



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 00121196. X

[45] 授权公告日 2005 年 8 月 24 日

[11] 授权公告号 CN 1216511C

[22] 申请日 2000.7.31 [21] 申请号 00121196. X
 [71] 专利权人 凌阳科技股份有限公司
 地址 台湾省新竹县科学园区创新一路 19 号
 [72] 发明人 陈建诚
 审查员 赵博华

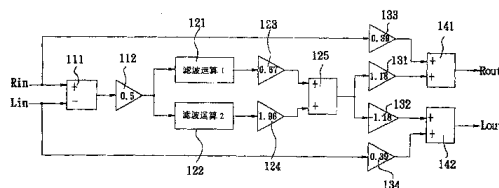
[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公
 司
 代理人 汤保平

权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 5 页

[54] 发明名称 立体声三维环绕音效处理电路装置

[57] 摘要

一种立体声三维环绕音效处理电路装置，是以一差算电路求取左、右声道的声音信号的差值，以第一、二滤波运算单元对差算电路的信号进行运算，第一滤波函数运算是实现以 7KHz 为中心频率的带通滤波器，第二滤波函数运算是实现以 300Hz 为中心频率的带通滤波器，滤波电路的输出经一信号准位调整电路调整，再以一混加电路将三维环绕声音加入原来的左、右声道声音而输出，可有效提供三维环绕音效，使产生的声音接近于原声。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

- 5 1. 一种立体声三维环绕音效处理电路装置，其特征在于，主要包括：
- 一差算电路，是用以求取左声道及右声道的声音信号的差值；
- 一滤波电路，是包含第一及第二滤波运算单元以分别对该差算电路所输出的差值信号进行第一及第二滤波函数运算而产生三维的环绕声
- 10 音，一第一增益器以调整该第一滤波运算单元的输出，一第二增益器以调整该第二滤波运算单元的输出，及一加法器以将该第一增益器及第二增益器的输出相加，其中，该第一滤波函数运算是实现一以约 7.2 3 K H z 为中心频率的带通滤波器，该第二滤波函数运算是实现一以约 3 1 8 H z 为中心频率的带通滤波器；
- 15 一信号准位调整电路，包括第一增益器及第二增益器分别以互为反相的增益值来调整该滤波电路的输出信号的增益，及第三增益器及第四增益器分别以相同的增益值来调整右声道及左声道的声音信号，由此调整该滤波电路输出的信号准位；以及
- 一混加电路，包括第一加法器及第二加法器，该第一加法器是该
- 20 信号准位调整电路的第三及第一增益器的输出信号相加以产生右声道的输出声音信号，而该第二加法器是该信号准位调整电路的第四及第二增益器的输出信号相加以产生左声道的输出声音信号，由此将该经调整信号准位的三维环绕声音加入原来的左声道及右声道声音而输出之。
2. 根据权利要求 1 所述的立体声三维环绕音效处理电路装置，其
- 25 特征在于，其中该第一滤波函数运算是表示为 $4 5 4 5 4 S / S^2 + 2 2 7 2 7 S + 2 0 6 6 1 1 5 7 0 2$ 。
3. 根据权利要求 1 所述的立体声三维环绕音效处理电路装置，其
- 特征在于，其中该第二滤波函数运算是表示为 $2 0 0 0 S / S^2 + 1 0 0 0 S + 4 0 0 0 0 0 0$ 。
- 30 4. 根据权利要求 1 所述的立体声三维环绕音效处理电路装置，其

特征在于，其中该差算电路是由一减法器及一增益器所串接而成。

5. 根据权利要求1所述的立体声三维环绕音效处理电路装置，其特征在于，其中该增益器的增益值为0.5。

6. 根据权利要求1所述的立体声三维环绕音效处理电路装置，其
5 特征在于，其中该滤波电路的第一及第二增益器的增益值分别为0.67
及1.96。

7. 根据权利要求1所述的立体声三维环绕音效处理电路装置，其
特征在于，其中该信号准位调整电路的第一增益器及第二增益器的增益
值是分别为1.18及-1.18。

10 8. 根据权利要求1所述的立体声三维环绕音效处理电路装置，其
特征在于，其中该信号准位调整电路的第三增益器及第四增益器的增益
值均是为0.39。

9. 根据权利要求1所述的立体声三维环绕音效处理电路装置，其
特征在于，其中该等带通滤波器的中心频率及中心频率所在的振幅可容
15 许±5%的误差。

5 立体声三维环绕音效处理电路装置

技术领域

本发明是有关电子音效的技术领域，尤指一种可提供三维环绕音效的立体声三维环绕音效处理电路装置。

背景技术

10 随着电子科技的精进及多媒体应用的普及，利用立体声强化效果的概念，已可实现三维音效的目的，亦即，仅藉由一对喇叭或耳机，即可让聆听者感受到声音来自空间中不同的方位，因而除了可增进音乐欣赏的临场感外，更可使多媒体个人电脑、虚拟实境头盔显示器产生身历其境的听觉享受。

