



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104754467 B

(45)授权公告日 2019.10.11

(21)申请号 201410841044.7

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2014.12.30

H04R 3/00(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

H04R 25/00(2006.01)

申请公布号 CN 104754467 A

审查员 任建宇

(43)申请公布日 2015.07.01

(30)优先权数据

PA201370827 2013.12.30 DK

13199856.9 2013.12.30 EP

(73)专利权人 GN瑞声达A/S

地址 丹麦巴勒鲁普

(72)发明人 耶斯佩尔·乌德森

(74)专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司 11322

代理人 顾小曼

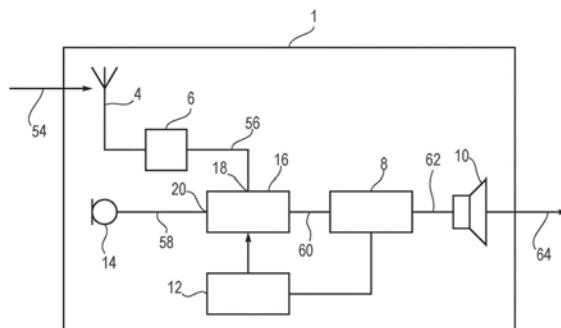
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

具有位置数据的听力设备和操作听力设备的方法

(57)摘要

一种具有位置数据的听力设备和操作听力设备的方法。听力设备包括：第一天线；第一收发器，耦合至第一天线，被配置成从音频系统无线地接收包括第一音频流的一个或多个音频流；主要处理单元，适用于根据听力处方处理输入信号；声学输出换能器，耦合至主要处理单元的输出，用于将来自主要处理单元的输出信号转换为音频输出信号；至少一个麦克风；辅助处理单元，用于从第一收发器接收表示第一天音频流的第一无线输入信号；以及位置控制器，用于检测听力设备的位置数据，具有耦合至辅助处理单元的位置输入的输出，用于将位置控制信号发送至辅助处理单元；其中，辅助处理单元被配置成处理来自第一收发器的第一无线输入信号。



1.一种听力设备,包括:

-第一天线;

-第一收发器,所述第一收发器耦合至所述第一天线,并且被配置成从音频系统无线地接收音频流,所述音频流包括第一音频流和第二音频流;

-主要处理单元,所述主要处理单元适用于根据听力处方处理输入信号,以便减轻听力损失;

-声学输出换能器,所述声学输出换能器耦合至所述主要处理单元的输出,用于将来自所述主要处理单元的输出信号转换为音频输出信号;

-至少一个麦克风;

-辅助处理单元,所述辅助处理单元具有耦合至所述第一收发器的第一输入,用于从所述第一收发器接收表示所述第一音频流的第一无线输入信号和表示所述第二音频流的第二无线输入信号;以及

-位置控制器,所述位置控制器用于检测所述听力设备的位置数据,所述位置控制器具有耦合至所述辅助处理单元的位置输入的输出,用于将位置控制信号发送至所述辅助处理单元;

其中,所述辅助处理单元被配置成基于所述位置控制信号来处理所述第一无线输入信号和所述第二无线输入信号,其中基于所述听力设备的位置数据将第一增益信号和第二增益信号分别施加至所述第一无线输入信号和所述第二无线输入信号。

2.根据权利要求1所述的听力设备,其中,所述位置控制器包括运动检测器和位置处理单元,所述位置处理单元连接至所述运动检测器,并且被配置成基于运动传感器输出来估计所述听力设备的位置数据。

3.根据权利要求1-2中的任一项所述的听力设备,其中,所述位置数据包括所述听力设备的角位置数据,并且其中,所述位置控制信号基于所述听力设备的角位置数据。

4.根据权利要求1-2中的任一项所述的听力设备,其中,所述听力设备包括第二天线,所述第二天线连接至所述位置控制器,用于从音频系统接收位置数据和/或将位置数据发送至音频系统。

