(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102780960 B
(45)授权公告日 2016.08.10

(21)申请号 201210281938.6
(22)申请日 2012.08.09
(73)专利权人 广州励丰文化科技股份有限公司
地址 510663 广东省广州市萝岗区科学城高新开发区科学大道8号
(72)发明人 李志雄 邓俊曦
(74)专利代理机构 深圳市隆天联鼎知识产权代理有限公司 44232
代理人 万振雄 刘耿
(51)Int.Cl.
H04R 29/00(2006.01)

(56)对比文件
JP 2010-154110 A,2010.07.08,
US 2012/0008802 A1,2012.01.12,
JP 2012-15715 A,2012.01.19,
CN 102202252 A,2011.09.28,
CN 101179874 A,2008.05.14,

审查员 白生斌

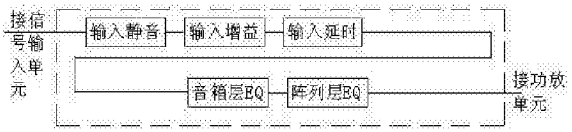
权利要求书3页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

一种有源音箱及扬声器系统校正方法

(57)摘要

本发明涉及音箱控制技术，具体是一种有源音箱及扬声器系统校正方法。该有源音箱包括信号输入单元、数字信号处理器、功放单元和扬声器单元，其中该数字信号处理器中设有阵列层DSP参数，因此可以简化扬声器系统调试校正工作量，并保障扬声器系统调试结果。该校正方法是针对上述有源音箱组成的扬声器系统而实施的，该校正方法摈弃了传统的精确调试每个有源音箱的作法，通过阵列层DSP参数同步控制多个有源音箱，简化了系统调试的复杂程度和工作量，极大提高了调试校正的工作效率。



CN 102780960 B

1.一种有源音箱，其特征在于：该有源音箱包括信号输入单元、数字信号处理器、功放单元和扬声器单元，该信号输入单元用于接收音箱外部输入的音频信号，并传输至该数字信号处理器；

该数字信号处理器设有数据存储模块，该数据存储模块中存储有一组输入处理参数，该组输入处理参数包括多个实体DSP数据，每个实体DSP数据包含有一个与该实体DSP数据的种类对应的音箱层DSP参数，该音箱层DSP参数是针对该有源音箱设置的DSP参数；且至少有一个实体DSP数据还包含有一个与其音箱层DSP参数种类相同的阵列层DSP参数，该阵列层DSP参数是针对该有源音箱所属阵列组的各个音箱成员而设置的DSP参数，该阵列组包括一个或多个有源音箱；

该数字信号处理器还包括输入处理模块，该输入处理模块包括多个串联的音效处理器，各个音效处理器分别与该组输入处理参数的各个DSP参数一一对应，每个音效处理器用于根据对应的DSP参数对音频信号进行相应的信号处理操作；

该功放单元用于接收经过该输入处理模块处理的音频信号，并将该音频信号进行放大处理后传输至该扬声器单元。

2.根据权利要求1所述的有源音箱，其特征在于：在所述输入处理参数包含的实体DSP数据中，所述包含有阵列层DSP参数的实体DSP数据还包含一个与其音箱层DSP参数种类相同的系统层DSP参数，该系统层DSP参数是针对该有源音箱所属系统组的各个音箱成员而设置的，该系统组包括一个或多个有源音箱。

3.根据权利要求1所述的有源音箱，其特征在于：在所述输入处理参数包含的实体DSP数据中，至少有一实体DSP数据还包含一个与其音箱层DSP参数种类相同的系统层DSP参数，该系统层DSP参数是针对该有源音箱所属系统组的各个音箱成员而设置的，该系统组包括一个或多个有源音箱。

4.根据权利要求1至3任一所述的有源音箱，其特征在于：所述输入处理参数包括以下的一个或多个实体DSP数据：输入静音数据，输入增益数据，输入延时数据，输入反极性数据，输入空气衰减补偿数据，输入压缩限幅数据，EQ数据；所述EQ数据包含音箱层EQ参数；

所述数字信号处理器的输入处理模块包含与所述输入处理参数所包含的实体DSP数据的各个DSP参数对应的音效处理器：

对于该输入静音数据所包含的每个输入静音参数，与其对应的音效处理器为用于根据该输入静音参数对音频信号进行静音开关处理的输入静音音效处理器；

对于该输入增益数据所包含的每个输入增益参数，与其对应的音效处理器为用于根据该输入增益参数对音频信号进行输入增益处理的输入增益音效处理器；

对于该输入延时数据所包含的每个输入延时参数，与其对应的音效处理器为用于根据该输入延时参数对音频信号进行输入延时处理的输入延时音效处理器；

对于该输入反极性数据所包含的每个输入反极性参数，与其对应的音效处理器为用于根据该输入反极性参数对音频信号进行反极性操作处理的输入反极性音效处理器；

对于该输入空气衰减补偿数据所包含的每个输入空气衰减补偿参数，与其对应的音效处理器为用于根据该输入空气衰减补偿参数对音频信号进行空气衰减补偿处理的输入空气衰减补偿音效处理器；