15 而三维音效的产生主要是藉由 H R T F (Head Related Transfer Function) 量测所实现，而 H R T F 技术是指某一特定位置音源所发出的声音传递至耳朵鼓膜的过程中，由于耳郭的结构、肩膀乃至躯干的共振、绕射等作用而对声波产生的滤波效果。从而在某一特定位置的 H R T F 便可以藉由两耳鼓膜或置于假人头耳内的麦克风对于一个脉冲的响
20 应来表示，其中，一对脉冲响应包含了两耳相对的频率响应、相对的时间差及相对的强度差。

为产生三维的声音效果，通常必须以软件程序或硬件电路实做出时间延迟的数字滤波器，如图 5 所示，使左耳及右耳信号均经由有限响应 (F I R) 滤波器及时间延迟的处理，以实现前述的 H R T F 作用而加入三维的环绕声音。然而，所加入的环绕声音虽可产生三维环绕的效果，
25 但确也会造成原来声音的失真，因此，如何在可达到三维环绕效果的情形下，使产生的声音与原来的声音差距最小，遂成为制作三维音效上的极重要的课题。

发明人爰因于此，本于积极创新的精神，亟思一种可以解决上述问题
30 的“立体声三维环绕音效处理电路装置”，几经研究实验终至完成此

项新颖进步的创作。

发明内容

本发明的目的是在提供一种立体声三维环绕音效处理电路装置，其可有效提供三维环绕音效，且使产生的声音接近于原来的声音。

5 为达前述的目的，本发明的一种立体声三维环绕音效处理电路装置，其特征在于，主要包括：

一差算电路，是用以求取左声道及右声道的声音信号的差值；

一滤波电路，是包含第一及第二滤波运算单元以分别对该差算电路所输出的差值信号进行第一及第二滤波函数运算而产生三维的环绕声音，一第一增益器以调整该第一滤波运算单元的输出，一第二增益器以调整该第二滤波运算单元的输出，及一加法器以将该第一增益器及第二增益器的输出相加，其中，该第一滤波函数运算是实现一以约 7.2 3 K H z 为中心频率的带通滤波器，该第二滤波函数运算是实现一以约 3 1 8 H z 为中心频率的带通滤波器；

15 一信号准位调整电路，包括第一增益器及第二增益器分别以互为反相的增益值来调整该滤波电路的输出信号的增益，及第三增益器及第四增益器分别以相同的增益值来调整右声道及左声道的声音信号，由此调整该滤波电路输出的信号准位；以及

一混加电路，包包括第一加法器及第二加法器，该第一加法器是该信号准位调整电路的第三及第一增益器的输出信号相加以产生右声道的输出声音信号，而该第二加法器是该信号准位调整电路的第四及第二增益器的输出信号相加以产生左声道的输出声音信号，由此将该经调整信号准位的三维环绕声音加入原来的左声道及右声道声音而输出之。

其中该第一滤波函数运算是表示为 $4.5454 \frac{S}{S^2 + 7.27S + 2.066115702}$ 。

其中该第二滤波函数运算是表示为 $2.0000 \frac{S}{S^2 + 0.00S + 4.000000}$ 。

其中该差算电路是由一减法器及一增益器所串接而成。

其中该增益器的增益值为 0.5。

30 其中该滤波电路的第一及第二增益器的增益值分别为 0.67 及 1.

