



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410091366.0

[43] 公开日 2005年6月1日

[11] 公开号 CN 1622694A

[22] 申请日 2004.11.24

[21] 申请号 200410091366.0

[30] 优先权

[32] 2003.11.24 [33] KR [31] 83746/2003

[71] 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 张宇镛

[74] 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司

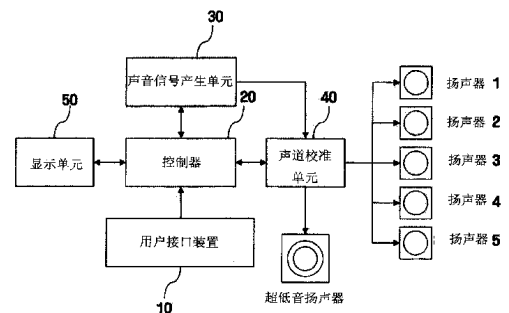
代理人 郭鸿禧 安宇宏

权利要求书7页 说明书10页 附图9页

[54] 发明名称 用于播放多声道数字声音的方法和
设备

[57] 摘要

本发明公开的是一种用于多声道数字声音回放的方法和设备。用户可以享受被校准以适当地匹配用户的位置的多声道音乐。该设备包括声音信号产生单元，用于从多声道声音资源数据产生数字声音信号，和声道校准单元，用于存储由基于用户的位置信息产生的控制信号设置的声道校准矩阵，使用该存储的矩阵校准多声道声音信号并携带校准的声音信号到多个扬声器。多声道数字声音回放方法包括从多声道声音资源数据产生多声道声音信号，并在基于由用户输入的用户的位置信息设置声道校准矩阵并使用该设置的矩阵校准多声道声音信号后携带校准的多声道声音信号到多个扬声器。



- 1、一种多声道数字声音回放设备包括：
声音信号产生单元，用于从多声道声音资源数据产生数字声音信号；和
5 声道校准单元，用于存储由根据用户的位置信息产生的控制信号设置的声道校准矩阵，使用该存储的矩阵校准多声道声音信号，并传送校准的声音信号到多个扬声器。

2、根据权利要求1所述的多声道数字声音回放设备，其中，用户的位置信息由用户通过用户接口装置输入。

- 10 3、根据权利要求2所述的多声道数字声音回放设备，其中，用户的位置信息包括当听音乐时用户希望面对的方向并且该方向包括前、后、左和右。

4、根据权利要求2所述的多声道数字声音回放设备，其中，用户接口装置是触屏显示器(OSD)。

- 15 5、根据权利要求1所述的多声道数字声音回放设备，其中，声音信号由表达式表达的声道校准矩阵校准：

$$\begin{pmatrix} S1 \\ S2 \\ S3 \\ \dots \\ Sn-1 \\ Sn \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} H11 & H12 & H13 & \dots & H1n-1 & H1n \\ H21 & H22 & H23 & \dots & H2n-1 & H2n \\ H31 & H32 & H33 & \dots & H3n-1 & H3n \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ Hn-11 & Hn-12 & Hn-13 & \dots & Hn-1n-1 & Hn-1n \\ Hn1 & Hn2 & Hn3 & \dots & Hnn-1 & Hnn \end{pmatrix} \begin{pmatrix} C1 \\ C2 \\ C3 \\ \dots \\ Cn-1 \\ Cn \end{pmatrix}$$

式中 n 表示声道的序号，C1 至 Cn 分别表示多声道声音信号，S1 至 Sn 分别表示传送到扬声器 1 至扬声器 n 的校准的声音信号，并 H11 至 Hnn 表示在声道校准矩阵中单元的值。

- 20 6、根据权利要求5所述的多声道数字声音回放设备，其中，多声道声音信号是 5.1 声道声音信号(n=6)。

7、根据权利要求6所述的多声道数字声音回放设备，其中，如果用户在面对多声道数字声音回放设备的方向，则校准的声音信号由以下表达式计算：

$$\begin{pmatrix} S1 \\ S2 \\ S3 \\ S4 \\ S5 \\ S6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} C1 \\ C2 \\ C3 \\ C4 \\ C5 \\ C6 \end{pmatrix}$$

- 式中 C1 是左前置声道声音信号, C2 是右前置声道声音信号, C3 是左后置声道声音信号, C4 是右后置声道声音信号, C5 是中置声道声音信号, C6 是超低音声道声音信号, S1 是校准的左前置声道声音信号, S2 是校准的右前置声道声音信号, S3 是校准的左后置声道声音信号, S4 是校准的右后置声道声音信号, S5 是校准的中置声道声音信号, 和 S6 是校准的超低音声道声音信号。

8、根据权利要求 6 所述的多声道数字声音回放设备, 其中, 如果用户在使用他的或她的后背面对多声道数字声音回放设备的方向, 则校准的声音信号由以下表达式计算:

$$\begin{pmatrix} S1 \\ S2 \\ S3 \\ S4 \\ S5 \\ S6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & a & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & a & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} C1 \\ C2 \\ C3 \\ C4 \\ C5 \\ C6 \end{pmatrix}$$

- 10 式中“a”是包含于校准的左前置声道声音信号和校准的右前置声道声音信号的中置声道声音信号的组分的值。

9、根据权利要求 6 所述的多声道数字声音回放设备, 其中, 用户的位置信息包括指示右侧的方向, 校准的声音信号由以下表达式计算:

$$\begin{pmatrix} S1 \\ S2 \\ S3 \\ S4 \\ S5 \\ S6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & b & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & b & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} C1 \\ C2 \\ C3 \\ C4 \\ C5 \\ C6 \end{pmatrix}$$

- 15 式中“b”是包含于校准的左前置声道声音信号和校准的右前置声道声音信号的中置声道声音信号的组分的值。

10、根据权利要求 6 所述的多声道数字声音回放设备, 其中, 用户的位

置信息包括指示左侧的方向，校准的声音信号由以下表达式计算：

$$\begin{pmatrix} S1 \\ S2 \\ S3 \\ S4 \\ S5 \\ S6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & c & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & c & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} C1 \\ C2 \\ C3 \\ C4 \\ C5 \\ C6 \end{pmatrix}$$

式中“c”是包含于校准的左前置声道声音信号和校准的右前置声道声音信号的中置声道声音信号的组分的值。

11、一种多声道数字声音回放方法包括：

5 从多声道声音资源数据产生多声道声音信号；和

在基于由用户输入的用户的位置信息设置声道校准矩阵并使用该设置的矩阵校准多声道声音信号后，携带校准的多声道声音信号到多个扬声器。

12、根据权利要求11所述的多声道数字声音回放方法，其中，当携带校准的多声道声音信号时用户的位置信息是由通过用户接口装置输入。

10 13、根据权利要求12所述的多声道数字声音回放方法，其中，用户的位置信息包括当听音乐时用户希望面对的方向并且该方向包括前、后、左和右。

14、根据权利要求12所述的多声道数字声音回放方法，其中，用户接口装置是同屏显示器(OSD)。

15 15、根据权利要求11所述的多声道数字声音回放方法，其中，声音信号由以下表达式表达的声道校准矩阵校准：

$$\begin{pmatrix} S1 \\ S2 \\ S3 \\ \dots \\ S_{n-1} \\ S_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} H_{11} & H_{12} & H_{13} & \dots & H_{1n-1} & H_{1n} \\ H_{21} & H_{22} & H_{23} & \dots & H_{2n-1} & H_{2n} \\ H_{31} & H_{32} & H_{33} & \dots & H_{3n-1} & H_{3n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ H_{n-11} & H_{n-12} & H_{n-13} & \dots & H_{n-1n-1} & H_{n-1n} \\ H_{n1} & H_{n2} & H_{n3} & \dots & H_{nn-1} & H_{nn} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} C1 \\ C2 \\ C3 \\ \dots \\ C_{n-1} \\ C_n \end{pmatrix}$$

式中n表示声道的序号，C1至Cn分别表示多声道声音信号，S1至Sn分别表示传送到扬声器1至扬声器n的校准的声音信号，并H11至Hnn表示在声道校准矩阵中单元的值。