对于该输入压缩限幅数据所包含的每个输入压缩限幅参数，与其对应的音效处理器为

用于根据该输入压缩限幅参数对音频信号进行压缩限幅处理的输入压缩限幅音效处理器；

对于每个EQ参数，与其对应的音效处理器为用于根据该EQ参数对音频信号进行压缩限幅处理的EQ音效处理器。

5.根据权利要求1所述的有源音箱，其特征在于：所述输入处理参数包括输入静音数据、输入增益数据、输入延时数据、EQ数据，其中该输入静音数据、输入增益数据、输入延时数据分别只包含音箱层DSP参数，该EQ数据包括音箱层EQ参数和阵列层EQ参数，所述输入处理模块包括：用于根据该输入静音参数对音频信号进行静音开关处理的输入静音音效处理器；用于根据该输入增益参数对音频信号进行输入增益处理的输入增益音效处理器；用于根据该输入延时参数对音频信号进行输入延时处理的输入延时音效处理器；用于根据所述输入处理参数的音箱层EQ参数对输入音频信号进行EQ处理的音箱层EQ音效处理器，以及用于根据所述输入处理参数的阵列层EQ参数对输入音频信号进行EQ处理的阵列层EQ音效处理器。

6.根据权利要求2所述的有源音箱，其特征在于：所述输入处理参数包括输入静音数据、输入增益数据、输入延时数据、EQ数据，其中该输入静音数据、输入增益数据、输入延时数据分别只包含音箱层DSP参数，该EQ数据包括音箱层EQ参数、阵列层EQ参数和系统层EQ参数，所述输入处理模块包括：一个用于根据音箱层输入静音参数对音频信号进行静音开关处理的输入静音音效处理器；一个用于根据音箱层输入增益参数对音频信号进行输入增益处理的输入增益音效处理器；一个用于根据音箱层输入延时参数对音频信号进行输入延时处理的输入延时音效处理器；一个用于根据输入处理参数的音箱层EQ参数对输入音频信号进行EQ处理的音箱层EQ音效处理器，以及一个用于根据输入处理参数的阵列层EQ参数对输入音频信号进行EQ处理的阵列层EQ音效处理器。

7.根据权利要求1至3、5、6任一项所述的有源音箱，其特征在于：该有源音箱还包括微处理器，该微处理器包括：用于根据外部控制信号对该组输入处理参数的各个DSP参数进行调整的DSP输入参数调整模块。

8.根据权利要求7所述的有源音箱，其特征在于：该有源音箱还包括与所述微处理器连接的控制信号接口，该控制信号接口用于接收外部控制信号并传输至所述微处理器。

9.一种扬声器系统校正方法，其特征在于：该扬声器系统包括多个如权利要求1至8任一所述的有源音箱，该扬声器系统设有一个或多个阵列组，和/或一个或多个系统组，该校正方法包括以下步骤：

步骤S10：开始；

步骤S20：若选择修改输入处理参数的音箱层DSP参数，则执行步骤S21；若选择修改输入处理参数的阵列层DSP参数，则执行步骤S22；若选择修改输入处理参数的系统层DSP参数，则执行步骤S23；

步骤S21：修改选定的音箱层DSP参数，并将修改后的数据保存至该音箱层DSP参数所属的有源音箱；执行步骤S20或步骤S30；

步骤S22：修改选定的阵列层DSP参数，若该阵列层DSP参数所属的有源音箱不属于阵列组的音箱成员，那么修改后的数据将保存至该有源音箱的相应阵列层DSP参数中；若该阵列层DSP参数所属的有源音箱与某一个阵列组的音箱成员，那么修改后的数据将分别保存至该一个阵列组各个音箱成员对应的阵列层DSP参数中；执行步骤S20或步骤S30；

步骤S23：修改选定的系统层DSP参数，若该系统层DSP参数所属的有源音箱不属于系统组的音箱成员，那么修改后的数据将保存至该有源音箱的相应系统层DSP参数中；若该系统层DSP参数所属的有源音箱与某一个系统组的音箱成员，那么修改后的数据将分别保存至该一个系统组各个音箱成员对应的系统层DSP参数中；执行步骤S20或步骤S30；

步骤S30：结束。

一种有源音箱及扬声器系统校正方法

技术领域

[0001] 本发明涉及音箱控制技术，具体是一种有源音箱及扬声器系统校正方法。

背景技术

[0002] 内置数字信号处理器(DSP)和功放的音箱(也称为有源音箱)可以通过数字信号处理器对输入音频信号进行EQ调整、延时、限幅和分频等操作，使音箱达到最佳工作状态。

[0003] 目前对有源音箱组成的扬声器系统的常规调整方法如下：(1)先调整单个音箱的数字信号处理器的输入处理参数和输出处理参数(二分频以上音箱)，例如EQ、延时、限幅等；(2)对扬声器系统的效果进行测试，凭经验和进一步细化测试数据对相关音箱的数字信号处理器参数进行调整；(3)再次对扬声器系统的整体效果进行测试，根据测试结果，再次对有源音箱的数字信号处理器参数进行调整。也就是说，为实现较佳的系统声学效果，需要不断地根据整体声学效果，反复对各个音箱的数字信号处理器的参数进行调整。