9 6。

其中该信号准位调整电路的第一增益器及第二增益器的增益值是分别为 1.1 8 及 -1.1 8。

其中该信号准位调整电路的第三增益器及第四增益器的增益值均是
5 为 0.3 9。

其中该等带通滤波器的中心频率及中心频率所在的振幅可容许 ± 5 % 的误差。

由于本发明设计新颖，能提供产业上利用，且确有增进功效，故依法申请专利。

10 附图说明

为使贵审查委员能进一步了解本发明的结构、特征及其目的，兹附以图式及较佳具体实施例的详细说明如后，其中：

图 1 是本发明的立体声三维环绕音效处理电路装置的功能方块图。

图 2 是本发明的立体声三维环绕音效处理电路装置的电路方块图。

15 图 3 是本发明的立体声三维环绕音效处理电路装置的详细电路图。

图 4 是本发明的立体声三维环绕音效处理电路装置的波形图。

图 5 是习知用以产生三维声音效果的示意图。

具体实施方式

有关本发明的立体声三维环绕音效处理电路装置的一较佳实施例，
20 请先参照图 1 所示的功能方块图所示，其主要是由差算电路 1 1、滤波电路 1 2、信号准位调整电路 1 3 及混加电路 1 4 所构成，其中，左声道 (L i n) 及右声道 (R i n) 的声音是经由该差算电路 1 1 的运算后，其差值由该滤波电路 1 2 处理，以应用 H R T F 技术而产生三维的环绕声音，此三维环绕声音经该信号准位调整电路 1 3 适当调整信号准
25 位后，再经由该混加电路 1 4 以加入原来的左声道及右声道声音而输出之。

而有关前述本发明的立体声三维环绕音效处理电路装置的电路运作方式则请参照图 2 所示的电路方块图，其中，该差算电路 1 1 是由一减法器 1 1 1 及一增益器 1 1 2 所串接而成，以将左、右声道的声音相减
30 并以例如增益值 0.5 来调整其增益。该滤波电路 1 2 则是包含两组滤波

运算单元 1 2 1 及 1 2 2，以对该增益器 1 1 2 所输出的差值信号进行第一及第二滤波函数运算，当中，该第一滤波函数是较佳地表示为 $4.5454S / S^2 + 2.2727S + 2.066115702$ ，其可实现一以 7.23 KHz 为中心频率的带通滤波器(band pass filter)，而该第二滤波函数是较佳地表示为 $2.000S / S^2 + 1.000S + 4.0000000$ ，其可实现一以 3.18 Hz 为中心频率的带通滤波器，经滤波处理以改变差值信号的频率振幅及相位以产生三维的环绕声音后，该第一及第二滤波运算单元 1 2 1 及 1 2 2 的输出信号再分别经增益器 1 2 3 及 1 2 4 以例如增益值 0.67 及 1.96 来调整增益，经调整增益的两输出信号再经加法器 1 2 5 予以相加。

该信号准位调整电路 1 3 是包含有两组增益器 1 3 1 及 1 3 2，其分别以例如互为反相的增益值 1.18 及 -1.18 来调整该加法器 1 2 5 的输出信号的增益，此外，该信号准位调整电路 1 3 另包含有两组增益器 1 3 3 及 1 3 4，其分别以例如相同的增益值 0.39 来调整原来右声道及左声道的声音信号。

混加电路 1 4 则是包含两组加法器 1 4 1 及 1 4 2，其中，加法器 1 4 1 是将增益器 1 3 3 及 1 3 1 的输出信号相加以产生右声道的输出声音信号，而加法器 1 4 2 则是将增益器 1 3 4 及 1 3 2 的输出信号相加以产生左声道的输出声音信号。

图 3 显示前述本发明的立体声三维环绕音效处理电路装置是以采用运算放大器而予以实现，其中，该第一及第二滤波运算单元 1 2 1 及 1 2 2 均可以使用三组运算放大器配合适当的电阻及电容值而达成所需的滤波运算函数。

经前述本发明的立体声三维环绕音效处理电路装置的处理可获致逼真的三维音效，请参照图 4 所示的波形图，其说明以本发明的立体声加强处理电路装置进行滤波处理的频率响应，其中，波形 A 是代表声音由左边的喇叭传送至人的左耳，波形 B 则代表声音由右边的喇叭传送至人的右耳，配合前述的第一及第二滤波运算函数及相关电路可知，本发明是在低频 3.18 Hz 附近将信号的振幅放大，而在高频 7.23 KHz 附近仅将信号的振幅做少许的放大，据此，由于声音在低频时较无方向性，

因此，以在低频 3 1 8 H z 附近将振幅放大来产生环音的效果，不但可获致三维音效，也可避免造成原来声音的失真，而在高频 7.2 3 K H z 附近多是代表由乐器产生的背景音乐，将其做少许的放大可避免被衰减，亦可进一步达成同时获致三维音效并避免造成原来声音的失真，另
5 在实际电路的实现上，由于实际电路的电阻电容的可能误差，当所实现的带通滤波器的中心频率及中心频率所在的振幅在 $\pm 5\%$ 误差之内时，所实现的立体声三维环绕音效处理电路装置仍可达成满意的功效。

综上所述，本发明无论就目的、手段及功效，均不同于现有技术的特征，为三维音效制作上的一大突破。惟应注意的是，上述诸多实施例
10 仅是为了便于说明而举例而已，本发明所主张的权利范围自应以申请专利范围所述为准，而非仅限于上述实施例。

