



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200680016947.5

[43] 公开日 2008年5月7日

[11] 公开号 CN 101176382A

[22] 申请日 2006.5.15

[21] 申请号 200680016947.5

[30] 优先权

[32] 2005.5.17 [33] US [31] 60/681,759

[32] 2005.8.30 [33] US [31] 60/712,785

[32] 2006.4.13 [33] US [31] 11/404,444

[86] 国际申请 PCT/US2006/018658 2006.5.15

[87] 国际公布 WO2006/130329 英 2006.12.7

[85] 进入国家阶段日期 2007.11.16

[71] 申请人 西门子技术至商业中心有限责任公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 S·吉斯 F·阿曼

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 卢江 刘春元

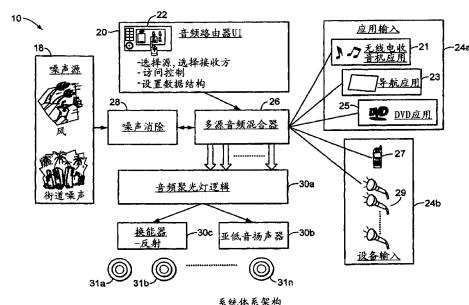
权利要求书3页 说明书14页 附图8页

[54] 发明名称

创建个人化声音区的系统和方法

[57] 摘要

被部署在空间内并且被划分成与不同区相关联的多个组的扬声器产生声音混合，所述声音混合造成内部噪声污染，并且与外部噪声相结合产生令空间内的人不愉快的环境。本发明设想了用于创建个人化声音区的音响系统和方法，以解决这些问题以及相关问题。



1、一种用于创建个人化声音区的音响系统，其包括：

一个或多个音频源；

扬声器，其中的每个扬声器与一个或多个声音区有关，所述声音区与空间相关联；

换能器，其可操作来在特定声音区内拾取噪声，所拾取的噪声包括来自任何所述音频源的不期望的音频和/或另一个声音区内的人的语言；以及

噪声抑制器，其可操作来根据在该特定声音区内拾取的任何噪声与来自针对该声音区的音频源的音频输入之间的相关性产生噪声抑制值，并且可操作来基于该声音区内的音频输入的理想声级来应用该噪声抑制值，以便抑制所拾取的噪声并且使得该声音区基本上没有所拾取的噪声。

2、如权利要求1所述的音响系统，还包括：

音频路由器，其具有控制元件以及一个或多个通道，以用于把音频输入从音频源路由到所述一个或多个声音区；以及

一个或多个控制台，其具有显示器和用户接口，以用于从音频源中选择音频输入以及从一个或多个声音区中选择目的地。

3、如权利要求2所述的音响系统，其中，所述控制元件或者是逻辑或者是与程序代码相关联的处理器或控制器。

4、如权利要求2所述的音响系统，还包括混合器，其可操作来混合经由所述音频路由器所路由的一个或多个音频输入，以致所述一个或多个声音区中的每一个具有用来混合与之相关联的音频输入的虚拟混合器。

5、如权利要求2所述的音响系统，其中，所述一个或多个声音区中的每一个具有预定配置，在所述预定配置中，所述声音区覆盖所述空间或者该空间的任何部分。

6、如权利要求5所述的音响系统，其中，所述一个或多个控制台包括主要控制台和任意数目的次要控制台，所述主要控制台还具有用户接口，以用于激活主控制并且用于在所述预定声音区配置中进行选择。

7、如权利要求1所述的音响系统，其中，每一个所述声音区具有

换能器，所述换能器被放置在离空间内的人的耳朵和/或嘴的预定距离内。

8、如权利要求1所述的音响系统，其中，所述换能器是麦克风。

9、如权利要求1所述的音响系统，其中，所述噪声抑制部件在音频源激活之后使用延迟来优化对所拾取的噪声的抑制。

10、一种用于创建个人化声音区的音响系统，其包括：

一个或多个音频源，其产生音频输入；

扬声器，其中的每个扬声器与一个或多个声音区有关，所述声音区与空间相关联；

混合器，其可操作来混合一个或多个音频输入，以致所述一个或多个声音区中的每一个具有用来混合与之相关联的音频输入的虚拟混合器；

换能器，其可操作来在特定声音区内拾取噪声；以及

噪声抑制器，其可操作来运用到该特定声音区的音频输入，以便抑制所拾取的噪声并且使得该声音区基本上没有所拾取的噪声。

11、如权利要求10所述的音响系统，还包括：

音频路由器，其具有控制元件以及一个或多个通道，以用于通过所述混合器把音频输入从音频源路由到所述一个或多个声音区；以及

一个或多个控制台，其具有显示器和用户接口，以用于从音频源中选择音频输入以及从一个或多个声音区中选择目的地。

12、如权利要求11所述的音响系统，其中，所述控制元件或者是逻辑或者是与程序代码相关联的处理器或控制器。

13、如权利要求10所述的音响系统，其中，所拾取的噪声包括来自任何所述音频源的不期望的音频和/或另一个声音区内的人的语言。

14、一种在音响系统中用于创建个人化声音区的方法，其包括：

把空间配置成具有一个或多个声音区；

在特定声音区内拾取噪声，所拾取的噪声包括来自该空间内的任何音频源的不期望的音频和/或另一个声音区内的人的语言；

运用到该特定声音区的音频输入，以便抑制该区内的所拾取的噪声，该运用包括：

根据该特定声音区内的所拾取的噪声与针对该声音区的音频

输入之间的相关性产生相关系数，以及

基于该声音区内的音频输入的理想声级来应用该相关系数。

15、如权利要求14所述的方法，其中，对于多个声音区，基于到这种声音区的音频输入来针对每个区执行噪声抑制，以便使得该声音区基本上没有在其中所拾取的噪声。

16、如权利要求14所述的方法，其中，所述噪声是利用特定区内的麦克风来拾取的。

17、如权利要求14所述的方法，其中，所述噪声是从所述空间内的扬声器发出的。

创建个人化声音区的系统和方法

相关申请的交叉引用

本申请要求标题均为“Method And System For Creating Personalized Sound Spaces (创建个人化声音空间的方法和系统)”的、于2005年5月17日提交的美国临时申请60/681,759和于2005年8月30日提交的美国临时申请60/712,785的权益并且将这两个临时申请并入以作参考。

发明背景

在用于特定空间的通常的音响系统中，扬声器被部署在整个空间内的不同位置处，并且一个或多个音频通道可用来从音频源向扬声器散播音频。然而，从所有这些扬声器发出的声音在整个空间内都可能被听到，并且可能被该空间内的人感知为不想要的噪声。然而，音响系统被设计成允许把数量日益增多的音频源集合在一起，所述音频源一同产生更多声音的混合，从而产生该空间内的更大噪声污染。换句话说，被部署在空间内并且被分成与不同区相关联的多个组的扬声器产生声音混合，所述声音混合产生内部噪声污染并且与外部噪声相结合产生令收听者不愉快的环境。

例如，与车辆、船只或飞机相关联的空间（不管其是部分还是完全封闭的）可以包含多个被动的和交互式设备和系统，这些设备和系统产生用于通过所述音响系统在整个间内散播的音频输出。这些设备和系统可以包括用于被动收听的无线电收音机、用于双向通信的收发机、导航系统、计算机、包括蜂窝电话的移动设备、信息娱乐系统、游戏系统、DVD（数字通用盘）播放器、电视、具有/没有麦克风的扩声系统等等。类似地，与制造区域、学习室、命令和控制中心、医院等等相关联的空间也可以具有各种被动的和交互式设备，这些设备产生用于通过所述音响系统散播的音频输出。此后，为简单起见，这些系统和设备被统称为“音频源”。此外，虽然音频表示最一般意义上的声音，但是音频也可以表示声音和视频的任意组合。因此，当提到“音频”和/或“声音”时，并不排除包括声音的视频和简单数据（例

如电视、视频游戏等等）。

在图 1 中示出了反映与车辆相关联的空间的一些例子之一。如图所示，由该车辆内的音响系统递送的声音是来自一个或多个音频源的音频输出的组合，所述音频源诸如是无线电收音机 11、导航系统 12、蜂窝电话 13、游戏系统以及 DVD 播放器 15。来自这些音频源的音频输出由该音响系统运送到一个或多个通道中的扬声器。

