



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 99115993.4

[45] 授权公告日 2005 年 7 月 13 日

[11] 授权公告号 CN 1210993C

[22] 申请日 1999. 12. 24 [21] 申请号 99115993. 4

[30] 优先权

[32] 1998. 12. 24 [33] US [31] 09/220,821

[71] 专利权人 伯斯有限公司

地址 美国马萨诸塞州

[72] 发明人 J·理查德·艾尔沃德

审查员 郑 直

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

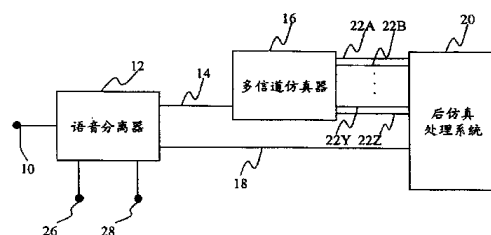
代理人 李 湘

权利要求书 6 页 说明书 8 页 附图 8 页

[54] 发明名称 一种音频信号处理的方法、装置及系统

[57] 摘要

通过将单信道音频信号分成以语音的频谱型式一般特性表征的第一分离信号和第二分离信号来处理单信道音频信号以提供多个音频信道信号，处理第二分离信号以便提供多个音频输出信道信号的剩余声频输出信道信号。



- 1.一种用于处理单个信道音频信号以便提供多个音频信道信号的方法，包括：
- 5 分开所述单信道音频信号为由语音的频谱型式一般特性表征的第一分离信号和第二分离信号；
- 处理所述第一分离信号以便提供第一音频-信道信号；和
- 处理所述第二分离信号以便产生多个信道信号的剩余信道信号。
- 2.根据权利要求1的处理音频信号的方法，其中所述修改包括：
- 10 把所述第二分离信号分成多个信号；
- 以及后者的信号之一乘以一个预定系数。
- 3.根据权利要求2处理音频信号的方法，其中所述系数是相对于时间可变的。
- 4.根据权利要求2的处理音频信号的方法，其中所述系数应用一个增益，该
- 15 增益与所述由第一分离信号的时间平均幅度和所述第二分离信号的时间平均幅度的总数除以所述第一分离信号的时间平均幅度成比例。
- 5.根据权利要求1处理音频信号的方法，其中所述修改包括将所述第二分离信号划分为多个信号；和
- 时间延迟所述第二分离信号。
- 20 6.根据权利要求1的处理音频信号的方法，其中所述修改步骤提供一个左信道信号和一个右信道信号。
- 7.根据权利要求6的处理音频信号的方法，其中所述修改步骤另外提供一个左环绕信道信号和一个右环绕信道信号。
- 8.根据权利要求1的处理音频信号的方法，其中所述第一音频信道信号是一个
- 25 个中心信道信号。
- 9.根据权利要求8处理单个信道音频信号的方法，其中所述处理所述第一分离信号包括所述第一分离信号乘以第一预定系数。
- 10.根据权利要求9的处理单个音频信号的方法，其中所述修改步骤包括所述
- 第二分离信号乘以第二预定系数的步骤。
- 30 11.根据权利要求10的处理单个音频信号的方法其中所述第一预定系数和

所述第二预定系数是这样确定的：所述第一分离信号的信号强度的增加与所述第二分离信号的信号强度的降低相一致。

12.根据权利要求 9 处理单个信道音频信号的方法，其中所述第一预定系数是相对于时间可变的。

- 5 13.根据权利要求 9 的处理单个信道音频信号的方法，其中所述预定系数与所述第一分离信号的时间平均和所述第二分离信号的时间平均幅度的总数除以所述第一分离信号的时间平均幅度成比例。

14.一个处理单个信道音频信号以便提供多个音频信道信号的音频信号处理装置，包括

- 10 用于分开所述音频信号为以语音的频谱一般特性为特征的第一分离信号和第二分离信号的一个分离器；和

第一电路，连接到所述分离器和所述语音分离器，用于提供所述多个音频信道信号的第一子集，所述分离器响应所述第二分离信号。

- 15 15.根据权利要求 14 的音频信号处理装置，其中所述第一电路包括用于所述第二分离信号的多个信号通路，

所述多个信号通路之一装备一个时间延迟器。

16.根据权利要求 14 的音频信号处理装置，其中所述第一电路包括多个信号通路，

所述多个信号通路的至少一个信号通路包括一个乘法器。

- 20 17.根据权利要求 16 的音频信号处理装置，其中构成和安排所述第一多个信号通路，以便相减地组合已经加上所述可变增益的信号与没有加上所述可变增益的信号。

18.根据权利要求 14 的音频信号处理装置，其中所述所述多个音频信道信号的第一子集包括一个左信道信号和一个右信道信号。

- 25 19.根据权利要求 18 的音频信号处理装置，其中所述所述多个音频信道信号的第一子集包括一个左环绕信道信号和一个右环绕信道信号。

20.根据权利要求 14 的音频信号处理装置，其中所述分离器包括具有实质上相应于语音频谱特性波段的通带的一个带通滤波器。

- 30 21.根据权利要求 14 的音频信号处理装置，还包括连接到所述分离器和响应所述第一分离信号的第二电路，用于提供所述多个音频信道信号的第二子集。

22.根据权利要求 21 的音频信号处理装置,其中所述第二子集包含单个音频信道信号。

23.根据权利要求 22 的音频信号处理装置,其中所述单音频信道信号是一个中心信道信号。

- 5 24.一个音频信号处理系统,包含;
- 用于单个输入信道信号的一个输入端;
- 用于中心信道输出信号 C 的一个中心信道输出端;
- 用于相应的多个其它输出音频信道信号的多个其它输出端;
- 一个分离器,用于分开所述单信道输入信号为一个语音音频信号和一个非
- 10 语音音频信号;
- 连接所述语音音频信号到所述中心信道终端的第一电路,和
- 响应所述非语音信号,连接所述分离器与所述多个输出端的第二电路,提供相应的多个其它音频信道信号。

- 25.根据权利要求 24 的音频信号处理系统,其中所述第二电路包括多个信号
- 15 通路,所述多个信号通路之一装备一个时间延迟器。

26.根据权利要求 24 的音频信号处理系统,其中所述电路包括多个信号通路,所述多个信号通路的至少一个信号通路包括一个乘法器。27.根据权利要求 26 的音频信号处理系统,其中所述乘法器连接到另外一个输出端,即左信道输出端。

- 20 28.根据权利要求 26 的音频信号处理系统,其中所述乘法器连接到另外一个输出端,即右信道输出端。

29.根据权利要求 24 的音频信号处理系统,其中所述分离器包含一个带通滤波器,它具有实质上相应于语音信号频谱的一个通带。

- 30.根据权利要求 24 的音频信号处理系统,还包括一个乘法器,它连接所述
- 25 分离器到所述中心信道输出端和所述分离器的输出乘以一个预定的系数。

31.根据权利要求 30 的音频信号处理系统,其中所述预定系数是相对于时间可变的。

32.根据权利要求 30 的音频信号处理系统,其中所述预定系数是与所述语音音频信号的时间平均的幅度成比例的。

- 30 33.根据权利要求 32 的音频信号处理系统,其中所述预定系数与所述语音音

频信号的时间平均幅度和所述非语音音频信号的时间平均幅度的总数除以该语音音频信号的时间平均幅度成比例。

34.根据权利要求 24 的音频信号处理系统,其中所述第二电路提供一个左信道信号 t 和一个右信道信号 R ,一个左环绕信道信号 Ls 和一个右环绕信道信号
5 Rs ,