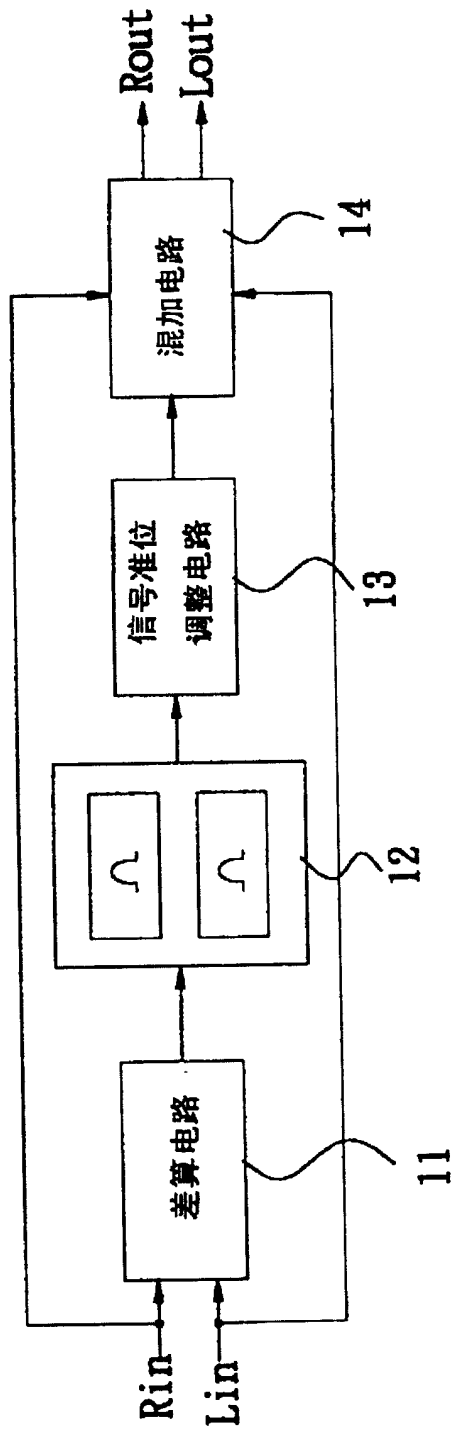


图 1

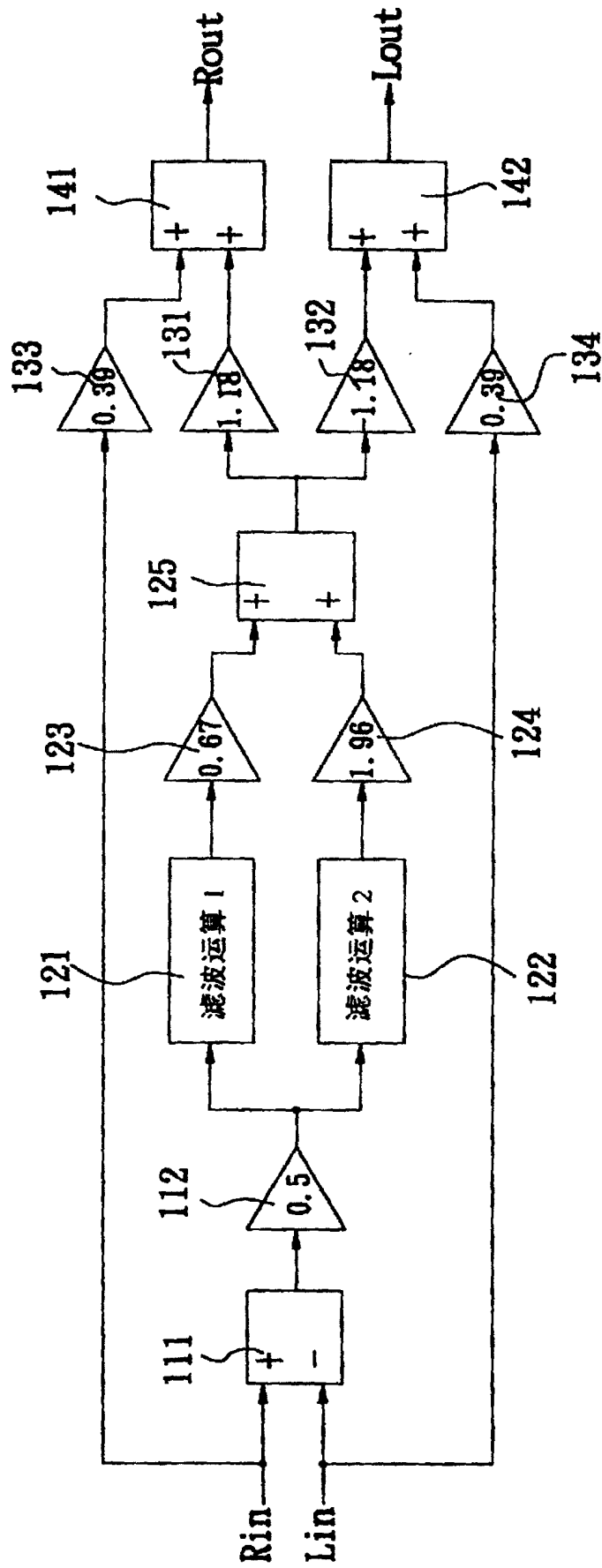


图 2