[0004] 这种扬声器系统(扬声器系统)的调试校正方法存在以下问题：

[0005] (1)系统调试校正操作繁琐、复杂，工作量大。由于影响系统声学效果的因素很多，调整哪些音箱，以及调整音箱的哪些参数，并无一定之规，只能工程人员只能逐个音箱或逐区域(区域内的音箱也是逐个进行调整)进行调整，调整后再根据测试结果重新对各个音箱进行调整，即需要不断地重复测量系统的声学效果并调整各个音箱，才能达到较佳的系统声效。本来逐个音箱进行调整的工作量已经很大，而现在还需要重复很多次(次数未知，所耗费的时间和所需的工作量是十分巨大的。尤其是对于非专业人员来说，扬声器系统调试校正几乎是不可能完成的任务。

[0006] (2)系统即使经过多次调整校正，但仍不能保证可以得到较佳的声学效果。如上所述，影响声学效果的因素很多，很多时候，为节省时间，工程人员往往会根据经验判断哪些应该调整哪些音箱的哪些参数。即使工程人员逐个音箱进行调整，但是由于扬声器系统是一项系统工程，各个音箱之间会相互影响，而工程人员在对各个音箱进行调整的时候，很难预测判断调整后的音箱，会对其他音箱产生什么影响(或者是其他音箱会对这个音箱产生什么影响)，因此只能凭经验进行预估。因此，这种调试校正方法，不用说普通人员，即便是对于经过专业训练的人员，也无法保障音可以得到令人满意的系统声效。

[0007] 因此简化扬声器系统音箱调试校正操作，提高调试效率，并保障系统调试效果是一个亟待解决的技术问题。解决这个技术难题对于推动专业音响技术的发展和应用具有重要作用。

发明内容

[0008] 本发明解决的第一技术问题是提供一种有源音箱，以简化由该有源音箱所组成的扬声器系统的调试校正操作，提高调试效率，并保障系统调试效果。

[0009] 本发明解决的第二技术问题是提供一种扬声器系统校正方法，以简化扬声器系统的调试校正操作，提高调试效率，并保障系统调试效果。

[0010] 为解决上述第一技术问题，本发明采用第一技术方案是：

[0011] 一种有源音箱，其包括信号输入单元、数字信号处理器、功放单元和扬声器单元，该信号输入单元用于接收音箱外部输入的音频信号，并传输至该数字信号处理器；

[0012] 该数字信号处理器设有数据存储模块，该数据存储模块中存储有一组输入处理参数，该组输入处理参数包括多个实体DSP数据，每个实体DSP数据包含有一个与该实体DSP数据的种类对应的音箱层DSP参数，该音箱层DSP参数是针对该有源音箱设置的DSP参数；且至少有一个实体DSP数据还包含有一个与其音箱层DSP参数种类相同的阵列层DSP参数，该阵列层DSP参数是针对该有源音箱所属阵列组的各个音箱成员而设置的DSP参数，该阵列组包括一个或多个有源音箱；

[0013] 该数字信号处理器还包括输入处理模块，该输入处理模块包括多个串联的音效处理器，各个音效处理器分别与该组输入处理参数的各个DSP参数一一对应，每个音效处理器用于根据对应的DSP参数对音频信号进行相应的信号处理操作；

[0014] 该功放单元用于接收经过该输入处理模块处理的音频信号，并将该音频信号进行放大处理后传输至该扬声器单元。

[0015] 为解决上述第二技术问题，本发明采用第二技术方案是：

[0016] 一种扬声器系统校正方法，该扬声器系统包括多个如第一技术方案或其改进方案所述的有源音箱，该扬声器系统设有一个或多个阵列组，和/或一个或多个系统组，该校正方法包括以下步骤：

[0017] 步骤S10：开始；

[0018] 步骤S20：若选择修改输入处理参数的音箱层DSP参数，则执行步骤S21；若选择修改输入处理参数的阵列层DSP参数，则执行步骤S22；若选择修改输入处理参数的系统层DSP参数，则执行步骤S23；

[0019] 步骤S21：修改选定的音箱层DSP参数，并将修改后的数据保存至该音箱层DSP参数所属的有源音箱；执行步骤S20或步骤S30；

[0020] 步骤S22：修改选定的阵列层DSP参数，若该阵列层DSP参数所属的有源音箱不属于阵列组的音箱成员，那么修改后的数据将保存至该有源音箱的相应阵列层DSP参数中；若该阵列层DSP参数所属的有源音箱与某一个阵列组的音箱成员，那么修改后的数据将分别保存至该一个阵列组各个音箱成员对应的阵列层DSP参数中；执行步骤S20或步骤S30；

[0021] 步骤S23：修改选定的系统层DSP参数，若该系统层DSP参数所属的有源音箱不属于系统组的音箱成员，那么修改后的数据将保存至该有源音箱的相应系统层DSP参数中；若该系统层DSP参数所属的有源音箱与某一个系统组的音箱成员，那么修改后的数据将分别保存至该一个系统组各个音箱成员对应的系统层DSP参数中；执行步骤S20或步骤S30；