还包括一个下变频电路,连接到所述多个其它输出端和所述中心信道输出端,用于下变频所述多个其它输出音频信道信号和所述中心信道信号,提供多个可解码的音频信道信号。

35.根据权利要求 34 的音频信号处理装置,其中所述多个可解码的音频信道
10 信号包括两个可解码的音频信道信号。

36.根据权利要求 34 的音频信号处理装置,其中所述多个可解码的音频信道信号包括三个可解码的音频信道信号。

37.一种用于处理单个信道音频信号以便提供两个可解码的音频信道信号的方法,可解码的音频信道信号可解码为五个音频信道信号,包括:

15 分开所述单信道音频信号为由语音的频谱型式一般特性表征的第一分离信号和第二分离信号;

处理所述第一分离信号以便提供一个中心信道信号 C ;

处理所述第二分离信号以便提供一个左信道信号 L , 一个右信道信号 R , 一个左环绕信道信号 Ls 和一个右环绕信道信号 Rs ;

20 组合所述中心信道信号、所述左环绕和所述右环绕信道信号的总信号和所述左信道,产生所述两个可解码的音频信道信号的第一个可解码的音频信道信号; 和

组合所述中心音频信道信号、所述左环绕和所述右环绕信道信号的总信号和所述右音频信道,产生所述两个可解码的音频音频信道信号的第二个可解码
25 的音频信道信号。

38.根据权利要求 37 的处理单个信道音频信号的方法,还包括分别地以中心和环绕系数标定所述中心信道信号和所述左环绕与所述右环绕信道信号的所述和。

39.根据权利要求 38 的处理单个信道音频信号的方法,还包括反向所述和分量的相位,相对于包括其它可解码音频信号的和分量,该所述和分量包括所述
30 量的相位,相对于包括其它可解码音频信号的和分量,该所述和分量包括所述

第一和第二可解码音频信号中的一个。

40.一种用于处理单个信道音频信号以便提供三个可解码的音频信道信号的方法，可解码的音频信道信号随后可解码为五个音频信道信号，包括：

5 分开所述单信道音频信号为由语音的频谱型式一般特性表征的第一分离信号和第二分离信号；

处理对形成一个中心信道信号以便形成包括第一可解码的音频信号的一个中心信道信号；

处理所述第二分离信号，以便提供一个左信道信号，一个右信道信号，一个左环绕信道信号和一个右环绕信道信号；

10 将所述左环绕和所述右环绕信道信号的总信号与所述左音频信道相结合产生所述两个可解码的音频信道信号中的第一个可解码的音频信道信号；和

将所述左环绕和所述右环绕信道信号的总信号与右信道信号相结合以便产生所述个可解码的音频信道信号的第三所述可解码的音频信道信号。

15 41.根据权利要求 40 的处理单个信道音频信号的方法，还包括以一个预定的环绕系数标定。

42.根据权利要求 41 的处理单个信道音频信号的方法，还包括反向所述和分量的相位，所述和包括相对于其它的以及所述第二和第三可解码的音频信号所述第二和第三可解码的音频信号之一。

20 43.一种处理两个输入音频信道信号以便提供两个以上输出音频信道信号的方法，包括：

分开所述两个输入音频信道信号的每个音频信道信号为由语音的频谱型式一般特性表征的第一分离信号和第二分离信号；

25 组合所述第一输入音频信道信号的第一分离信号与所述第二输入音频信道信号的第一分离信号以便形成所述两个以上的输出音频信道信号的第一个音频信道信号；

所述第一输入信号的所述第二分离信号包括所述两个以上输出音频信道信号的第二输出音频信道信号；和

所述第二输入信号的所述第二分离信号包括所述两个以上输出信道信号的第三输出信道信号。

30 44.根据权利要求 43 的处理两个输入音频信道信号的方法，其中所述第一输

入信号的所述第二分离信号包含提供一个左信道信号，和所述第二输入信号的所述第二分离信号包括一个右信道信号。

45.根据权利要求43的处理两个输入音频信道信号的方法，其中所述两个以上输出音频信道信号中的所述第一输出音频信道信号包括一个中心信道信号。

5 46.根据权利要求43的处理两个输入音频信道信号的方法，还包括差动地组合所述第一输入信号的所述第二分离信号与所述第二输入信号的所述第二分离信号，形成所述两个以上输出音频信道信号的第四输出音频信道信号；和

 差动地组合所述第二输入信号的所述第二分离信号与所述第一输入信号的所述第二分离信号，形成所述两个以上输出音频信道信号的第五输出音频信道
10 信号。

47.一个处理单个信道两个音频信道信号以便提供两个以上输出音频信道信号的一个音频信号处理装置，包括：第一分离器，用于分开所述两个音频信道信号的第一音频信道信号为以语音的频谱型式一般特性为特征的第一分离信号和包括所述两个以上输出音频信道信号的第一输出音频信道信号；

15 第二分离器，用于分开所述两个音频信道信号的第二音频信道信号为以语音的频谱型式特性表征的第一分离信号，和包括所述两个以上输出音频信道信号的第二输出音频信道信号的第二分离信号；和

 第一组合器，用于组合所述第一音频信道信号的所述第一分离信号和所述第二音频信道信号的所述第一分离信号，提供所述两个以上输出音频信道信号的第三输出音频信道信号。
20

48.根据权利要求47的音频信号处理装置，还包括

 第二组合器，用于差动地组合所述第一输出音频信道信号与所述第二输出信道信号，提供所述两个以上输出音频信道的第四输出音频信道；和

 第三组合器，用于差动地组合所述第二输出音频信道信号与所述第一输出
25 音频信道，提供所述两个以上输出音频信道的第五输出音频信道。

一种音频信号处理的方法、装置及系统

5 本发明涉及处理音频信号，特别地涉及处理一个或者多个音频输入信号以便提供多个音频信号。

本发明的一个重要的目的是提供一个音频信号处理系统，以便从一个或者多个输入信号提供多个音频信道输出信号。

根据本发明，用于处理单个信道音频信号以便提供多个音频信道信号的方法包括将单个信道音频信号分为以语音的频谱一般特性为特征第一分离信号和
10 第二分离信号；从第一分离信号产生第一信道信号；和修改第二分离信号以便产生多个信道信号的剩余信道信号。

在本发明的另一个方面中，用于处理单个信道音频信号以便提供多个音频信道信号的一个音频信号处理装置包括一个语音分离器，用于将音频信号分为
15 以语音的频谱一般特性为特征的第一分离信号和第二分离信号；和连接到该语音分离器用于从第二分离信号产生多个音频信道信号的第一子集的电路。

在本发明的另一个方面中，音频信号处理系统包括用于单个输入信道信号的一个输入端；用于中心信道输出信号 C 的一个中心信道输出端；用于相应的多个输出通路信号的多个输出端；相互间耦合该输入端和该中心信道输出端的一个语音分离器，用于将单个信道输入信号分为语音音频信号和非语音音频信号；
20 和耦合该语音分离器到多个输出端的一个电路，用于响应非语音音频信号，在该输出端提供相应的多个音频信道信号。