20 16、根据权利要求15所述的多声道数字声音回放方法，其中，多声道声音信号是5.1声道声音信号(n=6)。

17、根据权利要求16所述的多声道数字声音回放方法，其中，如果用户

在面对多声道数字声音回放设备的方向，则校准的声音信号由以下表达式计算：

$$\begin{pmatrix} S1 \\ S2 \\ S3 \\ S4 \\ S5 \\ S6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} C1 \\ C2 \\ C3 \\ C4 \\ C5 \\ C6 \end{pmatrix}$$

5 式中 C1 是左前置声道声音信号，C2 是右前置声道声音信号，C3 是左后置声道声音信号，C4 是右后置声道声音信号，C5 是中置声道声音信号，C6 是超低音声道声音信号，S1 是校准的左前置声道声音信号，S2 是校准的右前置声道声音信号，S3 是校准的左后置声道声音信号，S4 是校准的右后置声道声音信号，S5 是校准的中置声道声音信号，并 S6 是校准的超低音声道声音信号。

10 18、根据权利要求 16 所述的多声道数字声音回放方法，其中，如果用户在使他的或她的后背面向多声道数字声音回放设备的方向，则校准的声音信号由以下表达式计算：

$$\begin{pmatrix} S1 \\ S2 \\ S3 \\ S4 \\ S5 \\ S6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & a & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & a & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} C1 \\ C2 \\ C3 \\ C4 \\ C5 \\ C6 \end{pmatrix}$$

式中“a”是包含于校准的左前置声道声音信号和校准的右前置声道声音信号的中置声道声音信号的组分的值。

15 19、根据权利要求 16 所述的多声道数字声音回放方法，其中，用户的位置信息包括指示右侧的方向，校准的声音信号由以下表达式计算：

$$\begin{pmatrix} S1 \\ S2 \\ S3 \\ S4 \\ S5 \\ S6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & b & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & b & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} C1 \\ C2 \\ C3 \\ C4 \\ C5 \\ C6 \end{pmatrix}$$

15 式中“b”是包含于校准的左前置声道声音信号和校准的右前置声道声音信号的中置声道声音信号的组分的值。

20、根据权利要求 16 所述的多声道数字声音回放方法，其中，用户的位置信息包括指示左侧的方向，校准的声音信号由以下表达式计算：

$$\begin{pmatrix} S1 \\ S2 \\ S3 \\ S4 \\ S5 \\ S6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & c & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & c & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} C1 \\ C2 \\ C3 \\ C4 \\ C5 \\ C6 \end{pmatrix}$$

式中“c”是包含于校准的左前置声道声音信号和校准的右前置声道声音信号的中置声道声音信号的组分的值。

5 21、一种多声道数字声音校准设备，包括：

输入单元，用于接收多声道声音信号；和

声道校准单元，用于存储由基于用户的位置信息产生的控制信号设置的声道校准矩阵，使用存储的矩阵校准多声道声音信号并携带校准的多声道声音信号到多个扬声器。

10 22、根据权利要求 21 所述的多声道数字声音校准设备，其中，用户的位置信息由用户通过用户接口装置输入。

23、根据权利要求 22 所述的多声道数字声音校准设备，其中，用户的位置信息包括当听音乐时用户希望面对的方向并该方向包括前、后、左和右。

15 24、根据权利要求 22 所述的多声道数字声音校准设备，其中，用户接口装置是同屏显示器(OSD)。

25、根据权利要求 21 所述的多声道数字声音校准设备，其中，声音信号由以下表达式表达的声道校准矩阵校准，

$$\begin{pmatrix} S1 \\ S2 \\ S3 \\ \dots \\ Sn-1 \\ Sn \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} H11 & H12 & H13 & \dots & H1n-1 & H1n \\ H21 & H22 & H23 & \dots & H2n-1 & H2n \\ H31 & H32 & H33 & \dots & H3n-1 & H3n \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ Hn-11 & Hn-12 & Hn-13 & \dots & Hn-1n-1 & Hn-1n \\ Hn1 & Hn2 & Hn3 & \dots & Hnn-1 & Hnn \end{pmatrix} \begin{pmatrix} C1 \\ C2 \\ C3 \\ \dots \\ Cn-1 \\ Cn \end{pmatrix}$$

20 式中 n 表示声道的序号，C1 至 Cn 分别表示多声道声音信号，S1 至 Sn 分别表示传送到扬声器 1 至扬声器 n 的校准的声音信号，并 H11 至 Hnn 表示在声道校正矩阵中的单元的值。

26、根据权利要求 25 所述的多声道数字声音校准设备，其中，多声道声

音信号是 5.1 声道声音信号(n=6)。

27、根据权利要求 26 所述的多声道数字声音校准设备,其中,如果用户在面对多声道数字声音回放设备的方向,则校准的声音信号由以下表达式计算:

$$\begin{pmatrix} S1 \\ S2 \\ S3 \\ S4 \\ S5 \\ S6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} C1 \\ C2 \\ C3 \\ C4 \\ C5 \\ C6 \end{pmatrix}$$

5 式中 C1 是左前置声道声音信号, C2 是右前置声道声音信号, C3 是左后置声道声音信号, C4 是右后置声道声音信号, C5 是中置声道声音信号, C6 是超低音声道声音信号, S1 是校准的左前置声道声音信号, S2 是校准的右前置声道声音信号, S3 是校准的左后置声道声音信号, S4 是校准的右后置声道声音信号, S5 是校准的中置声道声音信号, 并 S6 是校准的超低音声道声音信号。

10 28、根据权利要求 26 的多声道数字声音校准设备,其中,如果用户在使用他的或她的后背面向多声道数字声音回放设备的方向,则校准的声音信号由以下表达式计算:

$$\begin{pmatrix} S1 \\ S2 \\ S3 \\ S4 \\ S5 \\ S6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & a & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & a & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} C1 \\ C2 \\ C3 \\ C4 \\ C5 \\ C6 \end{pmatrix}$$

式中“a”是包含于校准的左前置声道声音信号和校准的右前置声道声音信号的中置声道声音信号的组分的值。

15 29、根据权利要求 26 所述的多声道数字声音校准设备,其中,用户的位置信息包括指示右侧的方向,校准的声音信号由以下表达式计算:

$$\begin{pmatrix} S1 \\ S2 \\ S3 \\ S4 \\ S5 \\ S6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & b & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & b & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} C1 \\ C2 \\ C3 \\ C4 \\ C5 \\ C6 \end{pmatrix}$$

式中“b”是包含于校准的左前置声道声音信号和校准的右前置声道声音信号的中置声道声音信号的组分的值。

30、根据权利要求 26 所述的多声道数字声音校准设备，其中，用户的位置信息包括指示左侧的方向，校准的声音信号由以下表达式计算：

$$\begin{pmatrix} S1 \\ S2 \\ S3 \\ S4 \\ S5 \\ S6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & c & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & c & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} C1 \\ C2 \\ C3 \\ C4 \\ C5 \\ C6 \end{pmatrix}$$

5 式中“c”是包含于校准的左前置声道声音信号和校准的右前置声道声音信号的中置声道声音信号的组分的值。

用于播放多声道数字声音的方法和设备

5 技术领域

本发明涉及一种用于播放多声道数字声音的方法和设备，更具体地讲，涉及一种可以基于用户的位置改变扬声器的特性的用于播放多声道数字声音的方法和装置。

10 背景技术

近来，家庭影院系统已经变得流行。家庭影院系统包括被设计以在家中再现在电影院中当时的体现的电视和视频装备。术语“家庭影院”甚至在数字多功能盘(DVD)播放器开始普遍使用之前已被使用，但是当DVD播放器变得更加普遍时它已经变得普及。DVD播放器相对于传统的音频系统如激光光盘(LD)播放器、视频家庭系统(VHS)、和视频压缩盘(VCD)播放器提供用户更多环境声音。例如，当在屏幕上播放在电影“拯救大兵瑞恩(Saving Private Ryan), 1998”中子弹在向前方发射的场景时，子弹射击的声音实际上从后置扬声器传出到前置扬声器。另外，当在电影“黑客帝国(Matrix)”直升机在演员上方飞翔时，看电影的人感觉有直升机在上方飞翔。这种立体声音是通过多声道数字声音系统实现的。现在，流行多声道声音系统如5.1声道或6声道数字声音系统。