在单通道音响系统中，来自音频源的音频输出被多路复用，并且经过多路复用后的声音被分发到整个空间内的扬声器。这些声音以基本上类似的级别在整个空间内被广泛广播，其中该空间内的所有人都会听到这些声音，而不管他们是否想要听到这些声音。例如，在车辆中，驾驶员以及也许还有其他乘客可能会遭受由另一个乘客选择并且为其播放的令人不快的音乐。同样地，导航广播可能会在背景中被听到，并且这些导航广播或者与音乐发生干扰或者简单地打破寂静。因此，从扬声器发出的各种声音会在所述空间内潜在地造成不希望的噪声污染。

音量、平衡和衰减器控制是被部署并被用来减轻某些上述效应的声音控制机制。利用这种声音控制机制，例如可以使音乐静音，以便允许进行蜂窝电话通话；但是这样当然也阻止了其他（多个）乘客在所述电话通话期间听音乐。于是，同样地，乘客可以选择使用耳机或耳塞来使自己更舒适。

在多通道音频系统中，每个通道与所述空间的一部分相关联。例如，在车辆中，在前座附近的区域提供对主音频源和扬声器的使用和控制，并且在后座附近的区域提供对次要音频源和扬声器的使用和控制。这种安排把不同的声音输出提供给该空间内的不同乘客。然而，从（前座附近的区域内的）主要扬声器发出的声音可能在与该车辆相关联的整个空间内都会被听到，并且类似地，从（后座附近的区域内的）次要扬声器发出的声音也可能在整个所述空间内被听到。乘客可以再次采取头戴式耳机或普通耳机来使自己更舒服。

本发明涉及在特定空间内对音响系统的配置和使用方法，并且更具体地来说，涉及在特定空间内创建个人化声音区。

发明内容

根据各种实施例，本发明设想了用于创建个人化声音区的系统和方法。创建个人化声音区尤其会帮助减轻上述噪声污染。例如，一种根据本发明原理的、用于创建个人化声音区的系统在诸如娱乐系统的音频系统中使用噪声抑制，其中在一个声音区内的噪声很可能包括该系统到另一个声音区内的扬声器的音频输出；而传统的噪声抑制机制检测并且抑制环境噪声，诸如检测和抑制引擎噪声、振动噪声或者风噪声。

因此，出于如图所示并且在这里大概描述的本发明的目的，提供了一种系统和方法的各种实施例。用于创建个人化声音区的系统的一个实施例包括：一个或多个音频源；扬声器，其中的每个扬声器与一个或多个声音区有关，所述声音区与空间相关联；可操作来拾取噪声的换能器；以及噪声消除器，其可操作来根据所拾取的噪声与来自和声音区相关联的音频源的任意音频输入之间的相关性而为每个声音区产生噪声消除/减少（抑制）值，并且根据声音区内的理想声级来应用该噪声抑制值以便消除/减少所拾取的噪声，从而使得该声音区基本上没有所拾取的噪声。在不背离本发明原理的情况下，所述相关性可以遵循用来产生噪声系数的通用公式。所述一个或多个声音区中的每一个具有预定的配置，在该预定配置中，这些声音区覆盖所述空间或者该空间的任意部分。

所述系统通常还包括音频路由器，其具有控制元件以及一个或多个通道，所述通道用于把音频输入从音频源路由到所述一个或多个声音区。该控制元件或者是逻辑或者是与程序代码相关联的处理器或控制器。所述音响系统中的混合器可操作来混合经由该音频路由器所路由的一个或多个音频输入，以致一个或多个声音区中的每一个具有用来混合与之相关联的音频输出的虚拟混合器。连同该音频路由器，该系统还包括一个或多个控制台，所述控制台具有显示器和用于从音频源中选择音频输入以及从一个或多个声音区中选择目的地的用户接口。用于选择音频输入和目的地的用户接口包括触摸屏、按钮、旋钮、按键、软键、语音激活输入等等。所述控制台包括主要控制台以及任意数目的次要控制台。所述主要控制台具有另外的用户接口，用于激活主控制并且用于在预定的声音区配置中进行选择。

在音响系统中实现用于创建个人化声音区的方法的实施例。该方

法包括将空间配置成具有一个或多个声音区的步骤。然后，对于特定声音区，该方法包括拾取该声音区内的噪声的步骤。所拾取的噪声包括来自所述空间内的任何音频源的不期望的音频（和/或另一个声音区内的人的语音）。该方法还包括运用（leverage）到该特定声音区的音频输入，以便抑制该区内的所拾取的噪声。这种运用是通过以下方式实现的：根据该特定声音区内的所拾取的噪声与该声音区的音频输入之间的相关性产生噪声抑制值，并且基于该声音区内的音频输入的期望声级来应用该噪声抑制值。对于多个声音区，基于到这种声音区的音频输入来针对每个区执行噪声抑制，以便使得该声音区基本上没有在其中拾取的噪声。

在不背离本发明的范围和精神的情况下，可以按照多种方式实现用于创建声音区的系统和方法。通过这里的描述、所附权利要求以及下面描述的附图，将会更好地理解本发明的前述和其他特征、方面和优点。

附图说明

被并入并且构成本说明书的一部分的附图说明了本发明的各个方面，并且与说明一起用来解释本发明的原理。在方便的情况下，在所有附图中将使用相同的参考编号来指代相同的或类似的元件。

图 1 示出了车辆空间内的音频源。

图 2 示出了一个系统实施例，其具有用于向车辆内的个人化声音区递送声音的超声波扬声器（ultrasound speaker）。

图 3A 和 3B 是根据本发明的实施例说明用于创建个人化声音区的音响系统的、具有不同详细程度的方框图。

图 4 根据特定实施例提供了根据本发明原理实现的音响系统的音频路由器部件的示例性配置。

图 5 是根据特定实施例的具有用于选择音频源的用户接口的终端的图。

图 6 是根据特定实施例的具有用于选择音频源的接收方的用户接口的终端的图。

图 7 是根据特定实施例的、例如在车辆内的示例性前座终端的图，该前座终端具有音频路由器用户接口。

图 8 是根据特定实施例的、例如在车辆内的示例性后座终端的图，该后座终端具有音频路由器用户接口。

图 9 是根据特定实施例示出了利用主动噪声消除 / 减少 (ANC/ANR) 部件来配置的示例性音响系统的体系架构的图。

图 10 是根据特定实施例示出了具有可操作来抑制每个相应声音区内的噪声的 ANC/ANR 部件的示例性系统的体系架构的图。

具体实施方式

可以利用本发明的音响系统来解决噪声污染这种不期望的效应。根据特定实施例，解决这一不期望的效应的优选方式是利用用于创建个人化声音区的音响系统和方法。利用个人化声音区，空间内的人可以在与其他人或来自其他人的最小干扰（如果有的话）下定制其听音区域。在空间内定制声音区的能力是减轻或消除噪声污染的负面效果的有效方式，以致该空间内的人可以共享该空间而不会彼此影响。

根据本发明原理的用于创建个人化声音区的通常应用涉及一种尤其是使用噪声抑制的音频系统（诸如信息娱乐系统），其中，一个声音区内的噪声很可能包括该系统到另一个声音区内的扬声器的音频输出；而传统的噪声抑制机制则检测并且抑制环境噪声，诸如检测和抑制引擎噪声、振动噪声或者风噪声。

例如，驾驶员可以收听来自导航系统的指示，同时后座乘客可以听音乐而不会彼此干扰。同样地，驾驶员可以收听来自导航系统的指示，同时乘客可以进行蜂窝电话通话；并且不需要他们当中的任何一个关断其设备或者保持安静以避免彼此干扰。此外，驾驶员可以在驾驶员的个人化声音区内以合理的音量听音乐，同时乘客具有个人的安静的声音区，以便在该空间的其他部分内睡觉。实际上，所述系统的一个实施例可以被配置成使得每个乘客能够控制从其自己的声音区内的扬声器发出的音频的功率（开/关）和音量，以便适应其收听偏好。此外，驾驶员可以使用驾驶员的声音区内的扬声器来进行免提电话通话，同时乘客声音区被调整成屏蔽驾驶员的电话通话的声音。乘客可以收听其自己的音频源（诸如 DVD 播放器）或者维持安静区。该音响系统还可以被配置成还允许成年人控制未成年乘客可得到的设备和内容。例如，该系统可以提供用于定制声音区的用户接口，该用户接口

