施例中,第一控制单元218可以设置在区域A中或邻近区域A,并且可以被配置用于显示图3所示的用户界面32a,第二控制单元218可以设置在区域B中或邻近区域B,并且被配置用于显示用户界面32b;并以此类推。在其它实施例中,控制单元218可以利用通信地连接到HMI 210或包括在HMI 210中的专用硬件或控制面板来实施,并且包括用于控制设置给每个音频区域12的隔音效果的用户界面控制36和38。

[0066] TCU 212可以是用于使车辆10能够连接到一个或多个无线网络——例如WiFi(无线保真)、WiMax、蜂窝(如GSM、GPRS、LTE、3G、4G、CDMA等)、蓝牙、近场通信(NFC)、射频识别(RFID)、卫星、专用短程通信(DSRC)、全球定位系统(GPS)和红外网络——的ECU。在实施例中,TCU 212包括无线通信模块220,无线通信模块包括用于连接到各种无线网络或与各种无线网络交互的一个或多个天线、无线电、调制解调器、接收器和/或发射器(未示出)。

[0067] 在一些情况下,TCU 212可以经由无线通信模块220从与车辆10相连的一个或多个外部设备(未示出)接收外部数据,外部设备是如钥匙扣(未示出)、与车辆配对的用户设备和/或通信地连接到TCU 212的远程服务器。在这种情况下,TCU 212将所接收的外部数据提供给VCS 200的适当的ECU。在一些情况下,TCU 212也可以利用指令从一个或多个ECU和/或数据处理器204接收内部数据,以将内部数据传输给与车辆10相连的外部设备。

[0068] 例如,TCU 212可以使VCS 200或车辆10能够使用蓝牙、WiFi、蜂窝或其它无线通信网络和/或经由车辆10与制造商相关联的远程服务器、VCS200 和/或车辆10的信息娱乐系统(例如FORD SYNC®系统)来与车辆操作者的用户设备(如移动电话、平板电脑、个人计算机等)配对。用户设备可以被配置用于显示音频用户界面32,以实现提供给车辆10内的每个音频区域12的隔音效果的用户控制以及其它音频设置。例如,用户设备可以显示区域A的音频用户界面32a,如图3所示。VCS 200可以通过用户设备和/或移动应用向车辆操作者或其他用户发送关于音频用户界面32的数据。此外,VCS 200可以从用户设备接收经由用户界面32输入的输入或值。在一些情况下,用户设备可以经由在用户设备上运行的移动应用来显示用户界面32并且提供对用户界面32的访问。在其它情况下,用户设备可以经由远程服务器控制的网站显示用户界面32并提供对用户界面32的访问。

[0069] 数据处理器204可以包含微处理器、微控制器、可编程逻辑阵列、专用集成电路、逻辑设备或用于处理、输入、输出、操作、存储或检索数据的其它电子设备中的一个或多个。在实施例中,VCS 200可以包括通用计算机,通用计算机利用存储在数据存储设备202(例如电子存储器)或其它地方的各种编程指令或模块编程。

[0070] 数据存储设备202可以包括电子存储器、非易失性随机存取存储器(例如RAM)、触发器、计算机可写或计算机可读存储介质、磁性或光学数据存储设备、磁盘或光盘驱动器、硬盘驱动器或用于存储、检索、读取或写入数据的其它电子设备中的一个或多个。数据存储设备202存储一个或多个软件程序模块或软件指令,其包括由数据处理器204执行的音频控制模块102、噪声控制模块118和/或发动机声音模块126。如图5所示,在一些情况下,数据存储设备202还存储音频用户界面32或用于产生用户界面32的图形和其它数据,并将其提供给显示屏214和/或控制单元218以在音频系统100的操作期间显示在其上。

[0071] 图6根据实施例示出了用于向车辆中的多个音频区域中的每一个(例如图1所示的车辆10的音频区域12)提供用户控制的隔音效果的示例性方法600。方法600可以由包括在例如车辆音频系统(例如图2所示的车辆音频系统100)中的一个或多个处理器(或控制器)和/或车辆计算系统(例如图5所示的车辆计算系统(VCS) 200)来实施。在一个实施例中,方法600至少部分地由VCS 200的数据处理器204来实施,数据处理器204执行存储在数据存储设备202中的软件(例如音频控制模块102和/或噪声控制模块118)并且与VCS 200的一个或多个部件和/或包括在其中的车辆音频系统100交互。