[0022] 步骤S30：结束。

[0023] 与现有技术相比，有益效果是：

[0024] 现有技术若需要对整个扬声器系统的声音效果进行优化，需要对各个音箱进行逐个反复调整校正，而且还无法预测调整个别音箱后该音箱所属阵列组以及整个扬声器系统的音响效果会如何变化，增加了系统调试校正的难度和复杂程度，因此现有技术的扬声器系统调试不仅难度较大，需要非常专业的音响技术人员进行操作，而且调试的工作量十分大，且调试效果还无法保障。

[0025] 基于本技术的有源音箱及其扬声器系统校正方法，工程技术人员可以舍弃精确调整每个音箱的传统做法，转而通过在基本校正各个音箱基础上，以组为单位对各个阵列组的音箱成员进行统一调试校正，使得每个阵列组和整个扬声器系统的音响效果（传输频率特性）达到系统的使用要求，最大限度优化扬声器系统的整体声学效果，但是扬声器系统调试的难度和工作量大幅降低。

[0026] 本技术是从系统使用的角度来思考整个音箱的调试校正工作，既充分考虑音箱的自身特性，又充分考虑同一阵列组的各个音箱之间、同一系统的各个阵列组之间相互影响的因素，通过单个音箱DSP参数调整、阵列组DSP参数调整（在本技术的某些改进方案中还进一步通过系统组DSP参数调整），从音箱本身、音箱阵列组两个层面（在本技术的某些技术方案中还增加了系统层）对各个音箱的DSP参数进行调整，这种调整看似不够精确，并不是每个音箱都会调试至最佳状态，但是却可以得到最佳的系统声效——这正是扬声器系统实际使用所需要的。

[0027] 总而言之，本技术通过将音箱数字信号处理器的输入处理分成音箱、阵列组两层DSP处理，不仅可以简化扬声器系统调试校正的难度，降低工作量，而且还可以得到令人较为满意的系统声效。

附图说明

[0028] 图1是实施例一的有源音箱结构示意图；

[0029] 图2是实施例一的数字信号处理器的结构示意图；

[0030] 图3是实施例一的数字信号处理器其中一种具体结构的示意图；

[0031] 图4是实施例二的数字信号处理器其中一种具体结构的示意图；

[0032] 图5是实施例四的扬声器系统校正方法的流程示意图；

[0033] 图6是实施例五的扬声器系统校正方法的流程示意图。

具体实施方式

[0034] 下面结合附图对本发明的实施例作进一步的说明。

[0035] 实施例一

[0036] 如图1所示，本实施例的有源音箱包括信号输入单元11、数字信号处理器12、功放单元13和扬声器单元14。该信号输入单元11用于接收音箱外部输入的音频信号，并传输至该数字信号处理器12。

[0037] 如图2所示，该数字信号处理器12设有数据存储模块124，该数据存储模块124中存储有一组输入处理参数，该组输入处理参数包括多个实体DSP数据，实体DSP数据的种类并不限定，输入处理参数可以包含多个相同种类的实体DSP数据，也可以包含各不相同的多个实体DSP数据。每个实体DSP数据包含有一个与该实体DSP数据的种类对应的音箱层DSP参数，该音箱层DSP参数是针对该有源音箱设置的DSP参数；且至少有一个实体DSP数据还包含有一个与其音箱层DSP参数种类相同的阵列层DSP参数，该阵列层DSP参数是针对该有源音箱所属阵列组的各个音箱成员而设置的DSP参数，该阵列组包括一个或多个有源音箱。

[0038] 如图2所示，该数字信号处理器12还包括输入处理模块121，该输入处理模块121包括多个串联的音效处理器，各个音效处理器分别与该组输入处理参数的各个DSP参数一一

对应，每个音效处理器用于根据对应的DSP参数对音频信号进行相应的信号处理操作。

[0039] 该功放单元13用于接收经过该输入处理模块121处理的音频信号，并将该音频信号进行放大处理后传输至该扬声器单元14。

[0040] 在本技术中，一个DSP参数并不意味着该DSP参数只有一个数值，一个DSP参数也可能是由多个（一组甚至多组）数值组成，数字信号处理器12根据一个DSP参数执行相应的信号处理（音效处理）操作，以改变音箱的传输频率特性。因此这里的“一个DSP参数”也可以理解为为完成某种信号处理操作所需要的一个或多个数据，例如静音参数和增益参数只需要一个数据即可，而EQ参数则需要一组数据。在本技术的数字信号处理器12中，一个DSP参数对应一个音效处理器。

[0041] 输入处理模块121的各个音效处理器是串联的，各个音效处理器的串联（执行）顺序可以通过任意方式确定，也可以通过某一方式进行确定。其中，排在第一位的音效处理器所处理的音频信号直接来自信号输入单元11；后续的各个音效处理器所处理的音频信号是经过前一个音效处理器处理的；排在最后的一个音效处理器还需要将经其处理后的音频信号传输至功放单元13。