在本发明的另一个方面中，用于处理信令信道音频信号以便提供两个可解码成五个音频信号的可解码音频信道信号的方法包括：将单个信道音频信号分成以语音的频谱一般特性为特征的第一分离信号和第二分离信号；处理第一分离信号以便提供一个中心信道信号 C；修改第二分离信号以便提供一个左信道信号 L，一个右信道信号 R，一个左环绕信道信号 Ls 和一个右环绕信道信号 Rs；
25 组合该中心信道信号，左环绕和右环绕信道信号以及左信道信号的和以便产生两个可解码的音频信道信号的第一音频信道信号；和组合该中心信道信号，左环绕和右环绕信道信号的和以及右信道信号以便产生两个可解码的音频
30

信道信号的第二音频信道信号。

在本发明的另一个方面中，用于处理单个信道音频信号以便提供随后可解码为五个音频信号的三个可解码音频信道信号的方法包括：将单个信道音频信号分为以语音的频谱一般特性为特征的第一分离信号和第二分离信号；处理第一分离信号以便提供一个中心信道信号，该中心信道信号包含第一可解码的音频信号；修改第二分离信号以便提供一个左信道信号，一个右信道信号，一个左环绕信道信号和一个右环绕信道信号；组合左环绕和右环绕信道信号和左信道信号以便产生三个可解码的音频信道信号的第二音频信道信号；并且组合右环绕和右环绕信道信号的和以及右信道信号以便产生三个可解码的音频信道信号的第三音频信道信号。

在本发明的另一个方面中，用于处理两个输入信道音频信号以便提供两个以上的输出音频信道信号的方法包括：将两个输入音频信道的每个音频信道信号分为以语音的频谱一般特性为特征的第一分离信号和第二分离信号；组合第一输入音频信道信号的第一分离信号和第二输入音频信道信号的第一分离信号以便形成两个以上的输出音频信道信号的第一个音频信道信号；发送第一输入信号的第二分离信号作为两个以上的输出音频信道信号的第二输出音频信道信号，和发送第二输入信号的第二分离信号作为两个以上的输出信道信号的第三输出信道信号。

在本发明的又一个方面中，用于处理两个输入信道音频信号以便提供两个以上的输出音频信道信号的音频信号处理装置包括：第一语音分离器，用于将两个输入音频信道信号的第一音频信道信号分为以语音的频谱特性为特征的第一分离信号以便提供两个以上的输出音频信道信号的第一输出音频信道信号；第二语音分离器，用于将两个音频信道信号的第二音频信道信号分为以语音的频谱特性为特征的第一分离信号，和两个以上的输出音频信道信号的第二输出音频信道信号；以及一个组合器，用于组合第一和第二分离信号，形成两个以上的输出音频信道信号的第三输出音频信道信号。

参考附图，根据下述详细说明，其它特性、目的和优点将变得明显。其中：

图1是根据本发明的单个信道音频信号处理系统的方框图；

图2a和2b是实现图1的语音分离器和多信道仿真器的电路的电路图；

图3a—3c是图1的后仿真处理系统的替代实施例的方框图；以及

图4是在两个输入信道系统中实现本发明原理的一个电路的电路图。

现在参考附图，特别参考图1，表示根据本发明的单个信道音频信号处理系统。单个信道信号输入端10连接到语音分离器12。语音分离器12通过非语音信号线14连接到多信道仿真器16，并且通过语言信号线18连接到后仿真处理系统20。多信道仿真器16通过仿真的信号线22_A—22_Z连接到后仿真处理系统20。语音分离器12具有两个输出抽头，语音电平抽头的26和非语音电平抽头的28。

在操作中，单个信道信号例如单声道的音频信号在输入端10输入。单信道输入信号通过语音分离器12分开为一个语言信号和一个非语音信号。在线路18输出作为第一输出信道信号的语言信号给后仿真处理系统20。然后在线路14的非语音信号部分由多信道仿真器16处理，产生多个输出音频信道信号，然后由后仿真处理系统20处理。后仿真处理系统20的元件和功能在图3a-3d中更详细地表示和在本公开的内容的相应的部分中更详细地说明。

语音分离器12可以包括一个带通滤波器，其传输频带是一个频率范围，例如300Hz至3kHz，或者例如包括所谓的“加权的”滤波器，在由“the American Institute for Physics for the Acoustical Society of America”出版的出版物ANSI S1.4-1983中描述，它包含该频率范围或者通常与语音相关的频谱成份。可以采用具有不同特性的其它滤波器以便说明不同的语言，声调等等。语音分离器12也可以包括更复杂的滤波网络或者其它类型的语音识别设备，例如自适应识别语音的信号型式表示的一个微处理器。

根据图1的音频信号处理系统是有利的，因为传送或者具有单声道的音频磁道的信号源(例如盒式录像带)可以存在在具有逼真的“环绕”效果的五信道音频系统，包括出现在对话的屏幕位置。

现在参考图2a，表示实现语音分离器12和多信道仿真器16的一个电路的实施例。该电路具有单个输入信道和五个输出信道。输入信道可以是一个单声道的音频信号输入，而五个输出信道可以是一个左信道，一个右信道，一个左环绕信道，一个右环绕信道和一个中心信道，正如在家庭影院系统中。

输入信道可以是一个单声道的音频信号输入，而五个输出信道可以是一个左信道，一个右信道，一个左环绕信道，一个右环绕信道和一个中心信道，正如在家庭影院系统中。

语音分离器 12 可以包括输入端 10, 它连接到语音滤波器 80 的输入端, 到第一信号加法器 82 的+输入端和第二信号加法器 84 的+输入端。语音滤波器 80 的输出端连接到第一乘法器 55 和语音电平抽头 26, 并且连接到第一信号加法器 82 的一输入端。第一乘法器 55 的输出连接到中心信道信号线 22C 和第二信号加法器 84 的一输入端。第二信号加法器 84 的输出端通过非语音内容信号线 14 连接到多信道仿真器 16。第一信号加法器 82 的输出端连接到非语音电平抽头 28。

非语音内容信号线 14 通过延迟单元 32 连接到第三信号加法器 34 的+输入端和第四信号加法器 36 的一端, 从而提供用于处理非语音信号的多个路径。延迟单元 32 的输出端连接到第四信号加法器 36 的一输入端, 第七信号加法器 46 的+输入端和第八信号加法器 48 的+输入端。第三信号加法器 34 的输出端连接到第五信号加法器 38 的输入端和第二乘法器 40 的输入端。第四信号加法器 36 的输出端连接到第六信号加法器 42 的+输入端和第三乘法器 44 的一个输入端。第五信号加法器 38 的输出端连接到左信道信号线 22L 和第七信号加法器 46 的一输入端。

第六信号加法器 42 的输出端连接到右信道信号线 22R 和第八信号加法器 48 的+输入端。第七信号加法器 46 的输出端连接到右环绕信道信号线 22Rs。第八信号加法器 48 的输出端连接到左环绕信号线 22Ls。延迟单元 32 的输出端连接到第七信号加法器 46 的输入端和第八信号加法器 48 的输入端。