5.1声道系统通常由五个分立的全频率范围主声道(左/右前置声道、中置声道和左/右后置声道)加上一个可选的用于超低音的有限带宽低频效果(LEF)声道(0.1声道)。位于用户前方的主声道指左/右前置扬声器。该主扬声器主要再现背景音乐和效果声音。另外，因为该主扬声器有利于立体声音的回放所以它在尺寸上比其它扬声器大，但是它不必需大于其它扬声器。中置声道指中置扬声器并再现嗓音声音如电影中的对白和音乐中的歌声但是经常包含少量的效果声音。中置扬声器通常位于电视的顶部从而观看者感觉声音好像是从在电视屏幕上的演员传来的。左/右后置声道称作后置扬声器或环绕扬声器并放置在用户的左后或右后方。后置扬声器负责环绕效果。该环绕在过去是单声道声音但立体声环绕当前用于5.1声道系统。另一方面，因为低频比高

频无方向性，所以携载低频低音的超低音扬声器自由放置。普通的超低音扬声器可以在 20 到 30Hz 再现但是高性能超低音扬声器可以再现低于 20Hz 的低音。由于低频给声音增加声覆效果，所以它可以制造环境声音效果。超低音扬声器分为普通超低音扬声器和具有其自己功放的有源超低音扬声器，并
5 现在有源超低音扬声器由于动态声音和音量控制功能而被广泛应用。除了超低音扬声器的其它扬声器不是彼此实体不同，而是通过它们的放置划分。然而，中置扬声器可以稍微与其它扬声器不同以携载对白。

除了 5.1 声道系统之外，存在其它种类的多声道数字声音回放系统如 4 声道、4.1 声道和 6.1 声道系统。为了安装具有多声道数字声音回放功能的家庭影院系统，扬声器必须分别连接到设置在家庭影院系统上的相应的音频信号输出终端。
10

图 1A 和 1B 分别示出 5.1 声道家庭影院系统的输出终端的布局图和扬声器的放置。

每个扬声器具有其自己输入终端以连接到声音回放设备的相应的输出终端。即，左前置扬声器应该连接到左前置声道输出终端并中置扬声器应该连接到中置声道输出终端。扬声器还应该放置在正确的位置。左前置扬声器应该放置在用户的左前方并右前置扬声器应该放置在用户的右前方。左后置扬声器应该放置在用户的左后方并右后置扬声器应该放置在用户的右后方。中置扬声器可以放置在可以放置在用户前方的家庭影院系统的屏幕显示器的顶部或底部。因为超低音扬声器比其它扬声器无方向性，所以它可以放置在任
20 向位置。在扬声器安装后，用户可以享受 5.1 声道立体声音。

然而，如果用户由于任一原因移动家庭影院系统的屏幕，则所有扬声器应该重新布置。即，即使为了方便的原因没有移动主扬声器，在主扬声器和声音回放设备的声道输出终端之间的连接应该被改变。此时，因为它没有方向所以超低音扬声器的放置或连接不必重新布置。如果用户没有重新布置主扬声器和声音回放设备上的输出终端之间的连接而在家庭影院系统中观看电影时，则声音效果与对白和声音的方向将不匹配。另外，即使当用户仅仅享受音乐而非电影时，用户应该在预定的位置听音乐是不方便的。因此，需要
25 一种用户可以在任何位置享受音乐和电影的多声道数字声音回放方法和设备。
30

发明内容

为了解决上述问题，本发明提供了一种可以校准扬声器声道以匹配用户的位置的多声道数字声音回放方法和用于实现该方法的设备。

根据本发明的一个方面，提供了一种多声道数字声音回放设备，该设备
5 包括：声音信号产生单元，用于从多声道声音资源数据产生多声道声音信号；声道校准单元，用于存储根据用户的位置信息由控制信号设置的声道校准矩阵、使用校准矩阵校准多声道声音信号和携带校准的声音到扬声器。

用户的位置信息最好由用户通过用户接口装置输入，并可以包括当听音乐时用户希望面对的方向并且该方向包括前、后、左和右。

10 根据本发明的另一个方面，提供了一种多声道数字声音回放装置的方法，该方法包括：在基于用户输入的用户的位置信息设置声道校准矩阵和使用该设置的矩阵校准多声道声音信号后从多声道声音资源数据产生多声道声音信号；并携带校准的多声道声音信号至多个扬声器。

当携带校准的多声道声音信号时，用户的位置信息最好通过用户接口装置输入。用户的位置信息包括当听音乐时用户希望面对的方向并且该方向包括前、后、左和右。

根据本发明的另一个方面，提供了一种多声道数字声音校准设备，该设备包括：输入单元，用于接收多声道数字声音信号；声道校准单元，用于存储由根据用户的位置信息的控制信号设置的声道校准矩阵，基于该矩阵校准
20 多声道声音信号并传送校准的声音信号到扬声器。

这里，用户的位置信息最好通过用户接口装置输入，并用户的位置信息可以包括当听音乐时用户希望面对的方向并该方向包括前、后、左和右。

附图说明

25 通过参照附图详细描述本发明的优选实施例，本发明的上述目的和优点将会变得更加清楚，其中：

图 1A 示出 5.1 声道家庭影院系统的输出终端的布局和图 1B 示出 5.1-声道家庭影院系统的扬声器的放置的布局；

图 2 是根据本发明的多声道家庭影院系统的功能方框图；

30 图 3 是根据本发明的一个实施例当用户的位置改变时示出校准声道的方法的流程图；

图 4 是根据本发明的另一个实施例当用户的位置改变时示出校准声道的方法的流程图；和

图 5A 至 5D 分别示出显示基于用户的位置来不同地校准的声道的家庭影院系统的屏幕。

5

具体实施方式

以下，参照附图来详细说明本发明的优选实施例。

图 2 是根据本发明的多声道数字声音回放设备的方框图。

参照图 2，多声道数字声音回放设备包括声音信号产生单元 30；控制器 10 20，用于接收用户通过用户接口装置 10 输入的命令和控制回放设备的所有部件；声道校准单元 40，用于响应从控制器 20 产生的控制信号校准扬声器声道；显示单元 50，用于显示声道和多个扬声器的布局。这里，术语“多声道数字声音”是指产生的至少被三个扬声器再现声音信号并术语“声音资源数据”是指数字声音数据。

15 声音信号产生单元 30 使用多声道声音资源数据产生多声道声音信号。由于图 2 所示的设备是 5.1 声道数字声音回放设备，所以声音信号产生单元 30 使用 5.1 多声道声音资源数据产生左前置扬声器、右前置扬声器、中置扬声器、左后置扬声器、右后置扬声器和超低音扬声器的声音信号。该产生的声音信号传送到声道校准单元 40。

20 声道校准单元 40 接收多声道声音信号并通过预设的校准矩阵携带该接收的信号到各个扬声器。后面将详细描述响应由控制器 20 产生的控制信号设置的矩阵。

控制器 20 控制多声道数字声音回放设备的每一个部件并产生控制信号以响应由用户通过用户接口装置 10 输入的控制命令。控制器 20 在从用户接口装置 10 接收用户位置信息后，通过调整由声道校准单元 40 设置的声道校准矩阵使得该设备输出匹配用户的位置的声音。

用户接口装置 10 传送由用户输入的控制命令到控制器 20。用户接口装置 10 可以作为遥控装置、使用触摸屏幕技术的同屏显示(OSD)或设置在多声道数字声音回放设备上的控制按钮来实现。用户可以使用用户接口装置 10 调节音量大小、使用均衡器功能和实现记录和播放命令。

另外，用户可以通过用户接口装置 10 输入他的或她的位置信息改变声道

校准矩阵来改变扬声器的声道和特性。

当用户控制多声道数字声音回放设备时,显示单元 50 显示声道校准的控制状态。显示单元 50 可以是监视器、屏幕或包括发光二极管的点矩阵装置。当用户使用 OSD 作为用户接口装置 10 时,额外的显示单元可以省略。