具有用于控制另一个未成年乘客的声音区的超控能力。

根据某些实施例，所有的乘客或者少于所有的乘客可以参与到会议呼叫中，同时不参与的乘客则不受打扰。所述系统还可以被用于对所述空间内的任何所选声音区进行扩声或者与之对讲，以避免对其他乘客大声呼叫或者不必要地干扰其他乘客。这一特征可用于听力受损的乘客，或者可用于在多排座车辆（诸如运动型多用途车（SUV）或有篷货车）内进行沟通。此外，每个乘客可以轮流充当音乐节目主持人（DJ）并且控制其他人的音乐娱乐，同时驾驶员可以自由地将其注意力集中到驾驶和导航上。

换句话说，如前面的例子所说明的那样，用于在空间内创建个人化声音区的系统和方法为该空间的乘客给予音频自由。所谓的音频自由允许乘客在他们想要的时间、按照他们想要的方式灵活地收听他们想要的内容。

为此，本发明设想了空间内的各种类型的声音区。一种这样的声音区覆盖整个空间，以便在期望时允许为了所有乘客的利益而进行扩声、DJ 活动等等。声音区的其他例子是每个乘客一个的单独的声音区，以及对于多组乘客的分组或共享声音区。共享声音区例如可以被用于车辆中的后座乘客。通过在所述音响系统内放置及控制扬声器来创建各个区。

例如，图 2 是用于创建个人化声音区的系统，该系统在这种情况下是利用超声波声音递送设备（即超声波扬声器 31a-n）以及相关部件来实现的。该超声波声音递送设备处理音频输入，从而利用所述音频输入来调制超声载波。如图所示，所述超声波放大器和扬声器创建了被聚焦的定向声束。所述扬声器的直径对应于声束 33a-n 的宽度。随后，超声波在空气中的自调制效应以可预测的方式利用了空气的非线性，以致生成新的可听频率。

超声波扬声器的放置可以改变，以适应所述空间的配置。在一个事例中，所述超声波扬声器被安装在车辆的顶部，其位于每个乘客之上并且隐藏在车辆顶篷之下。可替换地，所述超声波扬声器被安装在车辆的立柱以及乘客头靠中。当然，所述超声波扬声器的功率和频率范围被所述音响系统维持在对于乘客来说安全的水平。其他系统部件（包括用于监控扬声器的控制器）可以被安装在行李厢或仪表盘中。

此外，具有相对应的期望效果的其他类型的扬声器系统是可能的。

图 3A 和 3B 是说明用于创建个人化声音区的音响系统的、具有不同详细程度的方框图。在图 3A 的更一般的说明中，用于创建个人化声音区的音响系统包括：音频路由器 20，用于路由来自各个音频源 24 的音频；与该路由器相关联的一个或多个控制台或控制面板（这里示出一个控制台 22），用于选择路由路径和其他操作参数；多源音频混合器 26；以及主动噪声抑制部件（ANC/ANR）28，用于抑制噪声（内部噪声或外部噪声 18）；音频子系统 30；以及多个扬声器 31a-n。除了如上面对于特定实施例所讨论的超声波扬声器之外，在大多数实施例中可以使用传统的非超声波扬声器。

所述音响系统控制功能控制该音响系统的操作，该操作包括促进所述路由、混合、噪声消除、音量和频率控制。该系统具有执行所述系统控制功能的部件，并且这些部件包括逻辑或者更一般地包括具有外围设备以及用于程序指令和数据的存储器（未示出）的控制器或处理器。在其中所述外围设备和存储器没有被嵌入处理器芯片中的事例中，存在连接这些部件的总线。一般来说，还存在用于在前面描述的各种音响系统部件之间进行连接的系统级总线。

在图 3B 的更为详细的说明中，该音响系统同样被配置有音频路由器 20 和一个或多个用户接口控制台（这里示出一个控制台 22）、多源音频混合器 26、各种音频源 24、主动噪声消除器（主动噪声抑制部件）28、音频子系统 30 的各个部件以及传统的扬声器 31a-n（包括亚低音扬声器）。在这种配置中，该音频子系统 30 包括音频聚光灯逻辑 30a 以及换能器和亚低音扬声器驱动器 30b 和 30c。下面将更加详细地描述音响系统部件。

用于在空间内个人化声音区的音响系统的一个部件是音频路由器。在该音响系统之内，该音频路由器可以用硬件、软件或其组合来实现。该音频路由器被用于系统控制功能，这些系统控制功能包括路由控制、选择音频源、选择音频目的地（扬声器/声音区）、控制所路由的音频的功率电平和其他属性等等。在一种应用中，该音频路由器可以充当信息娱乐设备。该音频路由器 20 包括用户接口 22，用于选择音频源和预定接收方（声音目的地）以及用于设置并控制数据结构。例如，利用该音频路由器用户接口，用户可以在音频源中进行选择，

这些音频源诸如无线电收音机、蜂窝电话、视频游戏、DVD 播放器、CD 播放器、MP3 播放器、导航系统等等。利用该用户接口，用户不仅还可以选择音频源的目的地，而且还可以控制或者超控对所述音频源的访问（例如由成年人进行超控，以阻止未成年乘客访问某些频道）。

每个乘客对于音频路由器所能够施加的控制程度取决于音响系统的特定实现方式。图 4 简单地描绘了三种可能的实现方式。在第一事例中，该系统被配置有单一控制台 22 和单独的音量控制 32a-d。在第二事例中，该系统被配置有音量控制以及分别提供共享的音频源选择的一对控制台 22a 和 22b。在车辆实例中，这种配置提供将在驾驶员与前座乘客之间共享的前（主）控制台以及将由后座乘客共享的后（次要）控制台。此外，存在多个音量和源选择控制单元 34a-d，如果乘客的数目多于控制单元的数目，则每个乘客可以使用或者与其他乘客共享所述源选择控制单元 34a-d。在第三事例中，该音响系统作为更为完整的信息娱乐系统操作，该信息娱乐系统具有四个控制台 22a-d，以用于对所有系统功能进行全面控制（除了在实现并且激活超控或其他阻止的时候）。可替换地，该系统可以被配置有充当主控制台的一个控制台以及充当次要控制台的其他控制台，所述主控制台具有对该信息娱乐系统的基本上完整的控制，所述次要控制台对该信息娱乐系统的控制没有那么完整。用户接口控制台（或者终端或控制面板）可以用各种用户接口能力来实现，这些用户接口能力包括显示器，该显示器具有任意数目的旋钮、按钮、按键、软键、语音激活、触摸屏或其任意组合。

图 5 和 6 根据特定实施例提供了音频路由器用户接口的例子。图 5 示出了用于音频源选择的终端设置。在该事例中，可以通过触摸屏幕上的图标或者通过按压指定的按钮来进行选择。在该事例中，乘客可以从屏幕上示出的音频源设备（蜂窝电话、游戏、DVD、无线电收音机）之一中进行选择，并且可以左右滚动以便展现更多设备。

图 6 根据特定实施例示出了用于一旦选择了源就选择接收方的终端设置。所述接收方可以是具有个人化声音区或者共享声音区的乘客。在所示出的实例中，一旦把 DVD 选作音频源，就可以通过选择后座左侧的乘客而将其路由到该乘客处。

图 7 根据特定实施例提供了针对前座乘客的示例性终端的另一图

解说明。所示出的终端被配置有处在中心处的触摸屏及其周围的旋钮/按钮。除了各种音频源和路由选择及控制功能之外，该终端具有主声音区配置控制能力。

利用用户指尖可及的所有这些详细阐述的控制功能，这种终端可以被用在被配置有如上所述的音频路由器和单一的主终端的音响系统中。在车辆中，该终端可以被安装得靠近驾驶员。这种配置在多乘客运输工具中可能是期望的，该多乘客运输工具诸如是公共汽车、渡船、火车车厢或者飞机。