延迟单元 32 可以给该信号 5ms 延迟。第三信号加法器 34 可以以系数 0.5 标定延迟单元 32 的输入。第四信号加法器 36 可以以系数 0.5 标定延迟单元 32 的输入。第七信号加法器 46 和第八信号加法器 48 可以以系数 0.5 标定它们的输出。第一乘法器 55 可以将从语音滤波器 80 的输入信号乘以系数 $|C|/(|C|+|C|)$ (在下文中 α), 式中 $|C|$ 是在线路 18 上的语言信号的时间平均的幅度而 $|C|$ 是该语言信号的求反运算的时间平均的幅度。 $|C|$ 和 $|C|$ 可以分别地在语音抽头 26 和非语音抽头 28 测量。 $|C|$ 和 $|C|$ 的时间平均可以在取样期间例如 300 ms 中进行。 $|C|$ 值的时间平均也可以在两个不同的时间期间例如 300 ms 和 30 ms 进行, 组合和标定。

乘法器 40, 44 可以将它们的输入乘以一个系数 α 。

对于单声道的输入信号 M, 图 2a 的电路在下列信号线上得出下列输出信

号:

表 1:

信号		值为	值为
线路	信道信号	$\alpha \rightarrow 0$	$\alpha \rightarrow 1$
5 22C	中心		
22L	左(L)		
22R	右(R)		
22Ls	左环绕		
22Rs	右环绕		

10

式中 C 表示信号 M 的语音内容，C⁻表示信号 M 的非语音内容，CD 表示时间延迟的信号 M 的非语音内容，L 代表左信道信号，R 代表右信道信号，而 α 是正如上面规定的。

现在参考图 2b，表示实现语音分离器 12 和多信道仿真器 16 的一个电路的第二实施例。该电路包括单个输入信道和五个输出信道。该输入信道可以是一个单声道的音频输入，而五个输出信道可以是一个左信道，一个右信道，一个左环绕信道，一个右环绕信道和一个中心信道，正如在家庭影院系统中。

图 2b 的电路实质上与图 2a 的电路相同，除了在图 2b 中乘法器 55 的输入是直接地连接到输入端 10 而不是连接到语音滤波器 80 的输出和在中心信道信号线 22C 上的信号是由系数 1.414 标定的之外。

根据本发明的电路是有利的，因为它可以从单声道信号中提供逼真的五个沟道效应。在左和右信道中，C⁻成份是同相的，但是 5CD 成份是异相的，它产生立体声效果。在左环绕和右环绕信道中，C⁻分量是不同相的，它防止在左环绕和右环绕信道的局部化。信号 M 的语音内容仅仅是由中心信道辐射的，并且被标定以便提供适当的功率电平，使得在该屏幕局限化语音和是适当的电平。

根据本发明的电路也是有利的，因为保持总的信号功率。正如可以在该电路中可以看到的，如果图 2a 和 2b，以及表 1 中，可变增益 a 直接地加到信道 22C 中的信号和在 $\pm$ 5CD 的信号在信道 22L 和 22R 中与信号相减组合，以使可变增益 a 的增加导致信道 22C 中的信号的信号强度的增加和在信道 22L 与 22R

信号中的信号强度降低。

根据本发明的电路也是有利的，因为由连接到不同的信道的扬声器辐射的声音相对的比例相对于单声道的输入信号的语音内容是适当的。如果输入信号 M 包含非语音，则 C 趋近零， C^- 趋近 M，和 α 趋近零。在这个情形下，在中心信道没有信号和在其它信道的信号表示在表 1 中。如果信号 M 起主要作用地是语音，则 C 趋近 M， C^- 趋近零，和 α 趋近一。在这种情况下，在左和右环绕信道中的信号趋近零，和在左和右信道的信号分别地趋近 C^-D 与 CD。因为该信号被延迟，该中心信道是第一到达信息的信号源，和来自互补的信道的信息在时间上随后到达，以使收听人定位来自中心信道的辐射。当该信号起主要作用地是语音时，在左环绕和右环绕信道的信号趋近零，以使没有来自该环绕扬声器的辐射。

根据本发明的电路的另外优点是该电路的组合效果是随时间变化的，所以左和右信道的感觉的信号源在空间上不是固定的。

参见图 3a-3d，表示后仿真处理系统 20 的替换实施例。在图 3a 中，信号线 22L，22Ls，22R，22Rs，22Rs 和 22C 可以连接到相应的电声传感器 52L，52Ls，52R，52Rs 和 52C，它们发射分别与信号线路 22L，22Ls，22R，22Rs 和 22C 上的信号相应的声波。电声传感器 52L，52Ls，52R，52Rs 和 52C 可以是家庭影院系统的左、左环绕、右、右环绕和中心信道扬声器。

在图 3b 的实施例中，后仿真处理系统 20 可以包括一个分频网络 54，它连接信号线 22L、22Ls、22R 和 22Rs 到高音扬声器相应的高音扬声器 56L、56Ls、56R 和 56Rs 以及连接到次低音扬声器 58，而信号线 22C 可以连接到电声传感器 60。

高音扬声器 56L、56Ls、56R 和 56Rs 可以是左，左环绕右，右环绕扬声器，次低音扬声器 58 可以是该次低音扬声器，而电声传感器 60 可以是次低音扬声器/卫星型家庭影院系统的中心信道。

在图 3c 的实施例中，后仿真处理系统 20 可以包括一个电路，用于下变频多信道仿真器 16 的输出为适合于记录，传输或者在三信道系统重放的三信道信号。第九信号加法器 62 的输入端连接到信号线 22Ls 和 22Rs。第九信号加法器 62 的输出端连接到第十信号加法器 64 的一个输入端和第十一信号加法器 66 的一个输入端。从第九信号加法器 62 到第十信号加法器 64 的信号可以由

系数 0.707 标定, 和从第九信号加法器 62 到第十一信号加法器 66 的信号可以由系数-0.707 标定。第十信号加法器 64 的输入端可以连接到信号线 22L, 以使第十信号加法器 64 的输出信号是 $0.707(L_s + R_s) + L$, (式中 L_s , R_s , 和 L 分别地代表从信号线 22L_s、22R_s 和 22L 的输入), 它是在左信道输出端 86L 输出的。

- 5 第十一信号加法器 66 的输入端可以连接到信号线 22R, 以使第十一信号加法器 66 的输出信号是 $-0.707(L_s + R_s) + R$, (式中 L_s , R_s 和 R 分别地代表从信号线 22L_s、22R_s 和 22R 的输入), 它是在右信道输出端 86R 输出的。信号线 22C 连接到中心信道输出端 86C。