5 接收声道声音信号和输出声道声音的多个扬声器通常连接到多声道数字声音回放设备。扬声器通常通过线缆或电线连接到该设备,但是在不远的将来也可以无线连接。

多声道数字声音回放设备可以通过包括产生多声道声音资源数据的声音信号产生单元而实现。然而,声音信号产生单元可以被接收由传统多声道数字声音回放设备播放的多声道声音信号的声音信号输入单元替代。即,多声道数字声音回放单元和声道校准单元可以独立实现。

下面将详细描述声道校准单元 40。贯穿本申请的说明书,术语“声道”可以被解释为用于特定声道的声音资源。参照图 1A,左前置扬声器、右前置扬声器、左后置扬声器、右后置扬声器、中置扬声器和超低音扬声器携载不同的声音资源。如果用于左前置扬声器、右前置扬声器、左后置扬声器、右后置扬声器、中置扬声器和超低音扬声器的声音资源分别称作声道 1、声道 2、声道 3、声道 4、声道 5 和声道 6,并左前置扬声器、右前置扬声器、左后置扬声器、右后置扬声器、中置扬声器和超低音扬声器分别称作扬声器 1、扬声器 2、扬声器 3、扬声器 4、扬声器 5 和扬声器 6,则传送到扬声器的声音信号被定义为:

[表达式 1]

$$\begin{pmatrix} S1 \\ S2 \\ S3 \\ S4 \\ S5 \\ S6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} H11 & H12 & H13 & H14 & H15 & H16 \\ H21 & H22 & H23 & H24 & H25 & H26 \\ H31 & H32 & H33 & H34 & H35 & H36 \\ H41 & H42 & H43 & H44 & H45 & H46 \\ H51 & H52 & H53 & H54 & H55 & H56 \\ H61 & H62 & H63 & H64 & H65 & H66 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} C1 \\ C2 \\ C3 \\ C4 \\ C5 \\ C6 \end{pmatrix}$$

式中 C1、C2、C3、C4、C5 和 C6 分别表示从声道 1、声道 2、声道 3、声道 4、声道 5 和声道 6 携载的声音信号,并 S1、S2、S3、S4、S5 和 S6 分别表示传送到扬声器 1、扬声器 2、扬声器 3、扬声器 4、扬声器 5 和扬声器 6 的声音信号。在矩阵中单元(cell)H11 到 H66 的值根据用户的位置变化。根据用户的位置,单元 H11 到 H66 的值改变以使得扬声器输出适当的与用户的位置

匹配的声音。另一方面，在传统多声道数字声音回放设备中由扬声器携带的声音信号被定义为：

[表达式 2]

$$\begin{pmatrix} S1 \\ S2 \\ S3 \\ \dots \\ S_{n-1} \\ S_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} H_{11} & H_{12} & H_{13} & \dots & H_{1n-1} & H_{1n} \\ H_{21} & H_{22} & H_{23} & \dots & H_{2n-1} & H_{2n} \\ H_{31} & H_{32} & H_{33} & \dots & H_{3n-1} & H_{3n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ H_{n-11} & H_{n-12} & H_{n-13} & \dots & H_{n-1n-1} & H_{n-1n} \\ H_{n1} & H_{n2} & H_{n3} & \dots & H_{nn-1} & H_{nn} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} C1 \\ C2 \\ C3 \\ \dots \\ C_{n-1} \\ C_n \end{pmatrix}$$

式中 n 表示声道的序号，C1、C2、C3、...、C_{n-1} 和 C_n 分别表示来自声道 1、声道 2、声道 3、...、声道 n-1 和声道 n 的声音资源的声音信号，并 S1、S2、S3、...、S_{n-1} 和 S_n 表示分别传送到扬声器 1、扬声器 2、扬声器 3、...、扬声器 n-1 和扬声器 n 的声音信号。同时，具有单元 H₁₁ 到 H_{nn} 的矩阵是声道校准矩阵，并单元 H₁₁ 到 H_{nn} 的值根据用户的位置变化。

由声道校准单元 40 设置的声道校准矩阵是通过加法器、乘法器、多路复用器和解多路复用器。

下面是参照图 3 和图 4 的用于根据用户的位置设置声道校准矩阵的方法。

图 3 是示出根据本发明的一个实施例当用户的位置改变时校准声道的方法的流程图。

首先，在步骤 s10 用户使用用户接口装置输入用户的位置信息。用户的位置信息包括用户位于的位置和用户面向的方向。大多数简化的位置信息由相对于多声道数字声音回放设备的用户的方向即左、右、前和后组成。根据本发明，用户可以通过基于用户的位置信息调整每一个从扬声器输出的声音在任何位置听立体声音乐。设置多声道数字声音回放设备的声道校准矩阵的最容易的方法是使用户使用用户接口装置输入他的或她的位置信息。如果用于自动追踪用户的方法被开发，则这样的输入处理步骤可以省略。

在用户的位置信息被输入后，在步骤 s20 多声道数字声音回放设备比较先前设置的用户的位置信息和新输入的用户的位置信息。如果先前设置的信息与新输入的信息不同，则在步骤 s30 声道校准矩阵更新。其次，通过在步骤 s40 测试扬声器确定用户的位置信息是否准确地设置。如果先前设置的位置信息与新输入的信息相同，则扬声器无需在步骤 s30 更新声道校准矩阵而被测试。扬声器测试声音，从而然后产生语音消息。例如，如果扬声器 1 被

设置为左前置扬声器，则消息“这是左前置扬声器”在扬声器1产生。

作为扬声器测试的结果，如果所有扬声器恰当地设置，则用户的位置信息输入过程结束。否则，则在步骤s50通过再次步骤s10至s40来重复用户的位置信息输入过程。

5 图4是示出根据本发明的另一个实施例当用户的位置改变时校准声道的方法的流程图。

首先，在步骤s110用户通过用户接口装置输入用户的位置信息。可以以与图3中描述的步骤s10相同的方法输入用户输入的用户的位置信息。如果用户的位置信息被输入，则在步骤s120设备比较先前设置的用户的位置信息
10 和新输入的位置信息。如果先前设置的位置与新输入的信息不同，则在步骤s130更新声道校准单元的声道校准矩阵。其次，通过在步骤s140测试扬声器确定用户的位置信息是否恰当地设置。如果先前设置信息与新输入信息相同，则扬声器无需在步骤s130更新声道校准矩阵而测试。通过测试扬声器，用户
15 确认用户是否准确地输入用户的位置信息。如果用户的位置信息被准确地输入，则在步骤s160调谐扬声器。然而，如果用户的位置信息没有准确地输入，则在步骤s150再次输入用户的位置信息。

即使声道被校准以匹配用户的位置，因为扬声器再现的声音根据安装回放设备的房子的结构和房子内的家具类型而变化，所以需要扬声器调谐步骤，即步骤s160。用户还可以通过扬声器调谐步骤细微地校准声道以匹配他的或
20 她的喜好。扬声器调谐通过调整每一个扬声器的音量或通过考虑方向的效果改变在声道校准矩阵中的参数的值而完成。

参照图5A至5D描述一种用于输入用户的位置信息和传送的声音信号值到扬声器的方法。

图5A至5D示出显示于同屏显示器(OSD)上的声道校准状态。

25 参照图5A，当用户面对多声道数字声音回放设备时，他或她希望听音乐。如图5A所示用户面对多声道数字声音回放设备，用户的位置信息是缺省信息。如果用户通过视窗画面显示系统器(OSD)设置方向“前”作为用户的位置信息，则声道校准矩阵被定义为：

[表达式3]

$$\begin{pmatrix} S1 \\ S2 \\ S3 \\ S4 \\ S5 \\ S6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} C1 \\ C2 \\ C3 \\ C4 \\ C5 \\ C6 \end{pmatrix}$$