[0072] 方法600可以开始于步骤602,其中处理器和/或音频系统为每个音频区域呈现单独的用户界面(例如图2所示的音频用户界面32),用户界面包括多个特定源噪声控制,例如发动机声音控制(例如图3所示的控制36)和车舱噪声控制(例如图3所示的控制38)。例如,每个用户界面可以显示在车辆显示器(例如图5中所示的媒体显示屏214和/或控制单元218)上,并且可以配置为通过发动机声音控制、车舱噪声控制和任何其它特定源噪声控制(例如道路噪声控制、乘员噪声控制等)接收用户输入。在优选实施例中,发动机声音控制、车舱噪声控制和任何其它噪声控制作为滑块控制器被呈现在用户界面上,滑块控制器被配置为使用户能够滑动地选择指定范围内的值,如图3所示。

[0073] 在步骤604处,处理器和/或音频系统基于从发动机声音控制接收的第一值(例如图2所示的值37)和从对应的用户界面的车舱噪声控制接收的第二值(例如图2所示的值39)以及从用户界面接收的任何其它噪声控制值来产生每个音频区域的输出(例如图2所示的

音频输出信号104)。在实施例1中,第一值是发动机声音增益或由车辆音频系统呈现给对应的音频区域的音频输出的发动机噪声分量的增益。如此,第一值可以确定音频区域的发动机噪声增强水平。同样在实施例2中,第二值是车舱噪声增益,或音频输出的抗噪声分量的增益。如此,第二值可以确定音频区域的噪声消除或减少水平。通过第一值、第二值和任何其它噪声控制值的用户选择,用户可以使提供给每个音频区域的隔音效果个性化,例如通过打开/关闭车舱噪声消除或选择位于其间的特定水平的噪声降低,和/或通过打开/关闭发动机声音增强或选择位于其间的特定增强水平。

[0074] 根据实施例1,为每个音频区域生成音频输出包括将抗噪声信号(例如图2所示的抗噪声信号108)、调整的发动机声音信号(例如图2所示的调整的发动机声音信号128)和用户选择的音频信号(例如图2所示的音频输入信号110)结合。可以由音频系统和/或处理器基于第一值和由邻近车辆发动机的麦克风(例如图1所示的发动机28中的发动机麦克风26)检测的发动机噪声来生成调整的发动机声音信号。可以由音频系统和/或处理器基于第二值和由与对应的音频区域相关联的多个麦克风(如图2所示的接收麦克风20)检测的车舱噪声信号(例如图2中所示的信号114)来生成抗噪声信号。在一些情况下,进一步基于由与音频区域相关联的多个误差麦克风(如图2中所示的误差麦克风22)检测的噪声消除误差信号(例如图2中所示的误差信号116)来产生每一音频区域的抗噪声信号。

[0075] 在一些实施例1中,方法600还包括步骤606,其中处理器和/或音频系统将在步骤604中针对每个音频区域所产生的音频输出提供给与该音频区域相关联的多个扬声器(例如图1所示的扬声器18)。在实施例1中,每个音频区域可以与指向音频区域并被配置为仅输出针对该音频区域选择的音频信号的两个或更多个扬声器相关联。方法600在步骤606之后结束。

[0076] 在某些实施例1中,例如图6的图的过程描述或框可以表示包括用于实施程序中的特定逻辑功能或步骤的一个或多个可执行指令的代码的模块、段或部分。任何替代实施方式都包括在本发明所描述的实施例1的范围内,其中功能可以根据所涉及的功能而以所示出或所说明的顺序之外的顺序执行,包括基本上同时地或以相反的顺序,正如具有本领域普通技术的那些人员所理解的。

[0077] 应当强调的是,上述实施例1——特别是任何“优选”实施例1——是实施方式的可行示例,仅仅为了清楚理解本发明的原理而阐述。在实质上不脱离本发明所描述的技术的精神和原理的情况下,可以对上述实施例1作出许多变化和修改。所有这些修改旨在包括在本发明的范围内并由所附权利要求保护。