在多终端音响系统中，主要终端中的（多个）“主”控制按键提供对于次要终端的越权控制。例如，在具有多个控制面板（前座终端和后座终端）的车辆中，主要或者主控制面板允许驾驶员或前座乘客控制次要面板。当后座乘客太年轻或者由于其他原因无法控制次要终端时，或者当前座的成年乘客想要监控后座的未成年乘客的活动时，这种做法是有用的。换句话说，乘客可以通过接通主控制按键而利用主要终端来遥控次要终端。在该特征的一种实现方式中，当主控制被激活时，与该主控制相关的一个或多个次要终端上的显示变成灰色或者其他暗淡颜色，以表明该次要终端无法被控制。然而，乘客可能在所述终端被遥控时看到该终端的状态。即便如此，可以使用所述次要终端的乘客仍然可能控制在其相应的声音区内的功率开/关和音量。

在某些实施例中，主要终端中的（多个）“主”控制按键可以提供其他越权控制。例如，所述音频系统可以包括用于拾取例如在相邻声音区内的乘客的说话语音的换能器。这样，所拾取的噪声将包括来自音频源的音频和另一个乘客的语音。然而，与来自音频源的不期望的音频不同，所拾取的语音可能传达了所期望的内容，该内容诸如是警告在汽车前方有行人，因此其应当被听到。因此，虽然在技术上可以把所拾取的语音与不期望的音频一同抑制，但是更好的方法是因为适用于语音的特殊安全性标准而避免语音抑制或者对其进行单独处理。出于安全性原因，这种标准可以排除语音抑制，例如，如果汽车正在移动，则可以自动禁用语音抑制特征。例如，隔绝普通闲聊的噪声抑制可以应用安全性标准，以便区分普通闲聊与音调、速度和/或音量的突然改变，并且在检测到这种改变时禁止噪声抑制。然而，当汽车没有在移动时，使用所述“主”控制的用户可以选择启用/禁用所述

语音抑制特征启用，或者所述系统（利用手动超越控制）可以自动启用所述语音抑制特征。

此外，音频噪声抑制可以被延迟（在激活音频源之后），而语音抑制是实时完成的。相应地，可以在音频噪声抑制中有利地引入人为延迟。这是应当单独处理语音抑制的另一个原因。

“区”控制提供预定音频区配置（例如覆盖整个空间的单一区、分开的前区和后区、单独的乘客区以及分别针对驾驶员和剩余乘客的两个分开的区）的选择。例如，用户可以在具有单一区、分开的前区和后区、单独的乘客区、驾驶员区和剩余区或者其组合之间进行选择。根据特定实施例，所述系统可以提供灵活性，以便还可以由用户来确定和设置/重设这种音频区配置。所述预定声音区定义了如何能够划分作为整体的空间，并且如果进行划分的话还定义了该空间的哪些部分将成为所选音频源的目的地。从而声音区将表明，所选音频源将被路由到哪些乘客以及哪个乘客可以对该音频进行音量控制或者使其静音。不同的空间可能要求更多的、更少的或者不同类型的音频区配置。例如，多乘客运输工具、集会大厅、医院和学习区域限定了将要求不同的区配置并且可能要求比客车的四个区多很多的区的空间。

对于具有主要和次要终端的系统，图 8 示出了可以充当例如针对后座乘客的次要终端的终端。该次要终端共享主要终端的许多功能。在该事例中，所示出的终端具有各种音频源及路由选择和控制能力，但是其并不具有主要终端的主声音区配置选择能力。然而，这种终端为乘客提供按照他们的希望调整其个人化声音区的自由。根据某些特定实施例，把主区配置控制保留给主要终端的想法是要避免从次要终端对主要终端进行意料之外的或者不期望的遥控。例如，有很好的理由通过消除从后方的次要终端遥控驾驶员终端的可能性来防止惊吓到驾驶员。

此外，优选地，将可以获得某种程度的访问阻止或控制，以便防止未经授权地路由到声音区。在这种情况下，所述系统将进行干预，以便防止未经授权的乘客使用次要控制面板来选择所不想要的音乐并将其路由给另一个乘客。相应地，为了管理音频输入，所述音响系统可以具有一个中心控制面板，在该中心控制面板上可以有音频路由器接口，或者可替换地，所述音响系统可以具有用于单独的或多组乘客

的多个控制面板，但是有某种程度的访问控制。

上面描述的音频路由器可以被配置成把来自多于一个音频源的多于一个音频输入路由到每个个人化声音区。相应地，返回到图 3A 和 3B，音频路由器 20 在所述音响系统中与多源音频混合器 26 连接。该多源音频混合器从该音频路由器接收源自各种音频源的一个或多个音频输入，并且对其进行实时混合（这是为了不与所述人为延迟混淆，所述人为延迟是为了优化噪声抑制而被有利地引入的）。利用该多源音频混合器，每个乘客将具有其自己的虚拟混合器，以用于混合其所选的多个音频输入。因此，例如驾驶员可能想要在导航系统正给他主动引路的同时听音乐。在另一个例子中，所述音频混合器组合（混合）来自音频源的音频输入，诸如来自无线电收音机、DVD 播放器以及可能也来自蜂窝电话的音频输入。

所述音响系统解决的另一种效应是噪声，即外部和内部噪声。所述噪声抑制部件 28 基于在目标声音区内所期望的已知声级来提供在该区内的主动噪声消除。在其中所期望的声级相对低的声音区内，相对应的噪声消除将更显著，以便去除更多噪声。

更具体地来说，所述音响系统采用噪声消除技术，以基于所期望的声级在声音区内提高声音接收的质量。所述音响系统的噪声消除方面是通过运用关于特定声音区及其遭受的噪声的知识来实现的。例如，噪声消除器使用车辆的内部配置、其乘客、可用音频源以及噪声的知识来计算出噪声消除的程度和方式。

实际上，对于每个声音区，音频路由器知道到该区的音频流的级别和种类，并且其可以把该信息馈送给噪声消除器。利用该信息，所述主动噪声抑制（消除/减少（ANC/ANR））部件可以采用抑制一个声音区对其相邻声音区的噪声效应的 ANC/ANR 技术。当在一个声音区内乘客降低音量而在另一个声音区内乘客提高音量从而产生噪声污染时，这种噪声消除是有用的。

当到相邻声音区的音频流不同时，通常激活所述噪声抑制（ANC/ANR）特征。当所述声音区接收到相似的音频流时，不需要噪声消除，除非存在来自其他音频源的声音。因此，所述系统被设计成使得当相同的音频流被馈送到相邻的个人化声音区时，不使用 ANC/ANR 来处理这种相邻区的声音。同时，如果相邻声音区接收到不同的音频

流或者如果除了共享的音频流外它们还接收到非共享的不同音频流，则激活 ANC/ANR 来处理发自所述相邻声音区的噪声。假设，如果一个乘客进行免提电话通话，则所述 ANC/ANR 特征将从另一个乘客的声音区内的声音中去除/降低该通话的声音。这可以通过如下方式来完成：使用麦克风或换能器来拾取进行电话通话的乘客的说话语音，并且在把所期望的声音递送给所述声音区之前把所拾取的语音馈送给所述 ANC/ANR 部件以进行消除/减少。换句话说，可以运用关于在所述空间内的任何地方产生的噪声的知识来消除/减少可能会干扰各种个人化区的噪声污染。这样，当所述噪声消除器激活时，一个乘客并不会干扰其他人。

此外，所述 ANC/ANR 处理来自外部源的噪声，诸如风噪声。为此，麦克风或者其他换能器拾取不期望的外部噪声，并且将其馈送给 ANC/ANR 部件以进行处理（即消除/减少）。在该事例中，所述 ANC/ANR 特征将是激活的，以便即使在所有声音区都从音频路由器接收相同音频输入的情况下也消除/减少外部噪声。