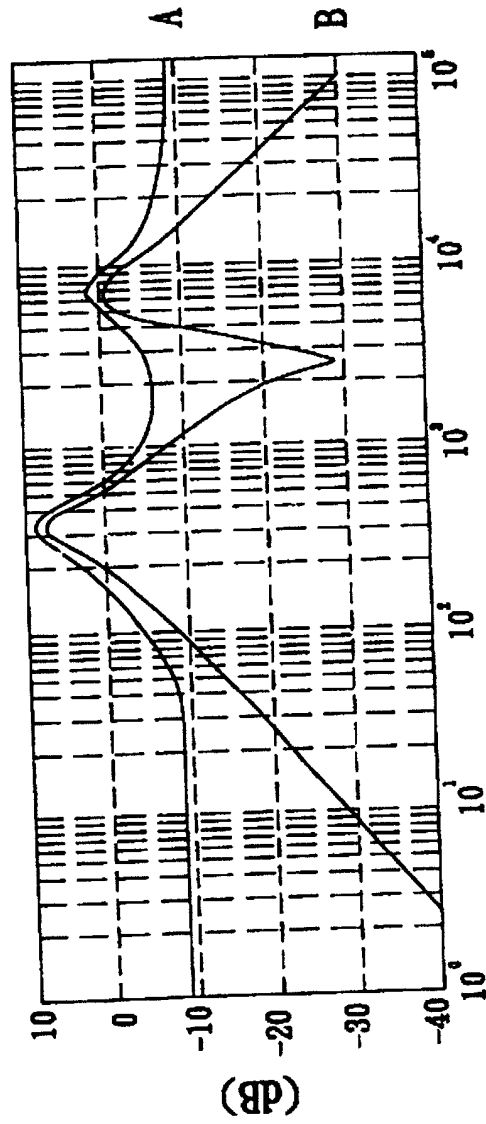


图 4

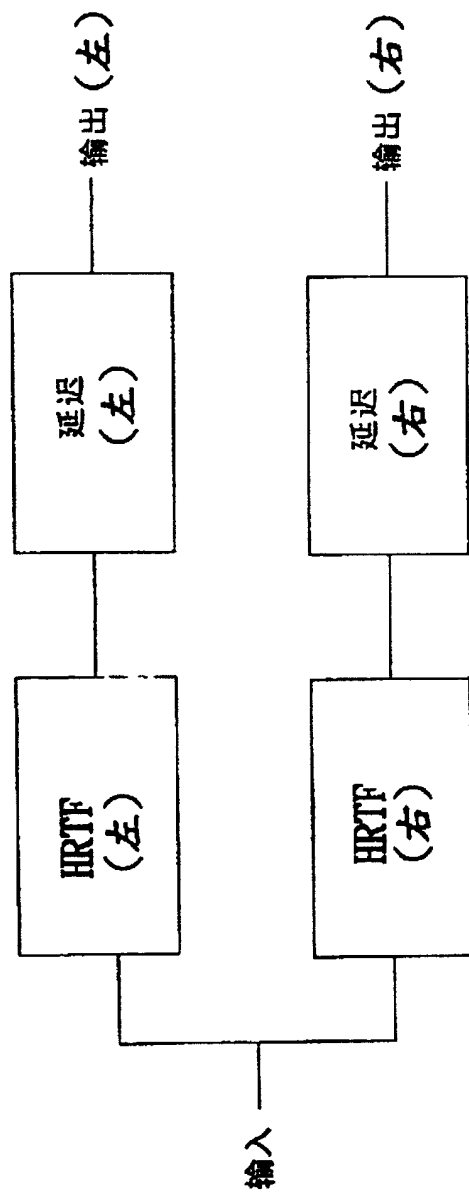


图 5