[0042] 在本技术中，用于调整单个有源音箱的DSP参数（可以是任意类型的DSP参数）称为音箱层DSP参数，即该音箱层DSP参数的数据是该音箱所独有的，并不与其他音箱共享。通过修改有源音箱的音箱层DSP参数可以调整该有源音箱。

[0043] 而用于同时调整阵列组的音箱成员特性的DSP参数（可能是任意类型的DSP参数）称为阵列层DSP参数，即同一阵列组的各个音箱成员共享该阵列层DSP参数的数据。阵列组中某一个音箱成员的某个阵列层DSP参数被修改，则同一阵列组中的其余音箱成员的对应阵列层DSP参数也会被同步修改为相同数值。通过修改有源音箱的阵列层DSP参数可以同时调整属于同一个阵列组的各个有源音箱的特性，实现多个音箱的同步调整。

[0044] 音箱层DSP参数和阵列层DSP参数是相对的概念，在现有技术中，有源音箱的输入处理参数中只有音箱层DSP参数，因此在系统校正时，只能逐个音箱进行调整。而本技术通过在阵列组的各个音箱成员中设置关联的阵列组DSP参数，若修改其中一个音箱成员的阵列组DSP参数，那么该阵列组的其他音箱成员对应的阵列组DSP参数都会被同步修改（需要借助控制平台或控制系统实现），从而实现多个音箱的同步的调整，简化扬声器系统校正的难度和复杂度。

[0045] 因此本技术的有源音箱不仅可以实现单个音箱的调整校正，还可以为实现对多个音箱的同步调整校正创造必要的基础条件，由此可以简化整个扬声器系统的调整校正工作，还可以保障调整效果。

[0046] 本实施例的输入处理参数包括以下的一个或多个实体DSP数据：输入静音数据，输入增益数据，输入延时数据，输入反极性数据，输入空气衰减补偿数据，输入压缩限幅数据，EQ数据。其中每个实体DSP数据都包含与其种类对应的音箱层DSP参数，例如输入静音数据包含音箱层输入静音参数，输入增益数据包含音箱层输入增益参数，输入延时数据包含音箱层输入延时参数，输入反极性数据包含音箱层输入反极性参数，输入空气衰减补偿数据包含音箱层输入空气衰减补偿参数，输入压缩限幅数据包含音箱层输入压缩限幅参数，EQ数据包含音箱层EQ参数。其中至少有一种实体DSP数据除了包含音箱层DSP参数外，还包含阵列层DSP参数，也就是说部分实体DSP数据只包含单层参数，部分实体DSP数据包含有多层

DSP参数;或者是全部DSP数据都包含多层DSP参数。

[0047] 本实施例的数字信号处理器12的输入处理模块121包含与输入处理参数所包含的实体DSP数据的各个DSP参数对应的音效处理器:

[0048] 对于该输入静音数据所包含的每个输入静音参数,与其对应的音效处理器为用于根据该输入静音参数对音频信号进行静音开关处理的输入静音音效处理器;

[0049] 对于该输入增益数据所包含的每个输入增益参数,与其对应的音效处理器为用于根据该输入增益参数对音频信号进行输入增益处理的输入增益音效处理器;

[0050] 对于该输入延时数据所包含的每个输入延时参数,与其对应的音效处理器为用于根据该输入延时参数对音频信号进行输入延时处理的输入延时音效处理器;

[0051] 对于该输入反极性数据所包含的每个输入反极性参数,与其对应的音效处理器为用于根据该输入反极性参数对音频信号进行反极性操作处理的输入反极性音效处理器;

[0052] 对于该输入空气衰减补偿数据所包含的每个输入空气衰减补偿参数,与其对应的音效处理器为用于根据该输入空气衰减补偿参数对音频信号进行空气衰减补偿处理的输入空气衰减补偿音效处理器;

[0053] 对于该输入压缩限幅数据所包含的每个输入压缩限幅参数,与其对应的音效处理器为用于根据该输入压缩限幅参数对音频信号进行压缩限幅处理的输入压缩限幅音效处理器;

[0054] 对于每个EQ参数,与其对应的音效处理器为用于根据该EQ参数对音频信号进行压缩限幅处理的EQ音效处理器(EQ音效处理器可采用IIR二阶滤波器)。

[0055] 输入处理模块121所包含的音效处理器的数量和种类由其所实际包含的DSP参数的数量和种类所决定的。如图3所示,假设输入处理参数具体包括:输入静音数据、输入增益数据、输入延时数据、EQ数据,其中该输入静音数据、输入增益数据、输入延时数据分别只包含音箱层DSP参数(即分别只包括音箱层输入静音参数、音箱层输入增益参数、音箱层输入延时参数),该EQ数据包括音箱层EQ参数和阵列层EQ参数。