图 9 示出了被配置有 ANC/ANR 部件的示例性音响系统的体系架构。在该例子中，所述音响系统具有两个控制台，即前座区域的主要控制台 20/22a 和后座区域的次要控制台 20/22b。每个座椅区域配备有扬声器 31a-f，可以基于所选择的声音区配置对所述扬声器 31a-f 进行分组或划分。如图所示，在该例子中，后座的乘客接收来自 DVD 15a-b 的音频，而前座的乘客接收来自左侧的无线电收音机 21 和右侧的 MP3 设备 35 的音频。然而，从扬声器发出的声音在其他区内也可能被听到，这是需要进行噪声消除的原因。

为此，在乘客耳朵附近的小的麦克风或换能器 37a-d 拾取存在于该附近的任何音频。所拾取的音频（噪声）与所述音频（参考）流相组合地被路由到所述 ANC/ANR 部件 34a、34b 以进行处理。随后，所述 ANC/ANR 算法被设计成把干净的参考信号与在乘客耳朵附近记录的（噪声）信号进行互相关。所述 ANC/ANR 算法从所述互相关中导出噪声消除值，以用于抑制乘客耳朵附近的噪声。相应的噪声消除（抑制）值被路由到特定声音区内的小的扬声器。应当注意，所述计算可以利用普通的相关公式来进行，以便产生噪声系数（噪声消除值）并且相应地应用所述噪声系数。还应当注意，在激活音频源与在声音区内实际

播放该声音之间的任何“播放”延迟都被有利地利用，以便抑制噪声。即使存在多次迭代，这与基本上实时的计算一起合计得到小于播放延迟的小延迟，因此甚至在所述噪声影响相邻声音区之前也可优化噪声抑制。换句话说，在激活音频源之后可以引入人为延迟，以便允许优化噪声抑制。该延迟易被容忍，并且很难被收听者感知（如果能够被感知的话）。比较起来，语音抑制将是实时完成的。

上述方法的实际效果是在每个乘客的耳朵附近创建一体积，在该体积内听到期望的音频并且排除不希望的音频（噪声）。通过安装与后座区域相关联的 ANC/ANR 部件，对于从前座区域发出并且在后座区域中被听到的噪声，类似的过程也是可能的。

虽然图 9 示出了多于一个的 ANC/ANR 部件，但是在现实中，可以利用一个 ANC/ANR 部件来处理对于单独声音区的噪声抑制。这种 ANC/ANR 部件可以被逻辑地划分来分开处理每个区，或者其可操作来每次处理一个区。图 10 示出了这一例子，并且在该事例中，所述音响系统具有单一的主要控制台和四个或更多声音区。

在较大的空间内，人们之间的物理距离可能有助于减少噪声污染，但是这也可能会阻碍远距离的人们之间的通话。相应地，所述音响系统可以被配置成帮助人们甚至在这种大空间内进行通话。在一个实施例中，该系统可以被配置有放置在该大空间内的适当位置处的一个或多个麦克风或换能器，以用于拾取各种声音区内的人们的语音。通过在大空间内部署麦克风或麦克风阵列连同用于选择接收方的音频路由器，可以在所选的人们之间进行清楚的通话。基于如上所述的区配置，通话模式可以是一对一、一对多等等。

用于创建个人化声音区的音响系统的另一个特性是其以类似于私人电话亭的高度隐私性来创建区域的能力。在一个实施例中，这是利用超声波声音递送设备和噪声消除来实现的。实际上，所述音响系统甚至在开放空间内创建安静区。例如，在会议大厅的入口大堂或等待区域中，所述安静区可以被用来为人们提供通知或娱乐而不会干扰到其他人。所述音响系统还可以被用来在不需要关闭的门的情况下创建私人聚会空间或会议呼叫区域。该音响系统还可以被用来在医院病床周围创建安静区，使得正在看电视的一个患者不会干扰到附近患者的安静休息。换句话说，虽然所述音响系统是在与车辆相关联的空间的

上下文中被说明的，但是本发明还设想在其他空间内使用具有上述或类似特征的音响系统，在上面提到了所述其他空间的例子。

总而言之，基于本发明的原理设计的音响系统可操作来消除音频/娱乐噪声。与对于环境噪声的传统的实时噪声抑制不同，根据本发明的音频抑制有利地在例如“播放”按钮激活之后采用通常时间延迟，以便优化噪声抑制（在一个区内激活了潜在地不期望的音频源之后的时间被用来优化噪声抑制计算，以便找到所述噪声系数并且在另一个区内应用该噪声系数）。此外，虽然参照本发明的某些优选形式相当详细地描述了本发明，但是其他形式也是可能的。因此，所附权利要求的精神和范围不应当被限于这里所包含的优选形式的描述。

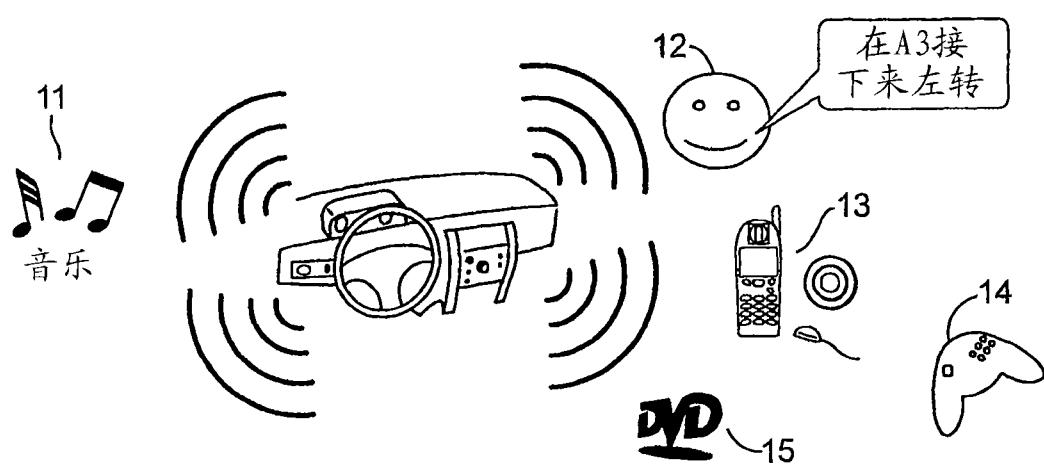


图 1: 多个车内音频源
(现有技术)