这里，当在初始阶段安装多声道数字声音回放设备时，在声道校准矩阵中的单元的值可以如由表达式 3 到 6 表达被先前设置或新输入。

扬声器 1 设置为左前置扬声器，扬声器 2 设置为右前置扬声器，扬声器 3 设置为左后置扬声器，扬声器 4 设置为右后置扬声器，扬声器 5 设置为中置扬声器和扬声器 6 设置为超低音扬声器。

参照图 5B，用户使他的或她的后背面向多声道数字声音回放设备。在这种情况下，与在用户面向多声道数字声音回放设备的情况下不同，各个扬声器执行来自其它扬声器的不同功能。这里，声道校准矩阵设置为：

10 [表达式 4]

$$\begin{pmatrix} S1 \\ S2 \\ S3 \\ S4 \\ S5 \\ S6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & a & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & a & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} C1 \\ C2 \\ C3 \\ C4 \\ C5 \\ C6 \end{pmatrix}$$

15 即，扬声器 4 变为左前置扬声器，扬声器 3 变为右前置扬声器，扬声器 2 变为左后置扬声器，扬声器 1 变为右后置扬声器，并扬声器 6 变为超低音扬声器。这里，扬声器 3 和扬声器 4 发挥负责携带对白或语音的中置扬声器的功能。换句话说，扬声器 4 携带左前置扬声器的声道声音也有一些中置扬声器的声道声音，并扬声器 3 携带右前置扬声器的声道声音也有一些中置扬声器的声道声音。由表达式 4 中值“a”来确定由扬声器 3 和扬声器 4 携带的中置扬声器的声道声音的比例。因为语音来自用户后面是不自然的所以扬声器 3 和扬声器 4 再现对白或语音。然而，可以以实际中置扬声器扬声器 5 执行其自身的功能，即携带对白或语音的方式设置扬声器。

20 参照图 5C，当用户面对多声道数字声音回放设备的右边时他或她希望听音乐。此时，与在用户使他的或她的后背面对多声道数字声音回放设备的情

况下相同，各个扬声器执行与在用户面对多声道数字声音回放设备的情况下那些功能不同的功能。这里，声道校准矩阵表达为：

[表达式 5]

$$\begin{pmatrix} S1 \\ S2 \\ S3 \\ S4 \\ S5 \\ S6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & b & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & b & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} C1 \\ C2 \\ C3 \\ C4 \\ C5 \\ C6 \end{pmatrix}$$

5 扬声器 2 变为左前置扬声器，扬声器 4 变为右前置扬声器，扬声器 1 变为左后置扬声器、扬声器 3 变为右后置扬声器和扬声器 6 变为超低音扬声器。此时，扬声器 2 和扬声器 4 携带通常由中置扬声器携带的对白声音。传送至扬声器 2 和扬声器 4 的对白声音的比例由在表达式 5 中表达的矩阵中的单元的值“b”确定。

10 参照图 5D，当用户面对多声道数字声音回放设备的左边时他或她希望听音乐。此时，与在用户使他的或她的后背面对多声道数字声音回放设备的情况下相同，各个扬声器执行与在用户面对多声道数字声音回放设备的情况下那些功能不同的功能，并声道校准矩阵表达为：

[表达式 6]

$$\begin{pmatrix} S1 \\ S2 \\ S3 \\ S4 \\ S5 \\ S6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & c & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & c & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} C1 \\ C2 \\ C3 \\ C4 \\ C5 \\ C6 \end{pmatrix}$$

15 如以上表达式所示，扬声器 3 发挥左前置扬声器的功能，扬声器 1 发挥右前置扬声器的功能，扬声器 4 发挥左后置扬声器的功能，扬声器 2 发挥右后置扬声器的功能，并扬声器 6 发挥超低音扬声器的功能。扬声器 1 和扬声器 3 部分地发挥携带对白声音的中置扬声器的功能。由扬声器 1 和扬声器 3 携带的对白声音的比例由在表达式 6 中单元的值“c”确定。

20 图 4 中所示的扬声器调谐通过调整在由上面表达式表达的声道校准矩阵中的参数值来完成。例如，可以增加或减少矩阵中单元的值“a”、“b”和“c”中的一个。另外，在声道校准矩阵中的值“1”可以被加权。另外，措词“声

音信号正在被传送至扬声器”是指扬声器通过线缆连接到多声道数字声音回放设备的输出终端并通过相应的输出终端和线缆将声音信号传送至扬声器。传送的电声音信号通过在空气中发声的扬声器输出。

在使用声道校准矩阵的情况下，M声道声音资源可以改变成N声道声音资源，其中N小于M。即，5.1声道声音可以改变成2声道立体声声音。此时，扬声器可以校准定义为：

[表达式 7]

$$\begin{pmatrix} S1 \\ S2 \\ S3 \\ S4 \\ S5 \\ S6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a & 0 & b & 0 & c & d \\ 0 & a & 0 & b & c & d \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} C1 \\ C2 \\ C3 \\ C4 \\ C5 \\ C6 \end{pmatrix}$$

式中 S1 和 S2 分别表示传送到立体声声音系统的左和右扬声器的信号。通过由 5.1 声道的左前置、左后置、中置和超低音扬声器的信号放大适当的参数值倍而产生的声音信号传送到立体声声音系统的左置扬声器。通过由 5.1 声道的右前置、右后置、中置和超低音扬声器的信号放大适当的参数值倍而产生的声音信号传送到立体声声音系统的右置扬声器。通过调整在声道校准矩阵中单元的值，用户可以听与用户的位置匹配的音乐并具有大量声道的声音可以改变成具有少量声道的声音。

在包括详细的描述中，本领域的技术人员将理解，在实质地不脱离本发明的原则的情况下，可以在优选的实施例中做出一些改变和修改。虽然 5.1 声道数字声音回放设备已经在本发明的上述实施例中描述，但本发明应该不限于此。根据本发明，扬声器的校准声道基于用户的位置信息被变化地校准，从而本发明可以应用到 4.1 声道、6.1 声道或其它多声道数字声音回放设备。因此，本发明公开的优选的实施例只用于一般的和描述性的理解并不是为限制的目的。因此，本发明的范围由所附的权利要求确定而不是前面的描述，并落入权利要求范围内的所有改变和等同物意被包括其中。

根据本发明，用户可以基于用户希望听音乐的位置容易地改变多声道数字声音回放设备的扬声器的特性。即，无需实质地移动扬声器，用户可以使用用户接口装置简单地修改扬声器的特性。