[0056] 那么输入处理模块121则包括:(1)一个用于根据音箱层输入静音参数对音频信号进行静音开关处理的输入静音音效处理器;(2)一个用于根据音箱层输入增益参数对音频信号进行输入增益处理的输入增益音效处理器;(3)一个用于根据音箱层输入延时参数对音频信号进行输入延时处理的输入延时音效处理器;(4)一个用于根据输入处理参数的音箱层EQ参数对输入音频信号进行EQ处理的音箱层EQ音效处理器,以及(5)一个用于根据输入处理参数的阵列层EQ参数对输入音频信号进行EQ处理的阵列层EQ音效处理器。

[0057] 此外,该有源音箱还包括微处理器15,该微处理器15包括:用于根据外部控制信号对该组输入处理参数的各个DSP参数进行调整的DSP输入参数调整模块。进一步的,该有源音箱还包括与微处理器15连接的控制信号接口,该控制信号接口用于接收外部控制信号并传输至微处理器15。

[0058] 实施例二

[0059] 本实施例与实施例一的不同之处在于:本实施例的有源音箱在输入处理参数包含的各个实体DSP数据中,包含有阵列层DSP参数的实体DSP数据还包含一个与其音箱层DSP参数种类相同的系统层DSP参数,该系统层DSP参数是针对该有源音箱所属系统组的各个音箱成员而设置的,该系统组包括一个或多个有源音箱。

[0060] 用于同时调整系统组的音箱成员特性的DSP参数(可能是任意类型的DSP参数)称为系统层DSP参数,即同一系统组的各个音箱成员共享该系统层DSP参数的数据。系统组中某一个音箱成员的某个系统层DSP参数被修改,则同一系统组中的其余音箱成员的对应系统层DSP参数也会被同步修改为相同数值。通过修改有源音箱的系统层DSP参数可以同时调整属于同一个系统组的各个有源音箱的特性,实现多个音箱的同步调整。

[0061] 在对扬声器系统进行系统调试校正时,除了需要调试各个音箱的音效以外,还需要调试各个音箱组的音效,以及扬声器整体系统的音效,现有技术无论是调试音箱、音箱组还是整个系统,都是通过逐个音箱进行调整来实现的。本技术在有源音箱中设置阵列层DSP参数,虽然已经可以实现多个音箱的同步调整,简化了音箱组的调试校正工作,保障音箱组的调试效果,但是还不能对扬声器系统整体的音效进行调整。为此,本技术进一步在在有源音箱中的输入处理参数中增设系统层DSP参数,则可以进一步简化系统整体的调试工作,进一步确保扬声器系统整体的音效。

[0062] 如图4所示,假设输入处理参数具体包括:输入静音数据、输入增益数据、输入延时数据、EQ数据,其中该输入静音数据、输入增益数据、输入延时数据分别只包含音箱层DSP参数(即分别只包括音箱层输入静音参数、音箱层输入增益参数、音箱层输入延时参数),该EQ数据包括音箱层EQ参数、阵列层EQ参数和系统层EQ参数。

[0063] 那么输入处理模块则包括:(1)一个用于根据音箱层输入静音参数对音频信号进行静音开关处理的输入静音音效处理器;(2)一个用于根据音箱层输入增益参数对音频信号进行输入增益处理的输入增益音效处理器;(3)一个用于根据音箱层输入延时参数对音频信号进行输入延时处理的输入延时音效处理器;(4)一个用于根据输入处理参数的音箱层EQ参数对输入音频信号进行EQ处理的音箱层EQ音效处理器;(5)一个用于根据输入处理参数的阵列层EQ参数对输入音频信号进行EQ处理的阵列层EQ音效处理器;以及(6)一个用于根据该阵列层EQ参数对音频信号进行EQ处理的阵列层EQ音效处理器。

[0064] 实施例三

[0065] 本实施例与实施例一的不同之处在于:本实施例的有源音箱在输入处理参数包含的实体DSP数据中,至少有一实体DSP数据还包含一个与其音箱层DSP参数种类相同的系统层DSP参数,该系统层DSP参数是针对该有源音箱所属系统组的各个音箱成员而设置的,该系统组包括一个或多个有源音箱。

[0066] 实施例四

[0067] 本实施例是一种扬声器系统校正方法,该扬声器系统包括多个有源音箱,该扬声器系统设有一个或多个阵列组,和/或一个或多个系统组,每个阵列组包括一个或多个有源音箱,每个系统组包括一个或多个有源音箱。该有源音箱为实施例二或实施例三所述的有源音箱。如图5所示,本实施例的扬声器系统校正方法包括以下步骤:

[0068] 步骤S10:开始;

[0069] 步骤S20:若选择修改输入处理参数的音箱层DSP参数,则执行步骤S21;若选择修改输入处理参数的阵列层DSP参数,则执行步骤S22;若选择修改输入处理参数的系统层DSP参数,则执行步骤S23;

[0070] 步骤S21:修改选定的音箱层DSP参数,并将修改后的数据保存至该音箱层DSP参数所属的有源音箱;执行步骤S20或步骤S30;(此步骤S实现对单个音箱的调整)