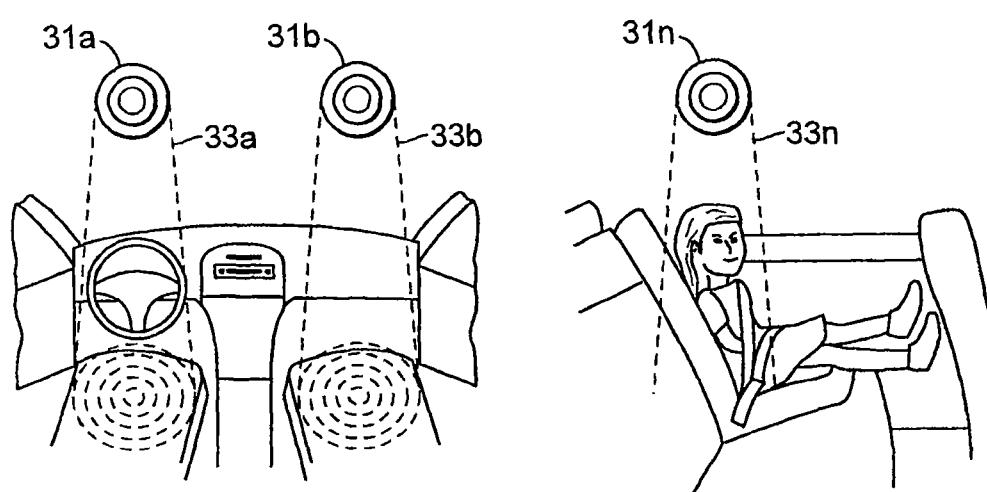


图 2: 递送个人化音频的适当定位的超声波扬声器

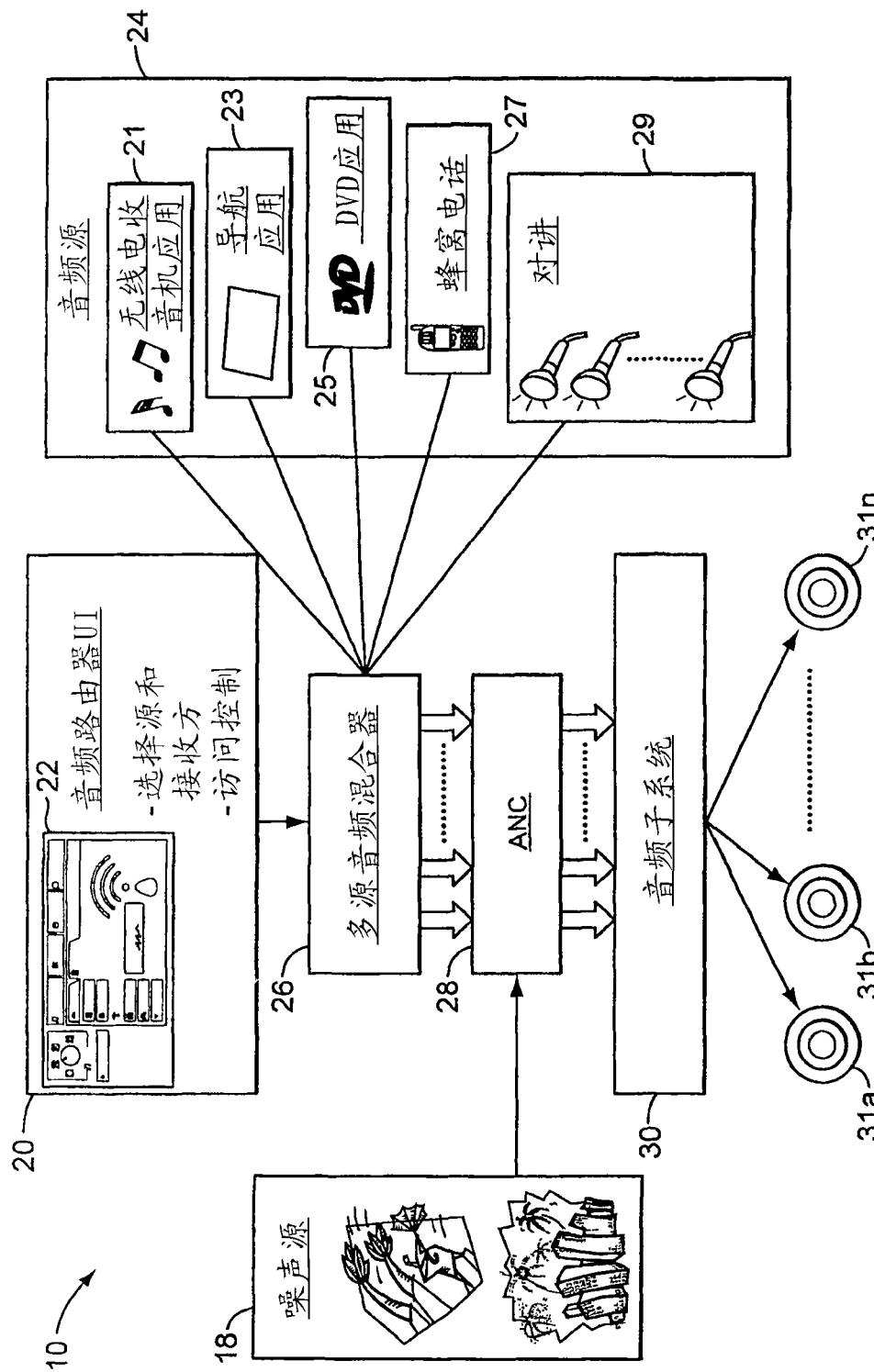


图 3A: 高级系统体系架构

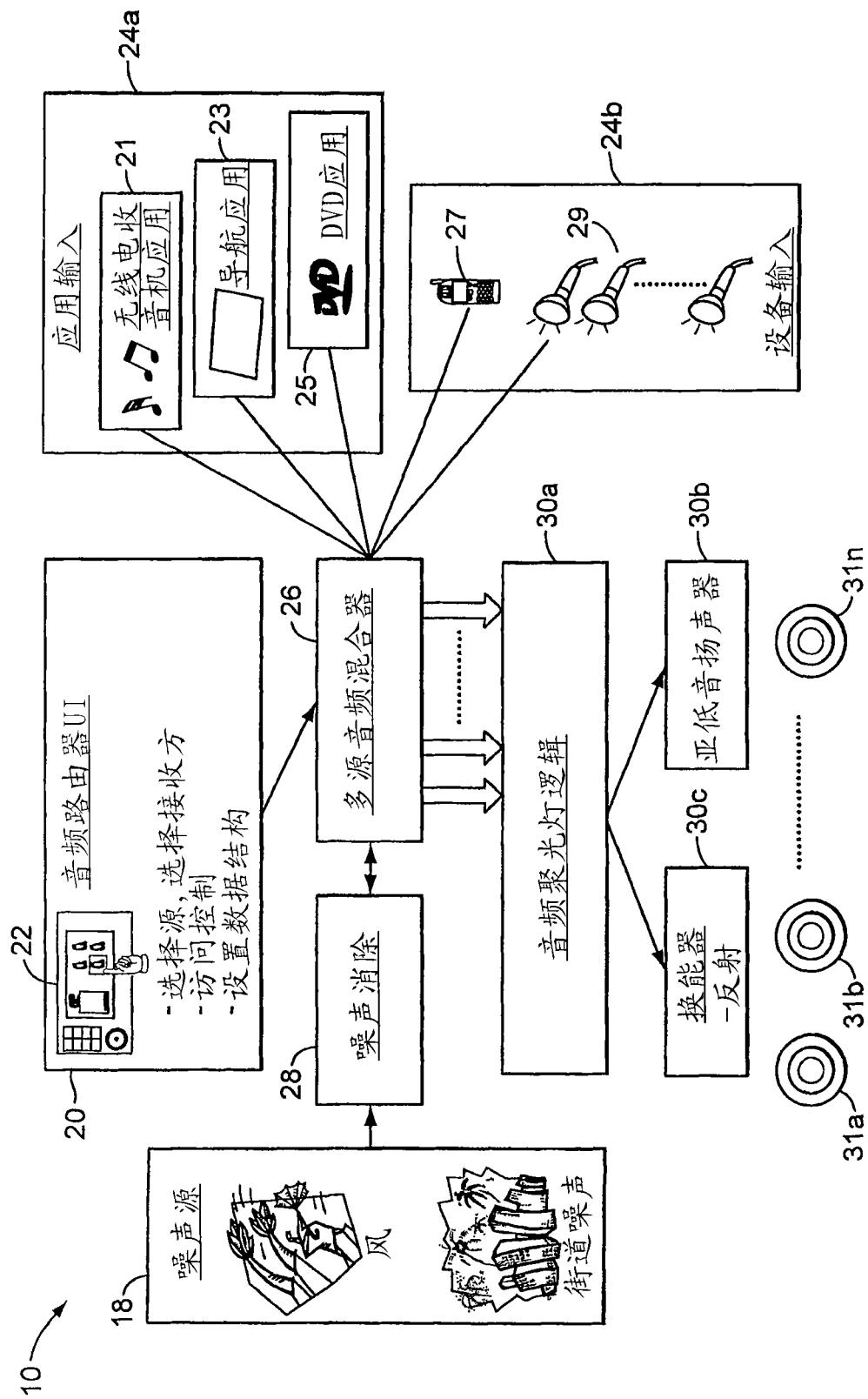


图 3B: 系统体系架构

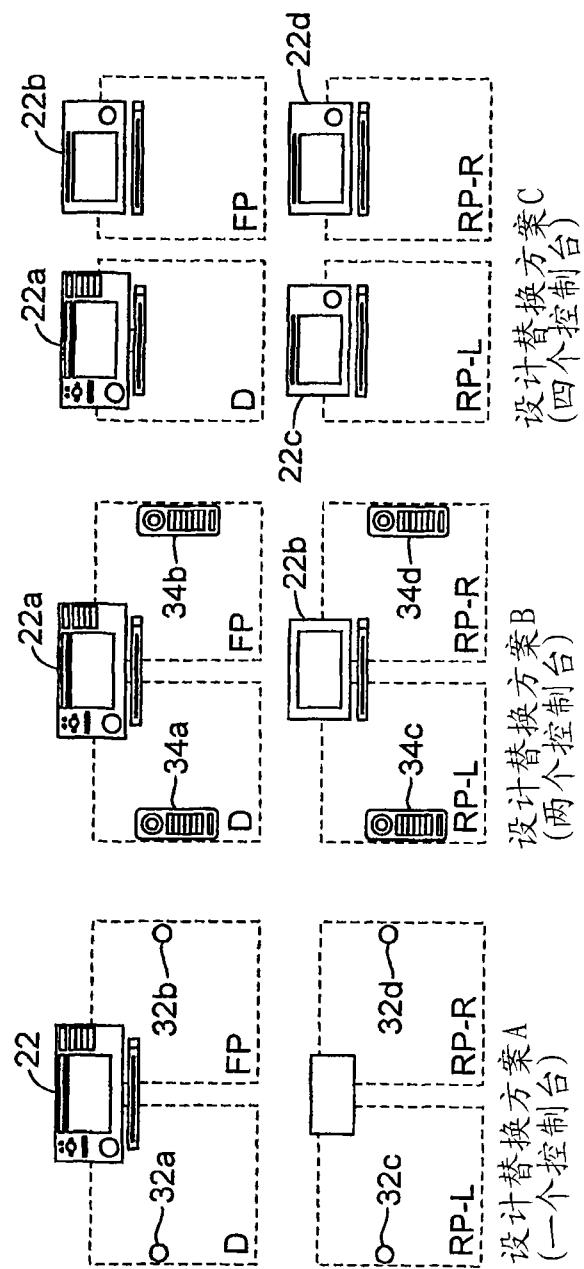