图 1A

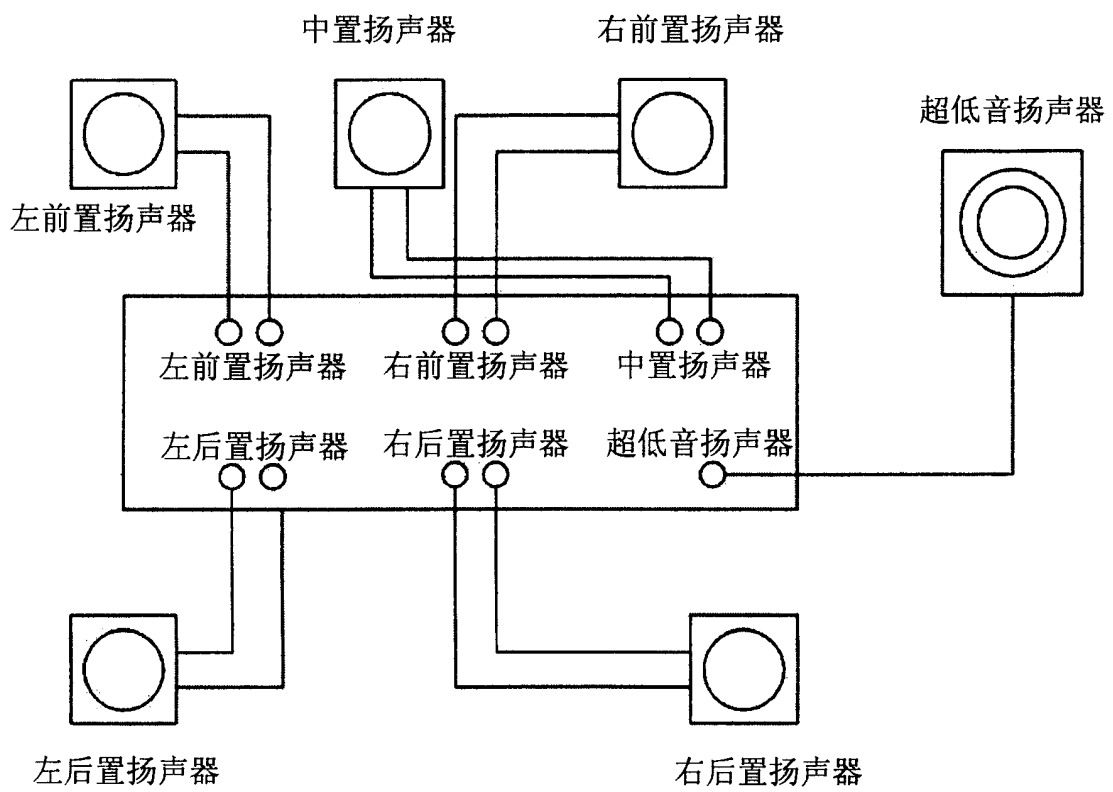


图 1B

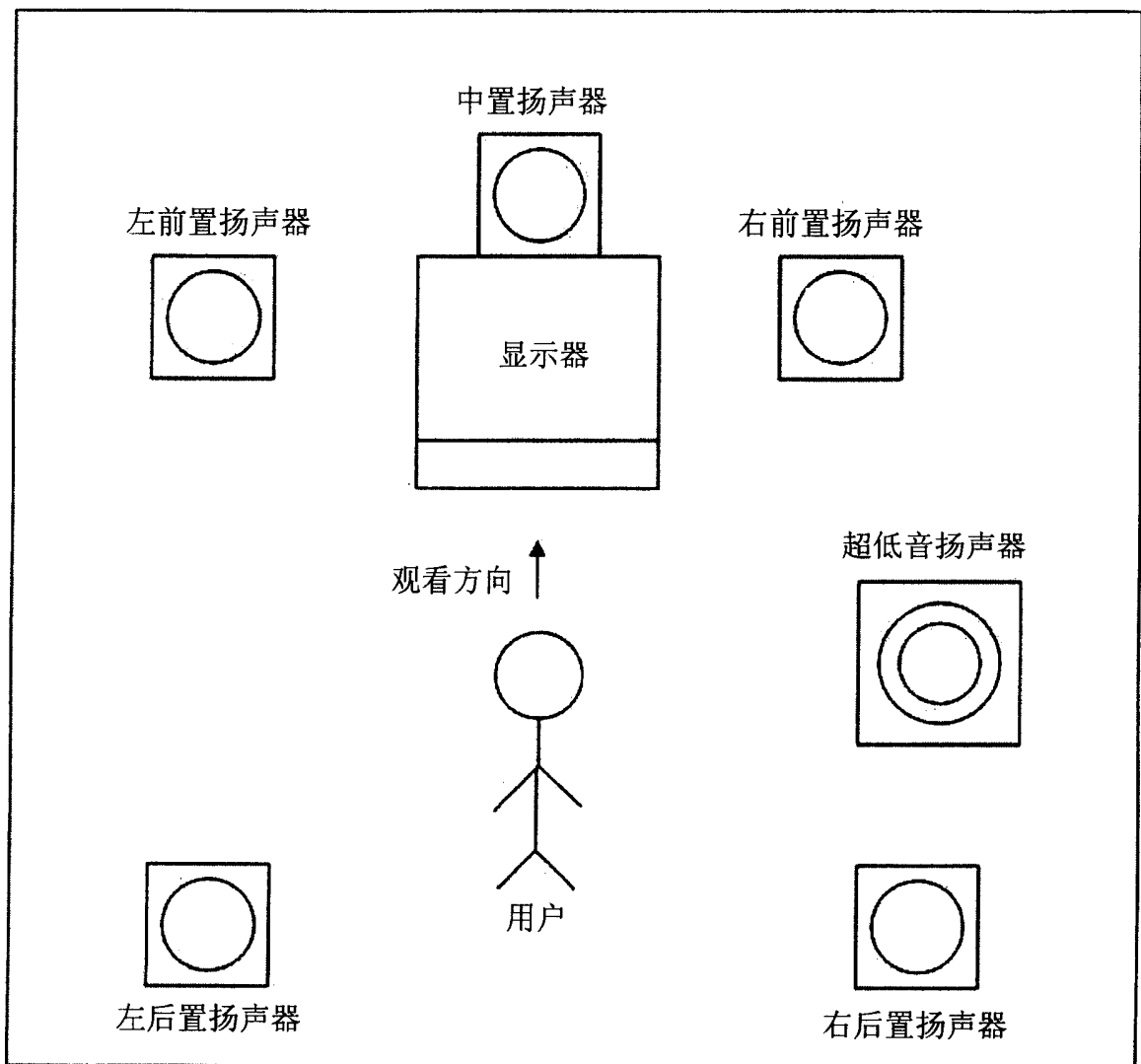


图 2

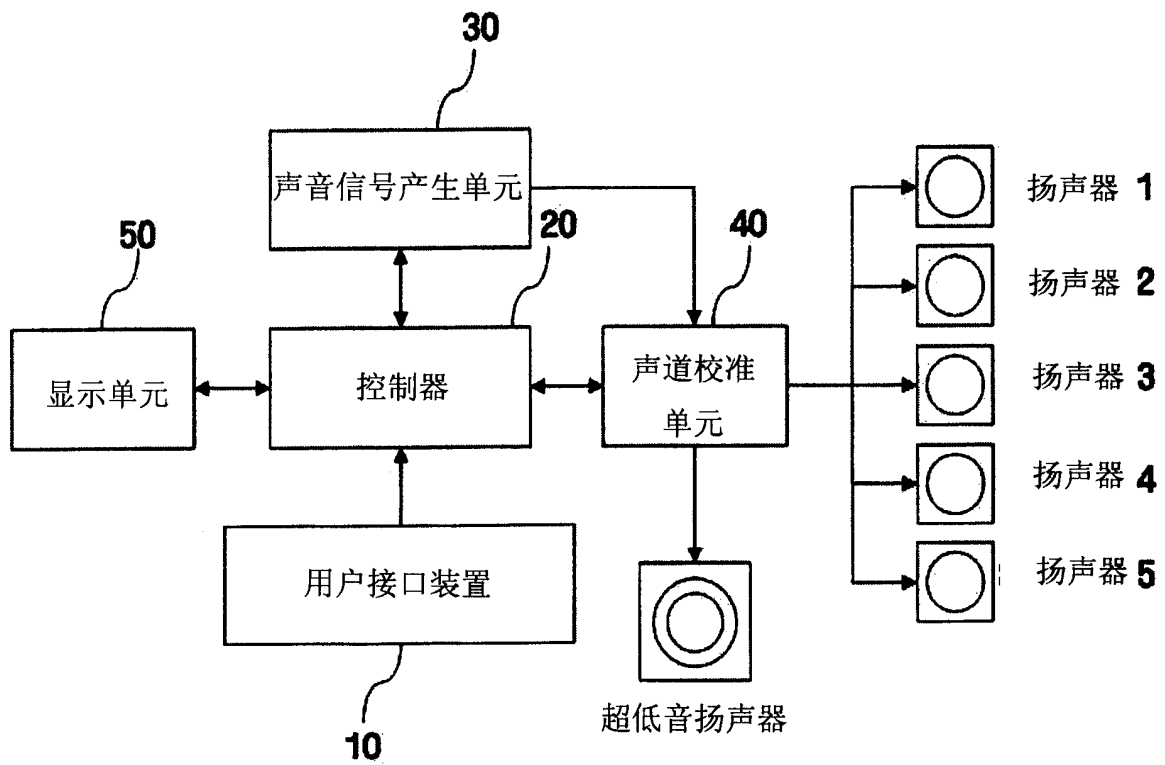