在图 3d 的实施例中, 后仿真处理系统 20 包括一个电路, 用于将多信道仿真器 16 的输出信号下变频为适合于记录, 传输或者用于在两信道系统重放的两信道信号。信号加法器 62 的输入端连接到信号线 22L_s 和 22R_s。第九信号加法器 62 的输出端连接到第十信号加法器 64 的一个输入端和第十一信号加法器 66 的一个输入端。从第九信号加法器 62 到第十信号加法器 64 的信号可以由系数 0.707 标定, 和从第九信号加法器 62 到第十一信号加法器 66 的信号可以由系数-0.707 标定。第十信号加法器 64 的输入端连接到信号线 22L, 以使第十信号加法器 64 的输出信号是 $0.707(L_s + R_s) + L$, (式中 L_s , R_s , 和 L 分别表示信号线 22L_s、22R_s 和 22L 上的信号)。第十信号加法器 64 的输出端连接到第十二信号加法器 68 的一个输入端。第十一信号加法器 66 的一个输入端可以连接到信号线 22R, 以使第十一信号加法器 66 的输出信号信号是 $-0.707(L_s + R_s) + R$, (式中 L_s , R_s 和 R 分别代表从信号线 22L_s、22R_s 和 22R 的输入), 它是在右信道输出信号端 86R 输出信号的。第十一信号加法器 66 的输出端连接到第十三信号加法器 70 的一个输入端。从第一乘法器 55 到第十信号加法器 68 的信号可以由系数 0.707 标定, 所以第十信号加法器 68 的输出信号是 $0.707C + 0.707(L_s + R_s) + L$, (式中 L_s , R_s , L 和 C 分别代表来自信号线 22L_s、22R_s 和 22L 和来自第一乘法器 55 的输入)。第十信号加法器的输出端连接到左信道终端输出 84L。从第一乘法器 55 到第十三信号加法器 70 的信号可以由系数 0.707 标定, 所以第十三信号加法器 70 的输出信号是 $0.707C - 0.707(L_s + R_s) + L$, (式中 L_s , R_s , L 和 C 分别代表来自信号线 22L_s、22R_s 和 22L 和 22C 的输入)。第十三信号加法器 70 的输出端连接到右信道输出端 84R。

- 30 图 3c 和 3d 的实施例是有利的, 因为它们可以以二或三信道格式再记录或

者转播，并且随后解码以五信道格式提供。

现在参考图 4，表示在两个输入信道系统中实现本发明原理的一个电路。输入信道终端 90L 连接到左语音滤波器 92L 的输入并且与左加法器 94L 相加地连接，语音滤波器 92L 的输出与左加法器 94L 的输入差动地连接并且与中心
5 加法器 96C 相加地连接。

左加法器 94L 的输出与左信道输出端 98L 以及左环绕加法器 94Ls 连接，而与右环绕加法器 94Rs 差动地连接。右输入信道终端 90R 连接到右语音滤波器 92R 的输入和相加地连接右加法器 94R。语音滤波器 92R 的输出。语音滤波器 92R 的输出与右加法器的输入连接并且与中心加法器 96C 相加地连接。右
10 加法器 94R 的输出与右信道输出端 98R 以及右环绕加法器 94Rs 连接，并且与左环绕加法器 94Ls 差动地连接。左环绕加法器 94Ls 的输出连接到左环绕输出端 98Ls，而右环绕加法器 94Rs 的输出连接到右环绕输出端 98Rs。

在操作中，两信道输入信号例如具有左和右信道的立体声信号分别在输入端 90L 和 90R 输入。该电路分开信号的话音频带部分，组合左话音频带部分 C_L
15 和右话音频带部分 C_R ，组合它们并且标定它们以形成在中心信道终端 98C 输出的中心信道信号。左信道信号的非语音部分和右信道信号的非语音部分分别在左信道输出端 98L 和右信道输出端 98R 输出。中心信道终端 98C 的输出则可以用作三或者五信道音频系统的中心信道。因此左信道输出端 98L 和右信道输出端 98R 的输出可用作三信道系统的左和右信道。如果想要五信道输出，则
20 加法器 94R 的输出可以与加法器 94L 的输出差动地组合并且标定以便形成在左环绕输出端 98Ls 输出的左环绕信道信号，而加法器 94L 的输出可以与加法器 94R 的输出差动地组合并且标定以形成可以在右环绕输出端 98Rs 输出的右环绕信道信号。