图 4: 示例性音频路由器配置

22

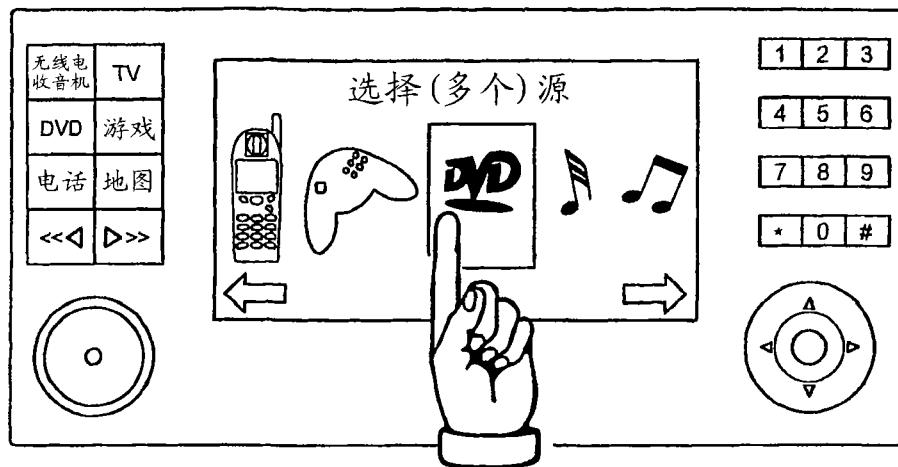


图 5: 选择音频源

22

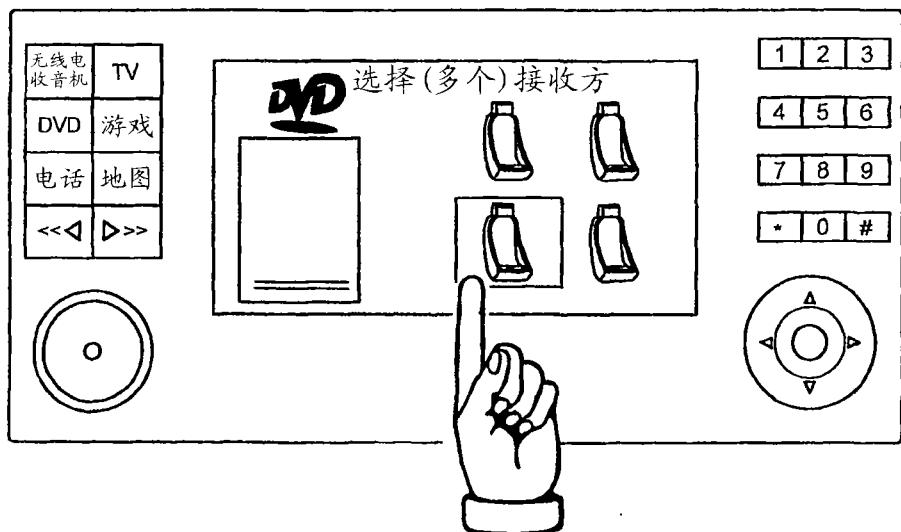


图 6: 选择音频源的(多个)预定接收方

22

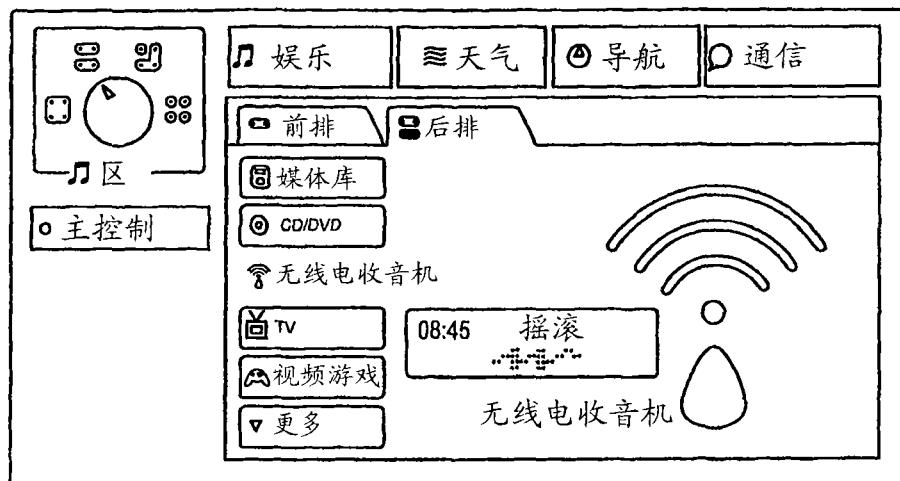