[0071] 步骤S22：修改选定的阵列层DSP参数，若该阵列层DSP参数所属的有源音箱不属于（任何一个）阵列组的音箱成员，那么修改后的数据将保存至该有源音箱的相应阵列层DSP参数中；若该阵列层DSP参数所属的有源音箱与某一个阵列组的音箱成员，那么修改后的数据将分别保存至该一个阵列组各个音箱成员对应的阵列层DSP参数中；执行步骤S20或步骤S30；（此步骤实现对音箱组多个音箱的同步调整）

[0072] 步骤S23：修改选定的系统层DSP参数，若该系统层DSP参数所属的有源音箱不属于（任何一个）系统组的音箱成员，那么修改后的数据将保存至该有源音箱的相应系统层DSP参数中；若该系统层DSP参数所属的有源音箱与某一个系统组的音箱成员，那么修改后的数据将分别保存至该一个系统组各个音箱成员对应的系统层DSP参数中；执行步骤S20或步骤S30；（此步骤实现对系统组多个音箱的同步调整）

[0073] 步骤S30：结束。

[0074] 实施例五

[0075] 本实施例是一种扬声器系统校正方法，该扬声器系统包括多个有源音箱，该扬声器系统设有一个或多个阵列组，每个阵列组包括一个或多个有源音箱。该有源音箱为实施例一所述的有源音箱。如图6所示，本实施例的扬声器系统校正方法包括以下步骤：

[0076] 步骤S10：开始；

[0077] 步骤S20：若选择修改输入处理参数的音箱层DSP参数，则执行步骤S21；若选择修改输入处理参数的阵列层DSP参数，则执行步骤S22；

[0078] 步骤S21：修改选定的音箱层DSP参数，并将修改后的数据保存至该音箱层DSP参数所属的有源音箱；执行步骤S20或步骤S30；（此步骤S实现对单个音箱的调整）

[0079] 步骤S22：修改选定的阵列层DSP参数，若该阵列层DSP参数所属的有源音箱不属于（任何一个）阵列组的音箱成员，那么修改后的数据将保存至该有源音箱的相应阵列层DSP参数中；若该阵列层DSP参数所属的有源音箱与某一个阵列组的音箱成员，那么修改后的数据将分别保存至该一个阵列组各个音箱成员对应的阵列层DSP参数中；执行步骤S20或步骤S30；（此步骤实现对音箱组多个音箱的同步调整）