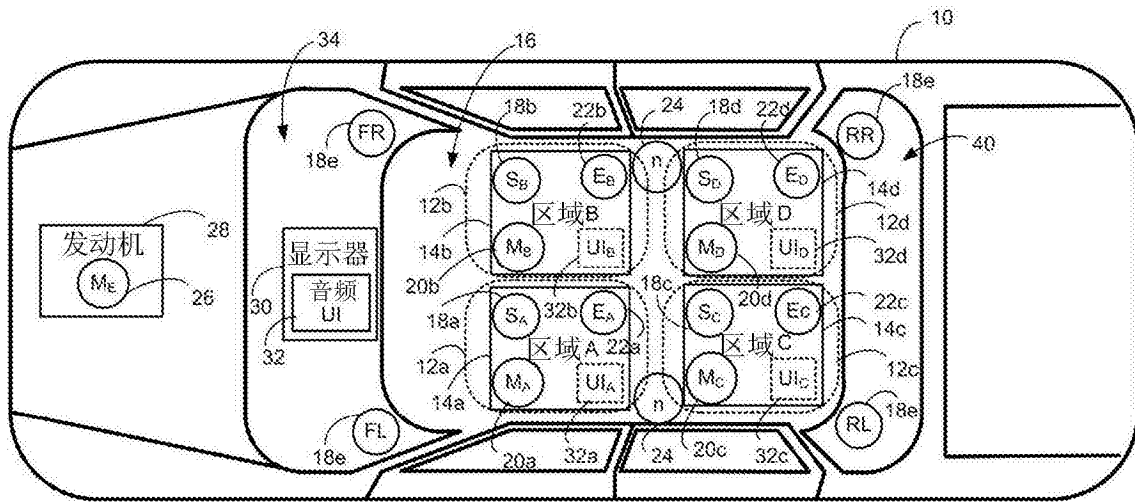


图1

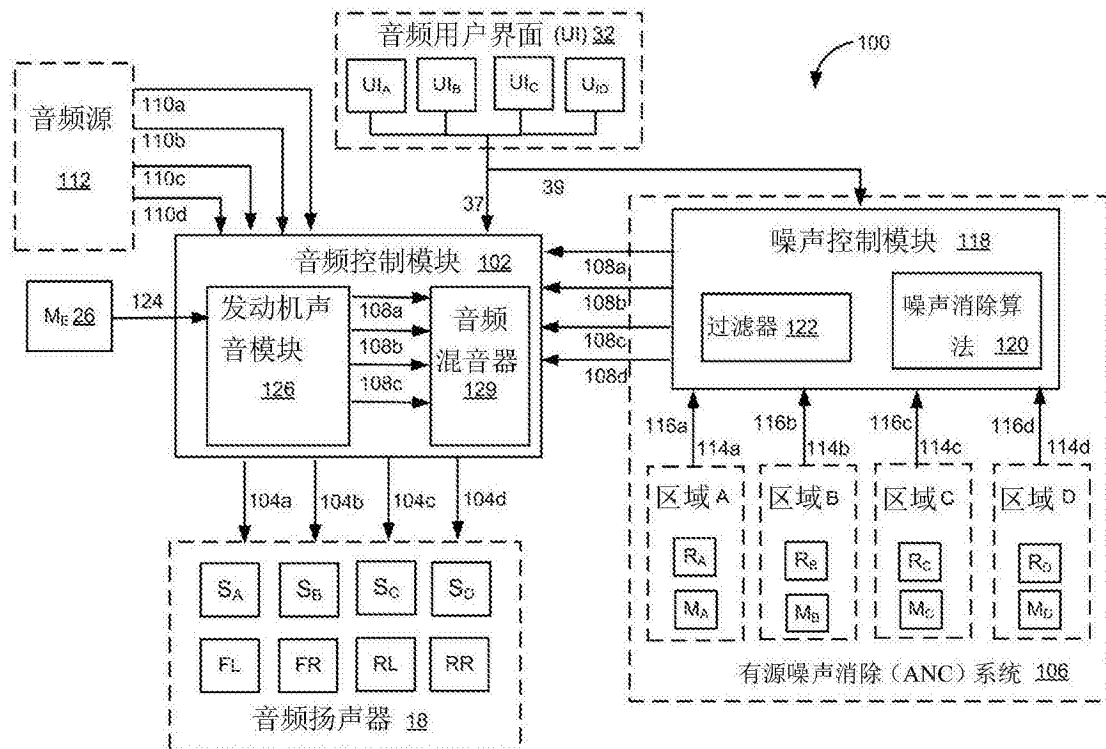


图2