图 3

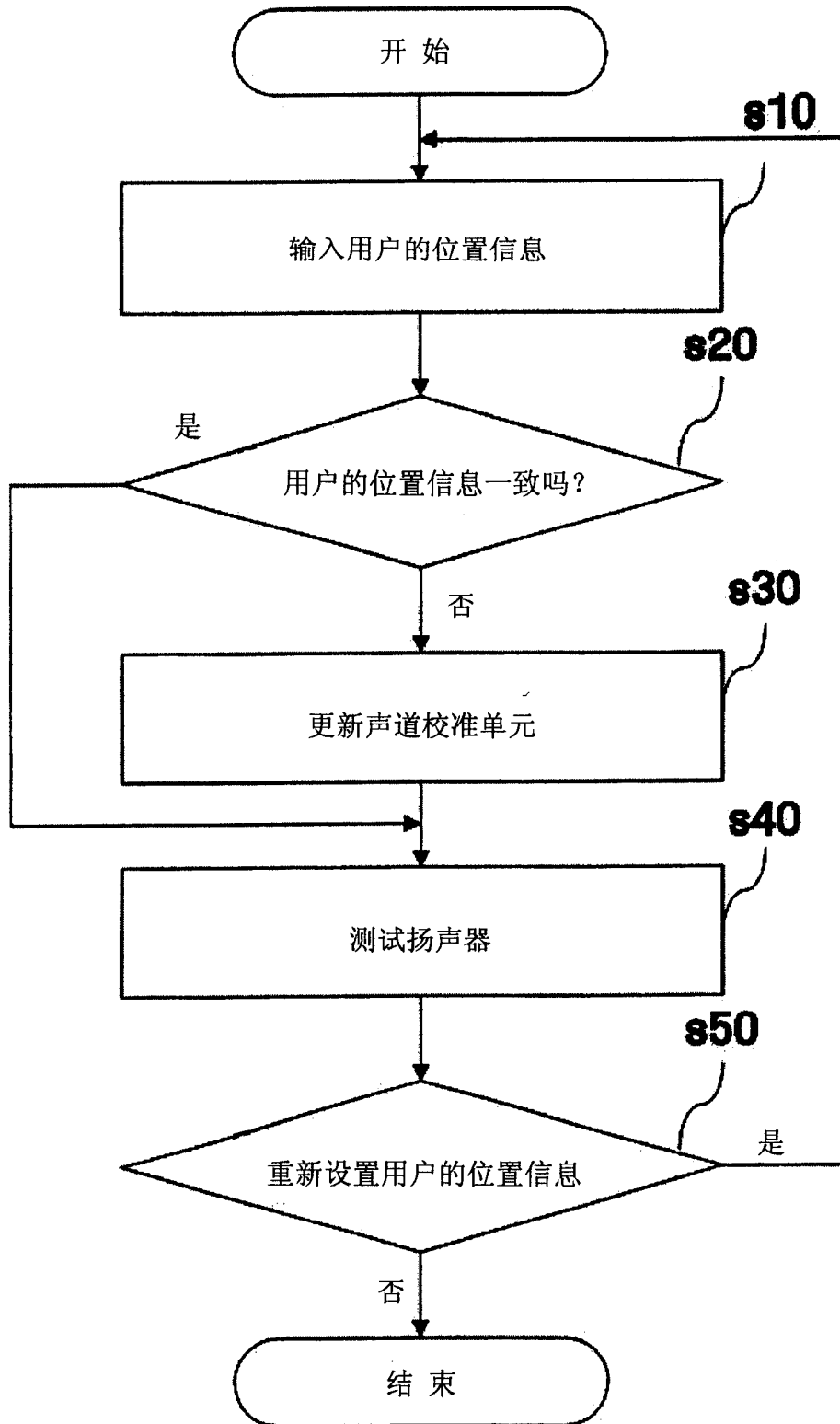


图 4

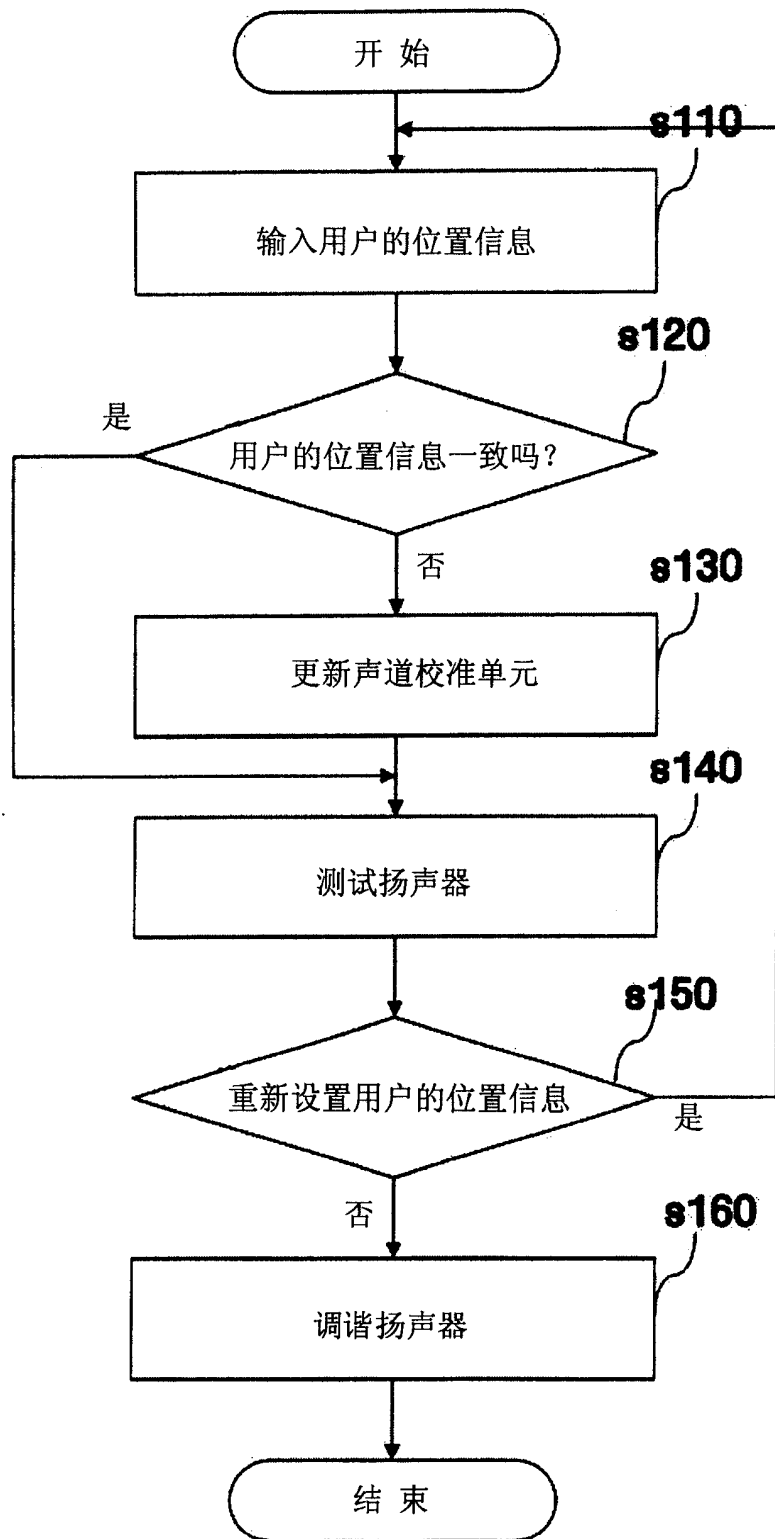


图 5A