图 7 前座音频路由器用户接口的一个实施例

22

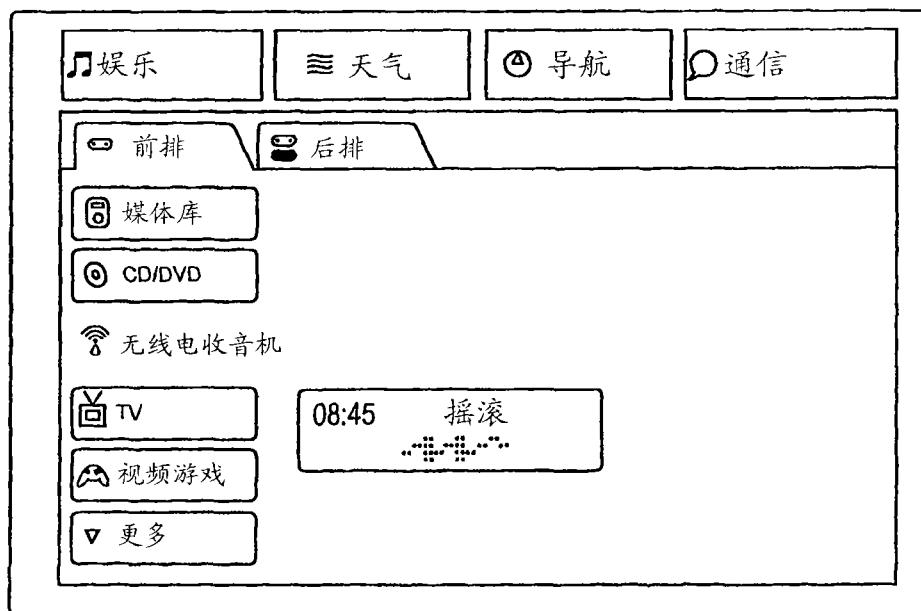


图 8 后座音频路由器用户接口的一个实施例

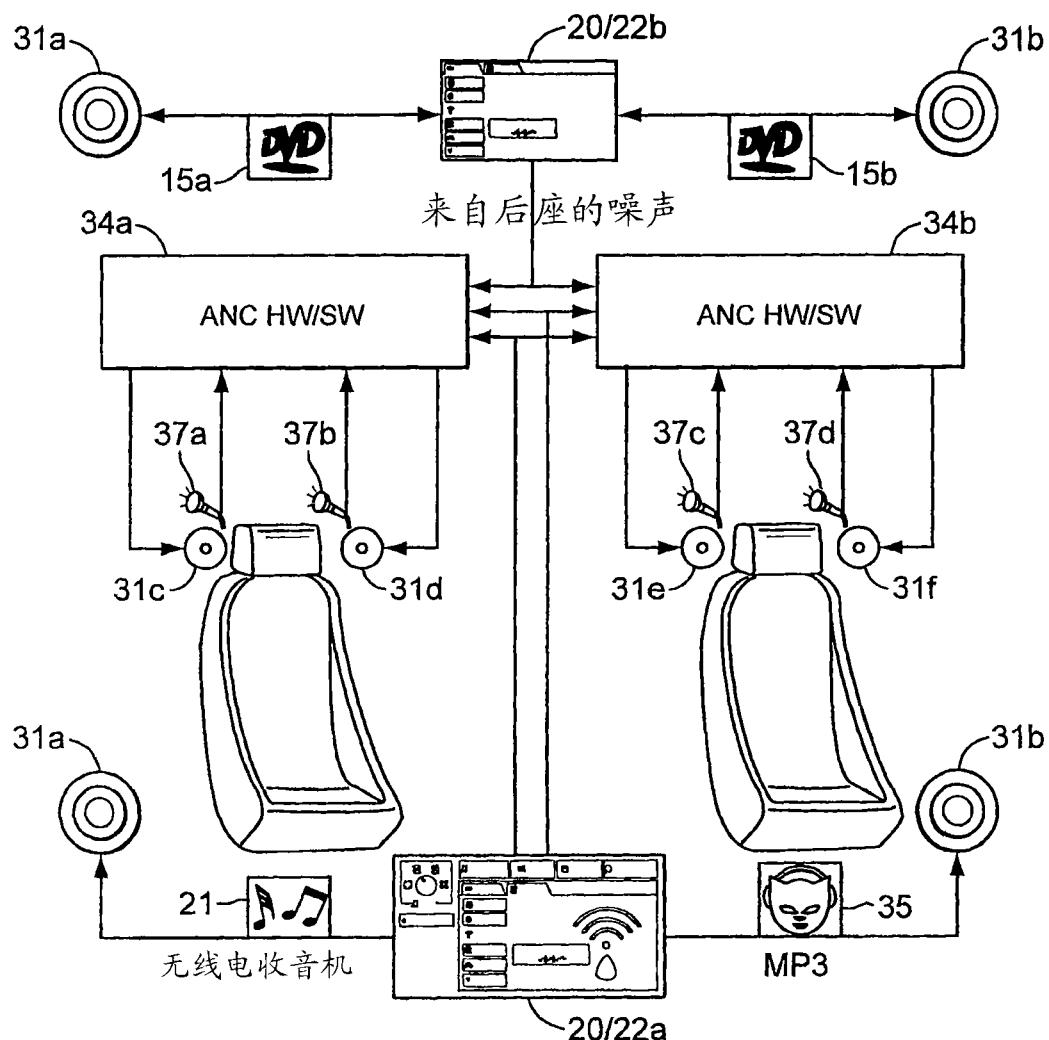


图 9: 说明ANC/ANR配置的高级体系架构

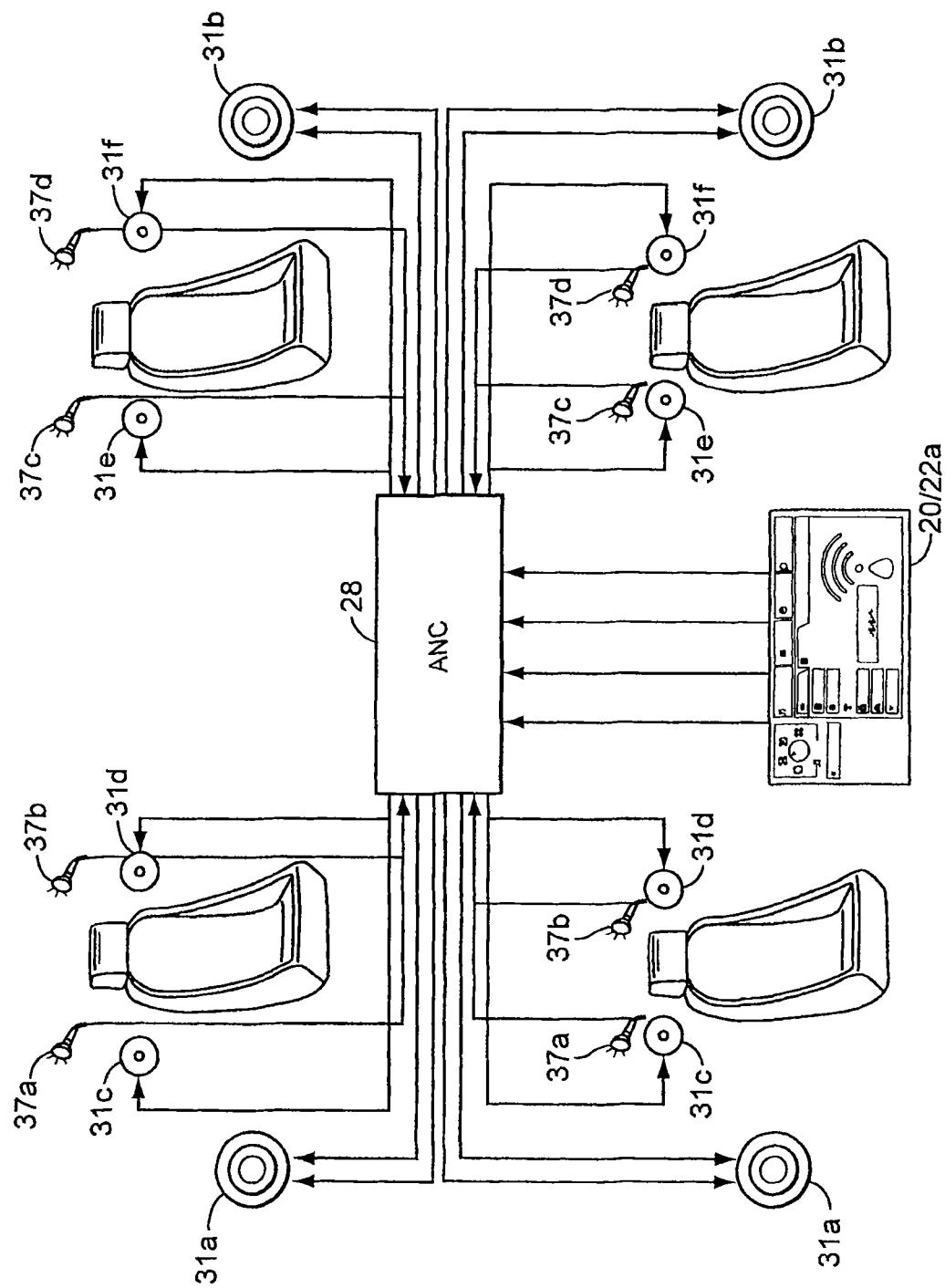


图 10