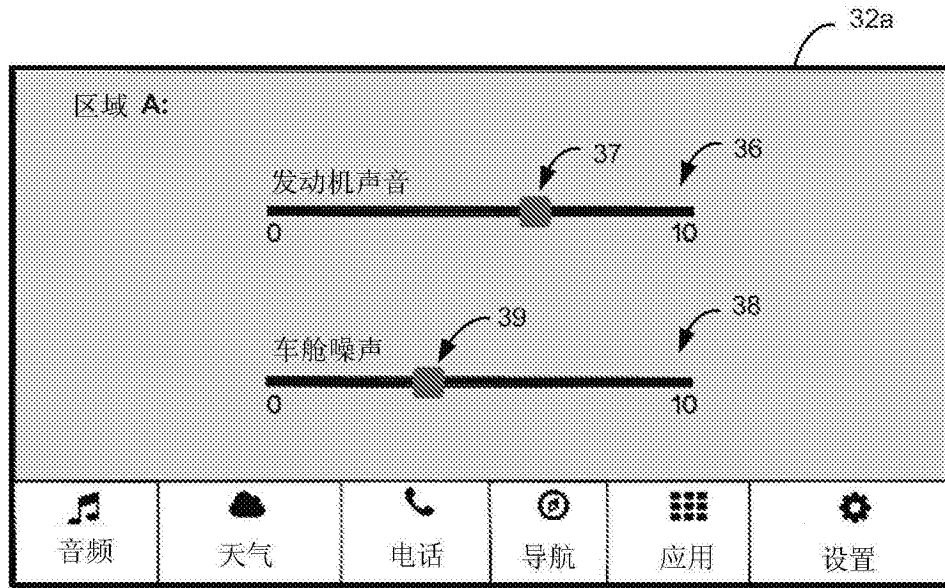


图3

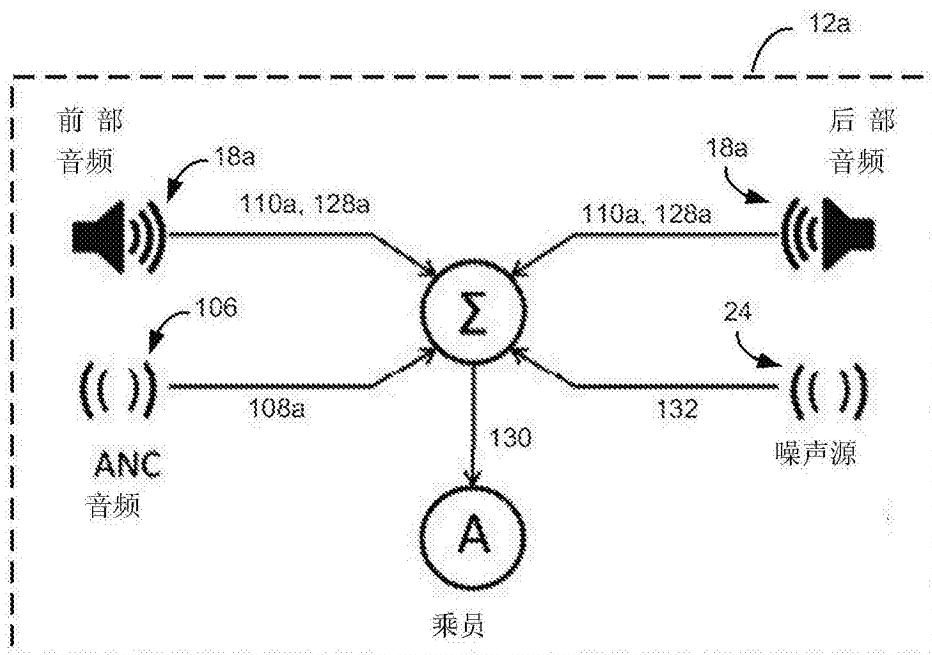


图4