其它实施例在权利要求之内。

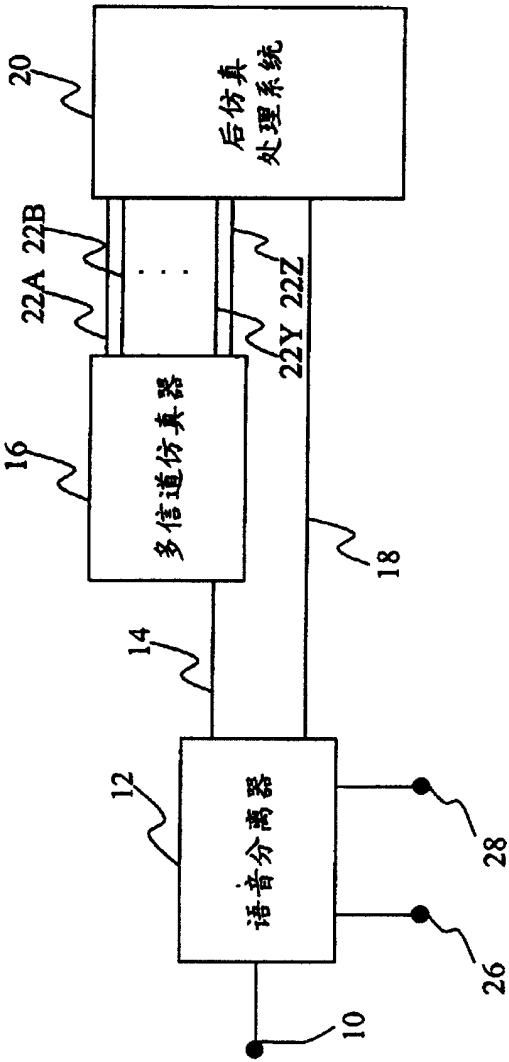


图 1

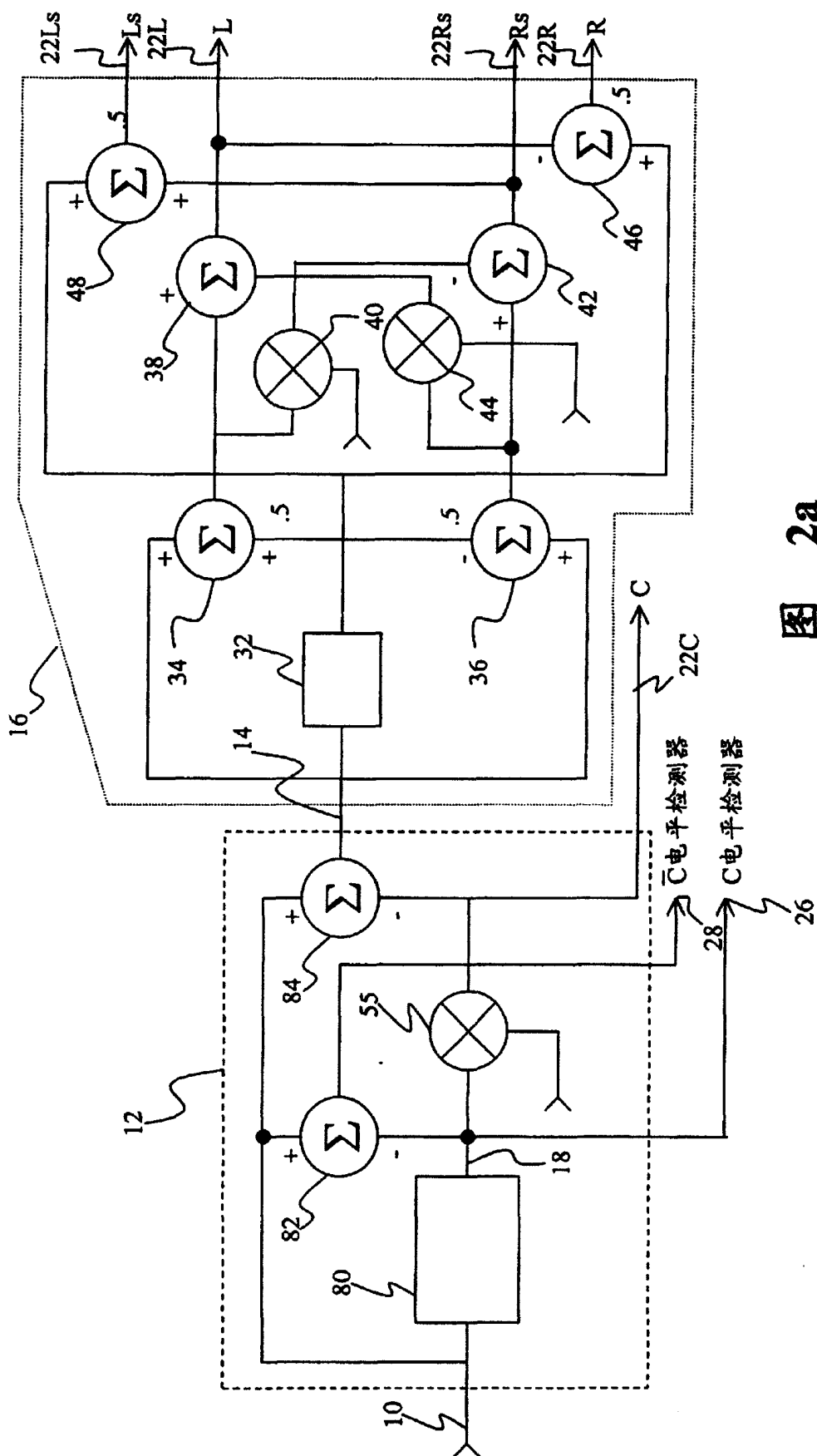


图 2a

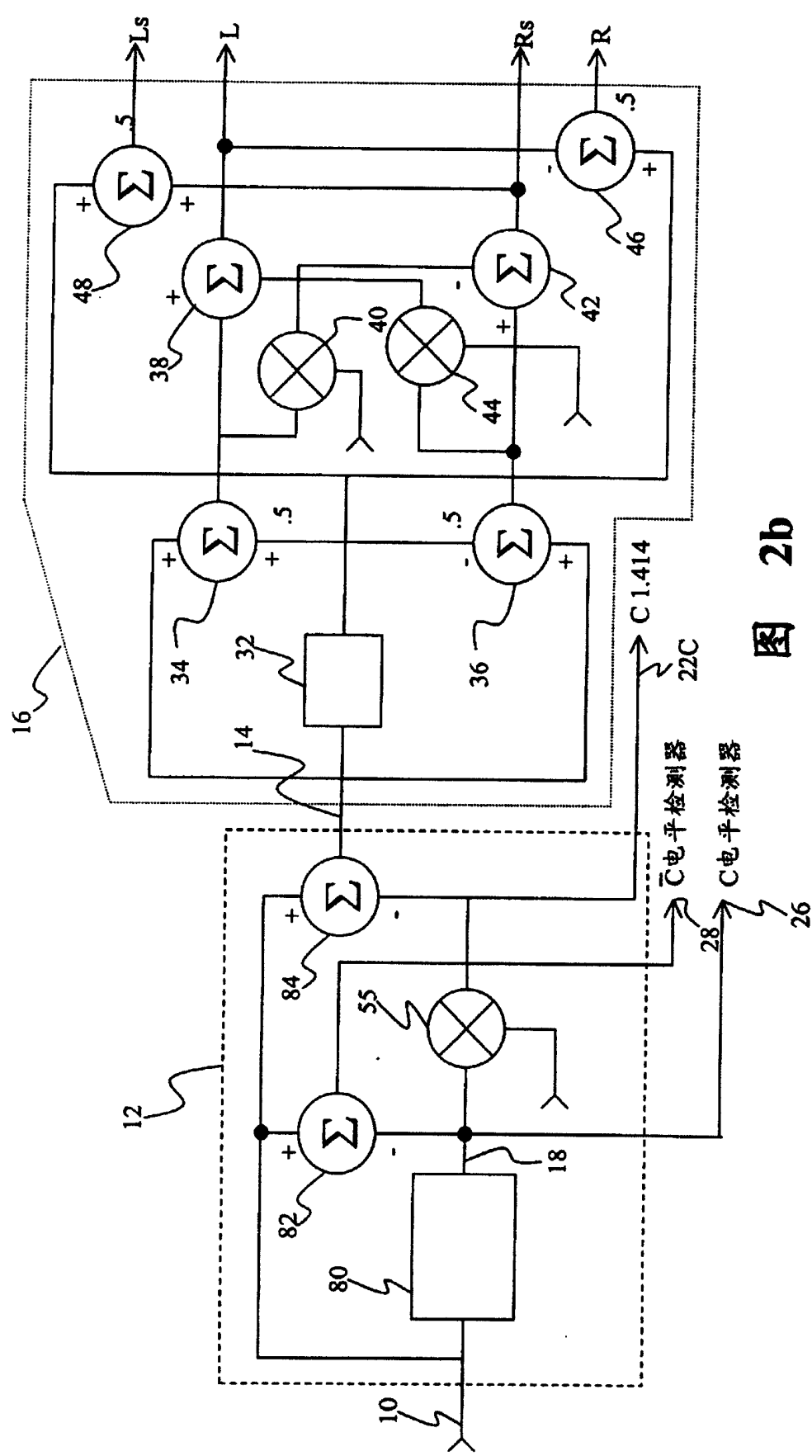