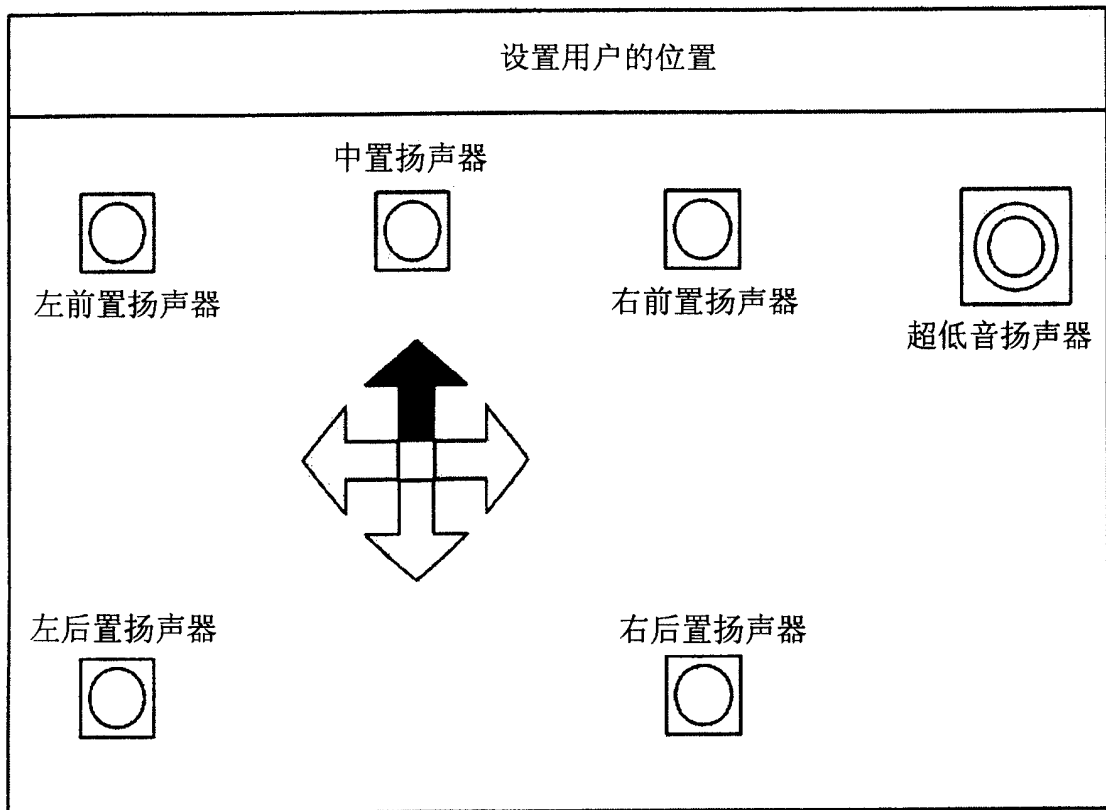


图 5B

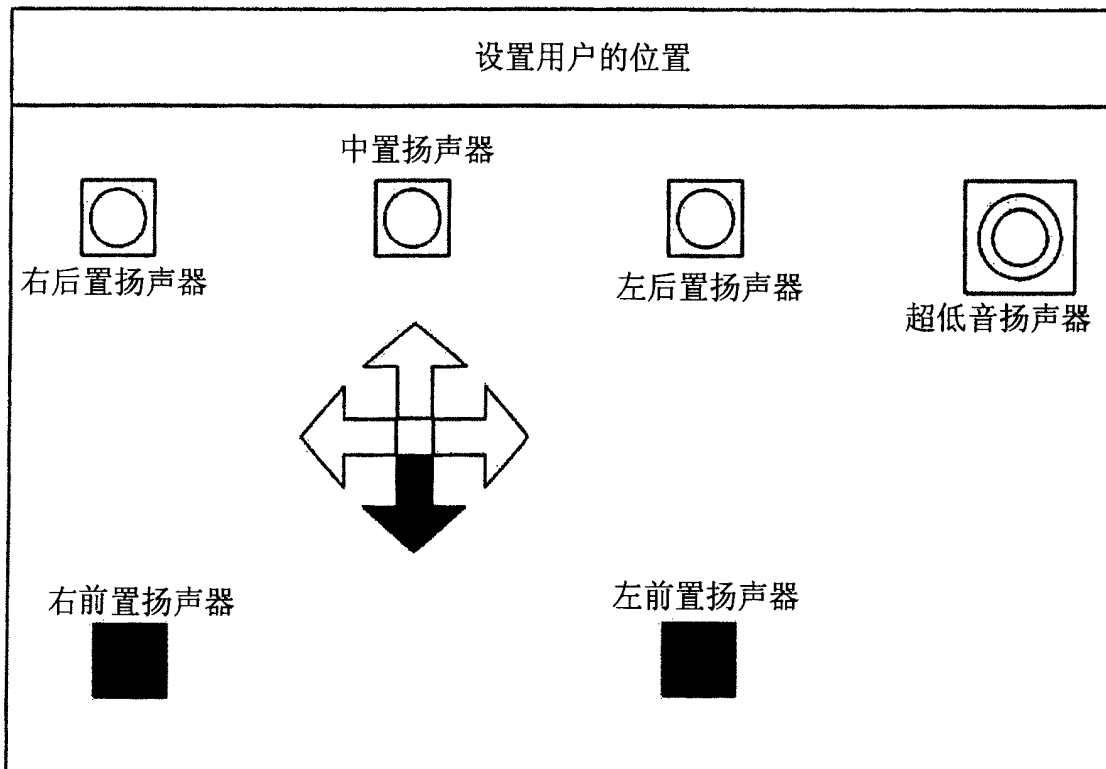


图 5C

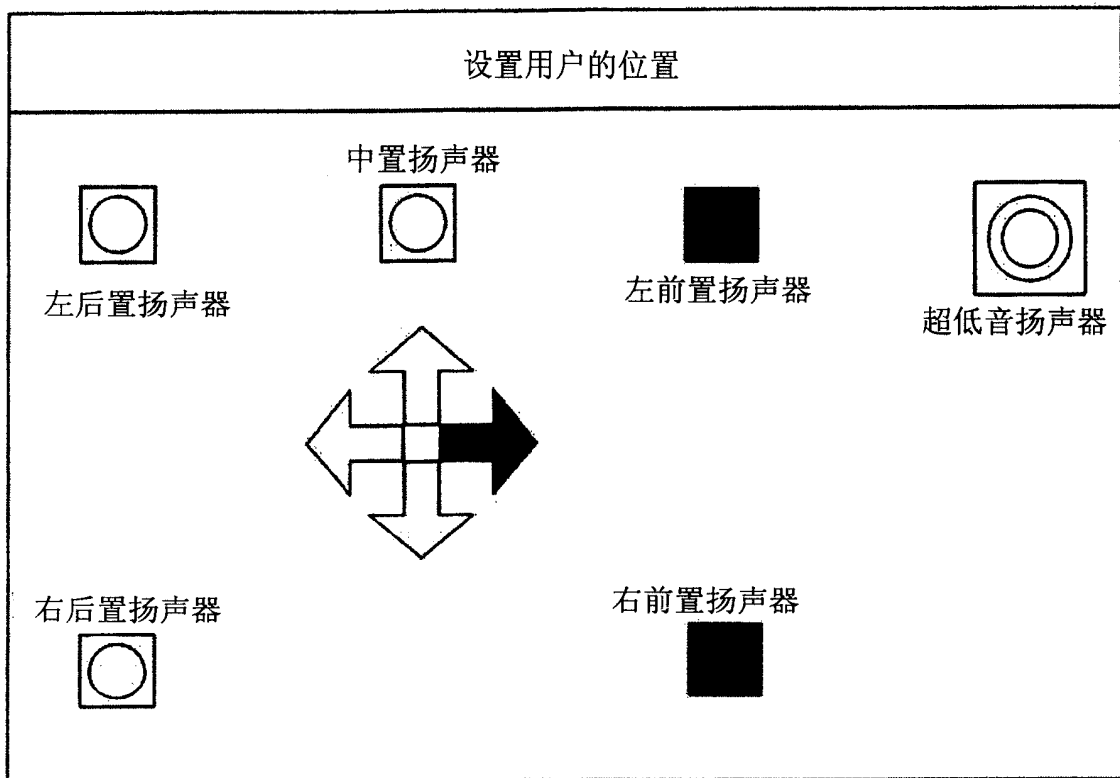


图 5D