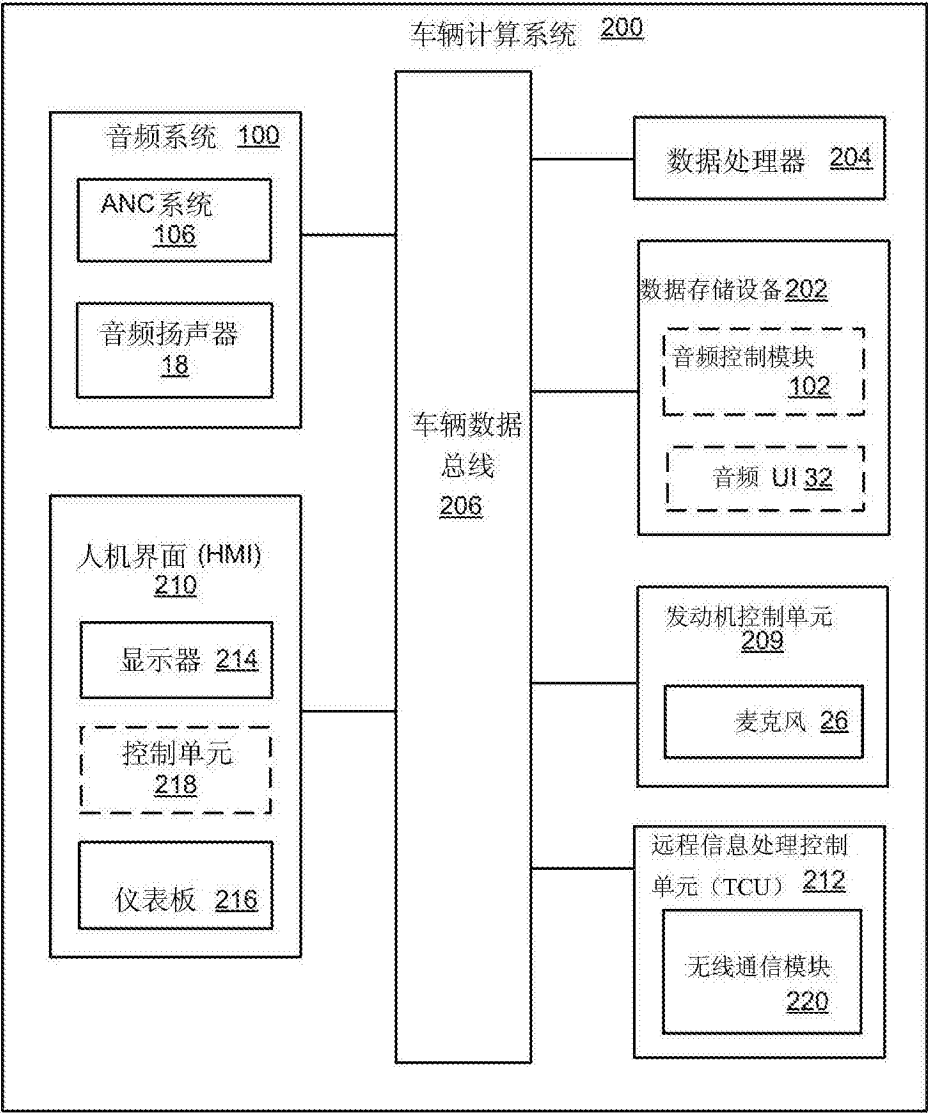


图5

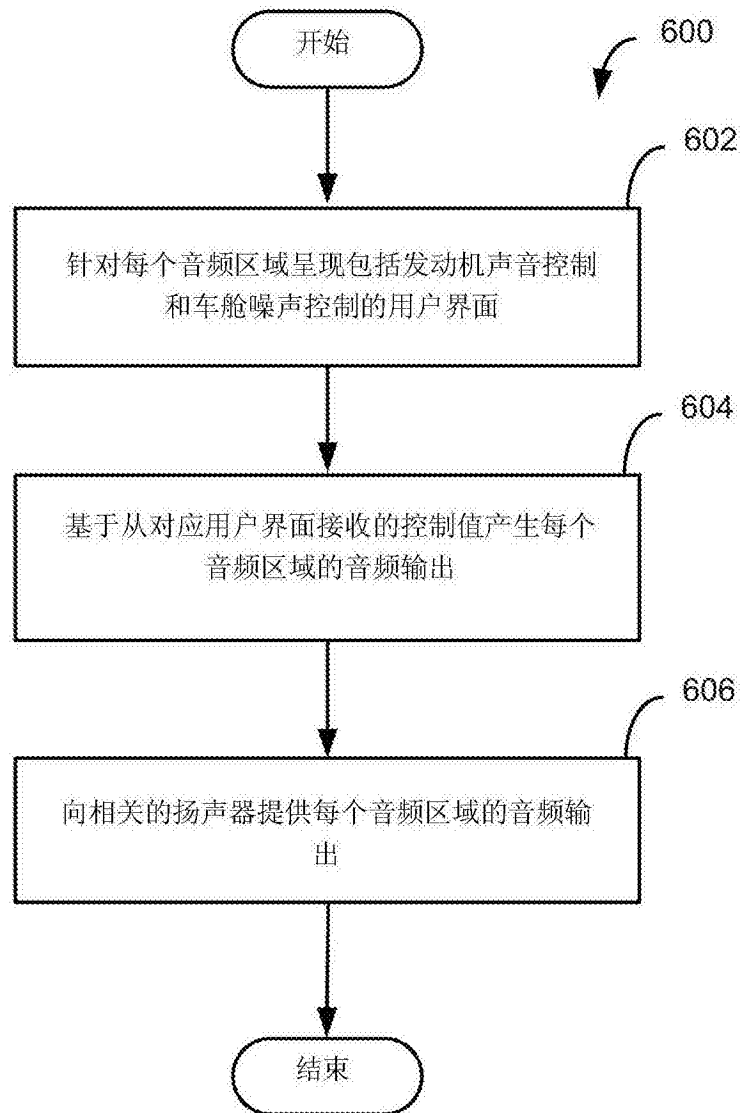


图6