图 2b

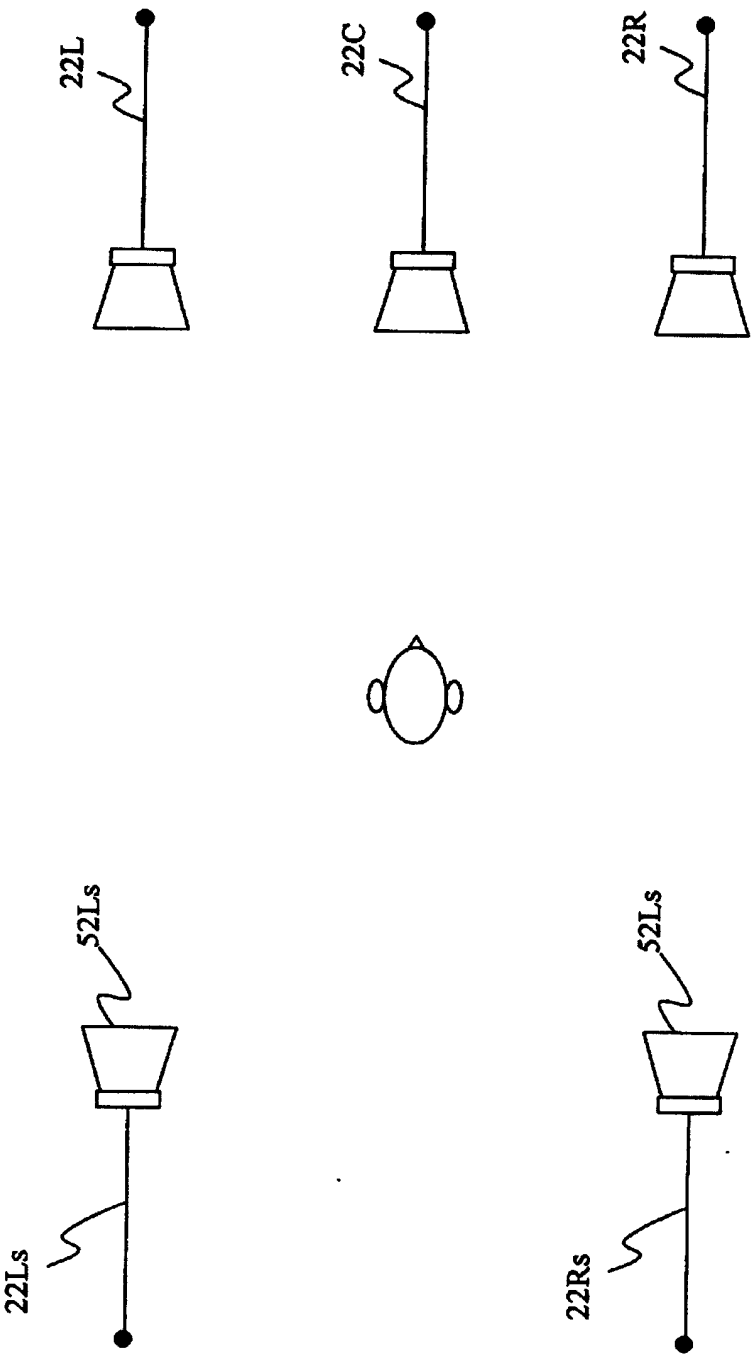


图 3a

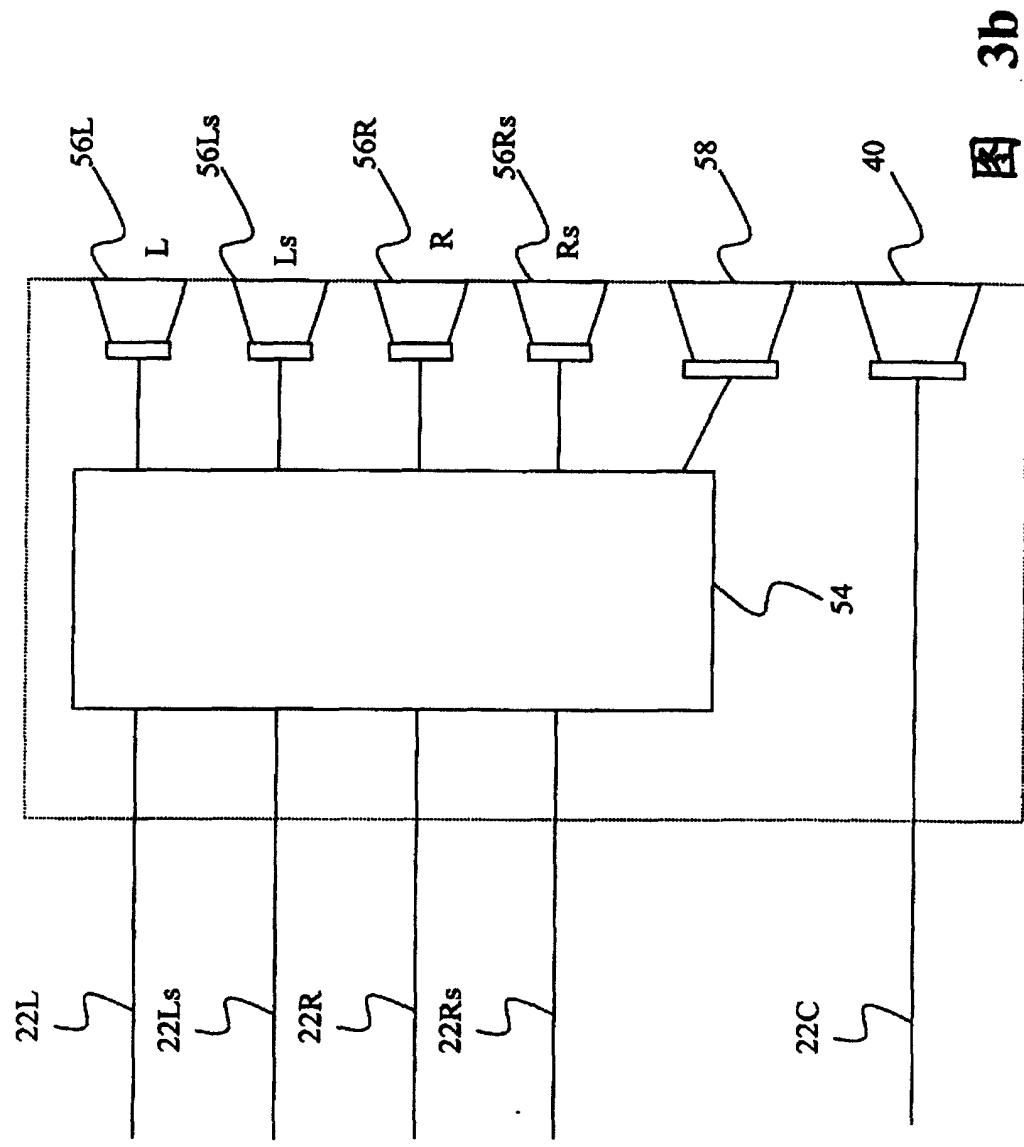


图 3b