[0080] 步骤S30：结束。

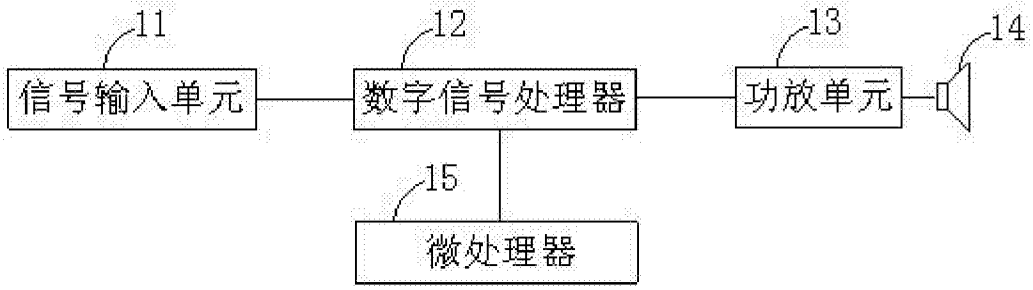

11
12
13
14
信号输入单元
数字信号处理器
功放单元
15
微处理器

图 1

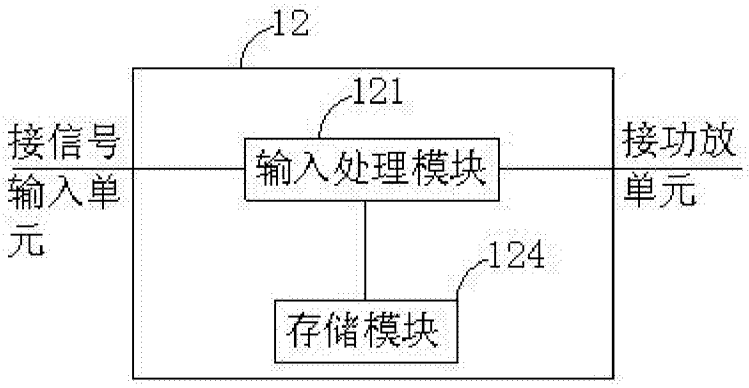

12
121
接信号输入单元
输入处理模块
接功放单元
124
存储模块

图 2

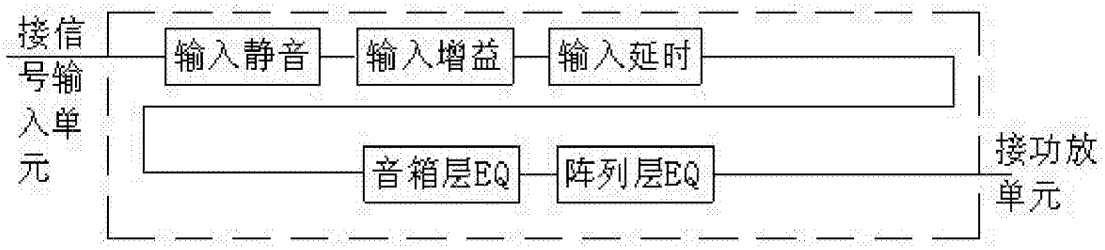

接信号输入单元
输入静音
输入增益
输入延时
音箱层EQ
阵列层EQ
接功放单元

图 3

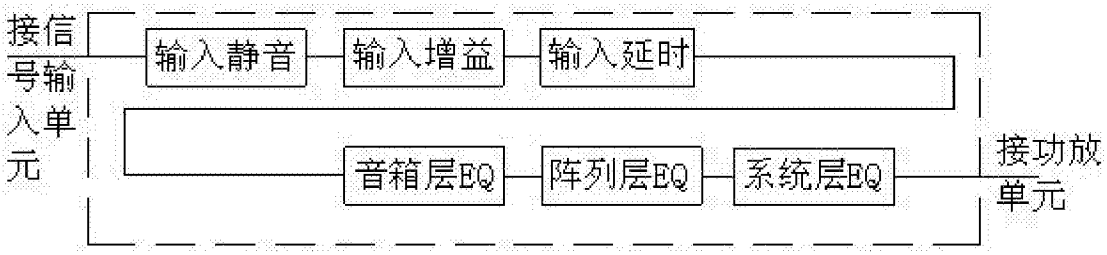

接信号输入单元
输入静音
输入增益
输入延时
音箱层EQ
阵列层EQ
系统层EQ
接功放单元

图 4

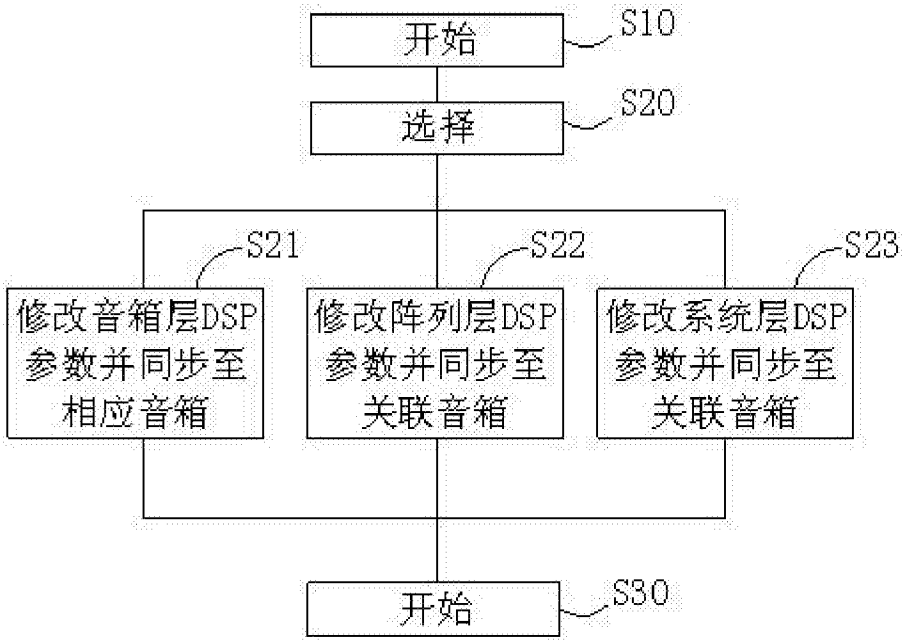

开始
S10
选择
S20
S21
S22
S23
修改音箱层DSP参数并同步至相应音箱
修改阵列层DSP参数并同步至关联音箱
修改系统层DSP参数并同步至关联音箱
开始
S30

图 5

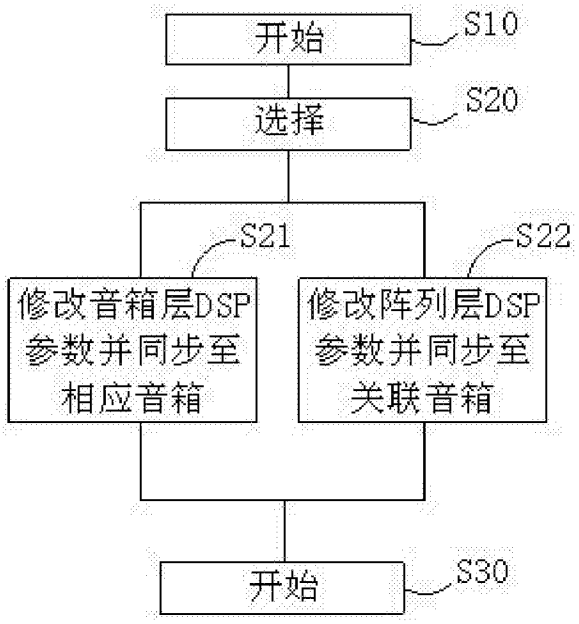

开始
S10
选择
S20
S21
S22
修改音箱层DSP参数并同步至相应音箱
修改阵列层DSP参数并同步至关联音箱
开始
S30

图 6