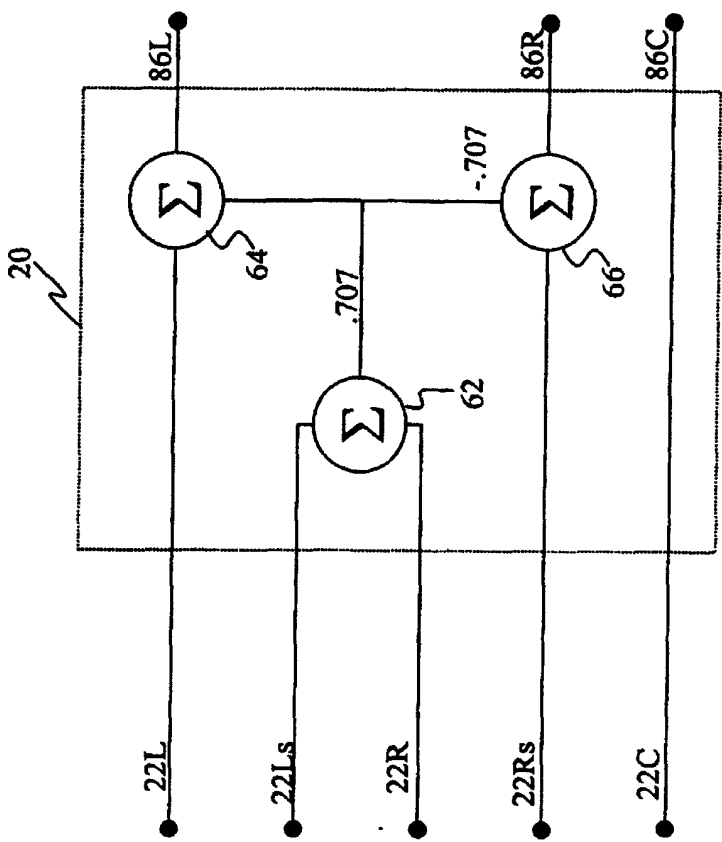


图 3c

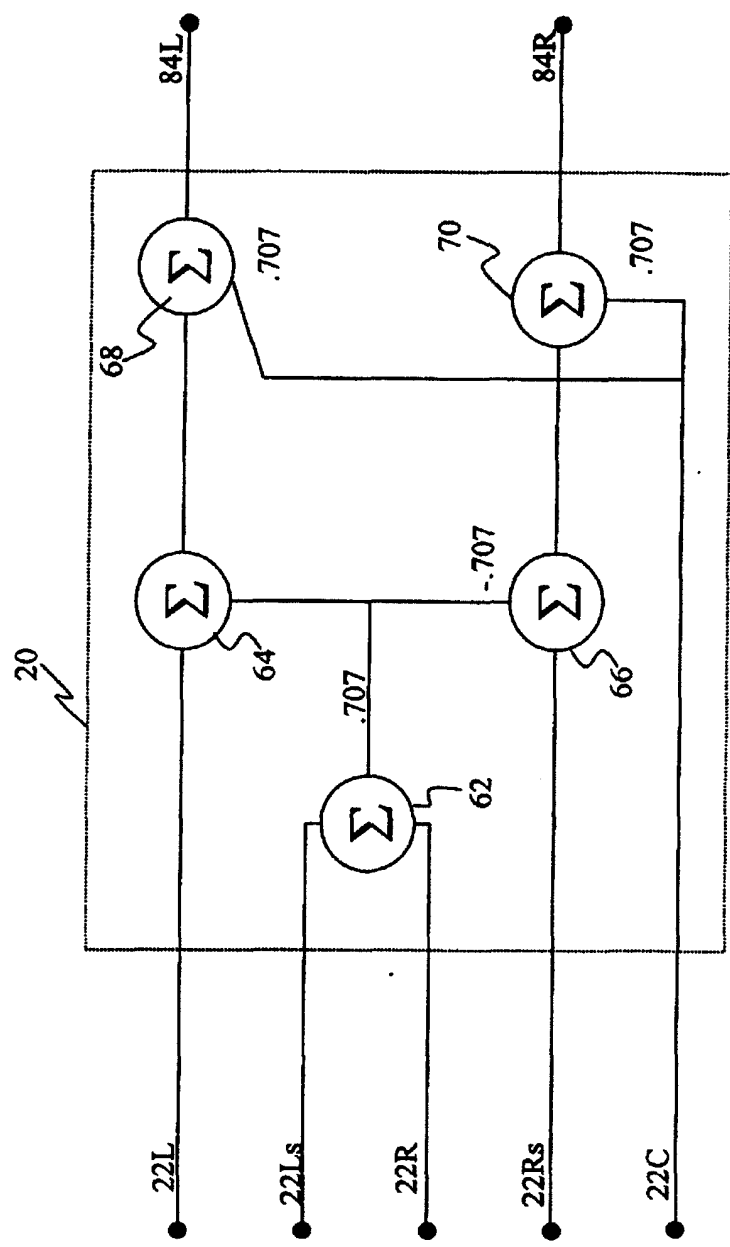


图 3d

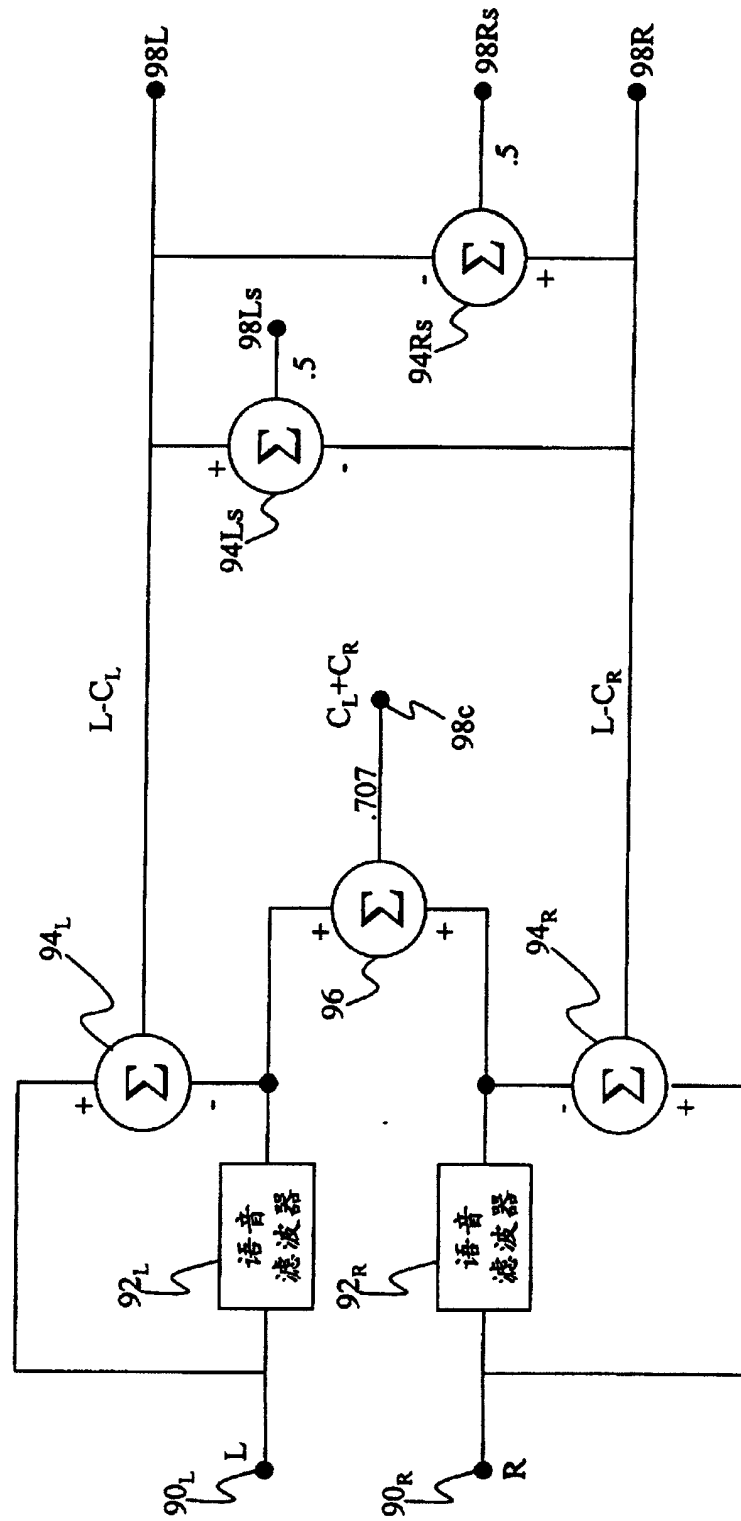


图 4