5.根据权利要求1-2中的任一项所述的听力设备,其中,所述位置控制器被配置用于接收音频系统位置数据,并且其中,所述位置控制信号基于所述音频系统位置数据。

6.根据权利要求1-2中的任一项所述的听力设备,其中,所述至少一个麦克风包括第一麦克风,用于接收声学音频信号并且将所述声学音频信号转换为音频输入信号,所述第一麦克风具有耦合至所述辅助处理单元的第二输入的输出,用于将所述音频输入信号馈送给所述辅助处理单元,并且其中,所述辅助处理单元被配置成基于所述位置控制信号来处理所述音频输入信号。

7.一种用于操作听力设备的方法,所述方法包括:

-接收第一音频流和第二音频流;

-将所述第一音频流转换为第一无线输入信号,并将所述第二音频流转换为第二无线输入信号;

-确定所述听力设备的位置数据;

-基于所述听力设备的所述位置数据,将第一增益信号和第二增益信号分别施加至所

述第一无线输入信号和所述第二无线输入信号,以形成输出信号;以及
-将所述输出信号转换为音频输出信号。

8.根据权利要求7所述的方法,所述方法包括
-接收声学音频信号;
-将所述声学音频信号转换为音频输入信号;以及
-基于所述听力设备的所述位置数据,处理所述音频输入信号和所述第一无线输入信号,以形成所述输出信号。

具有位置数据的听力设备和操作听力设备的方法

技术领域

[0001] 本公开涉及听力设备和操作听力设备的方法。具体地，本公开涉及具有位置数据的听力设备和用于改进密集环境中的助听器用户的视觉和听觉线索的对应性的相关方法。

背景技术

[0002] 已知经由具有有限带宽的拾音线圈解决方案使音频流到听力设备，具有分离不同音频流的有限可能性。而且，去往和来自听力设备的无线通信在无线通信技术内在继续开发时日益增加。在音频经由多个外部麦克风或者其他音频源被分发给人群的环境下，本技术提供分离音频信号与不同位置的有限可能性。

发明内容

[0003] 需要一种改进音频信号从音频系统中的不同音频源的分离的听力设备。

[0004] 虽然存在多个已知解决方案，但是仍然需要改进在具有多个麦克风/音频源的密集区域中的用户体验。

[0005] 从而，提供一种听力设备，该听力设备包括：第一天线；第一收发器，第一收发器耦合至第一天线，并且被配置成从音频系统无线地接收一个或多个音频流，一个或多个音频流包括第一音频流；主要处理单元，主要处理单元适用于根据听力处方处理输入信号，以便减轻听力损失；声学输出换能器，声学输出换能器耦合至主要处理单元的输出，用于将来自主要处理单元的输出信号转换为音频输出信号；至少一个麦克风；辅助处理单元，辅助处理单元具有耦合至第一收发器的输出的第一输入，用于从第一收发器接收表示第一音频流的第一无线输入信号；以及位置控制器，位置控制器用于检测听力设备的位置数据，位置控制器具有耦合至辅助处理单元的位置输入的输出，用于将位置控制信号发送至辅助处理单元；其中，辅助处理单元被配置成基于位置控制信号来处理来自第一收发器的第一无线输入信号。

[0006] 还公开一种用于操作听力设备的方法，该方法包括：接收第一音频流；将第一音频流转换为第一无线输入信号；确定听力设备的位置数据；基于听力设备的位置数据，处理第一无线音频信号，以形成输出信号；以及将输出信号转换为音频输出信号。

[0007] 本发明的优点在于，听力设备中的无线输入信号的处理基于听力设备的位置（方向和/或距离），由此改进听力设备的用户体验。从而，听力设备的位置（距离和/或方位）可以提供输入信号的优先化。

[0008] 而且，所公开的助听器和方法改进另外在人群放大中丢失的收听者的视觉和音频线索的对应性。

[0009] 听力设备的主要处理单元和/或辅助处理单元可以被配置成补偿听力设备的用户的听力损失或听力残疾。听力设备的主要处理单元和/或辅助处理单元可以被配置成更改例如第一音频流的所接收的音频流、例如第一无线输入信号的无线输入信号、和/或输入信号，以补偿听力设备的用户的听力损失或听力残疾。

[0010] 听力设备包括辅助处理单元和主要处理单元。辅助处理单元和主要处理单元可以被嵌入为单个处理单元，执行辅助处理单元和主要处理单元的任务。

附图说明

[0011] 参考附图，通过其示例性实施例的以下详细说明，本发明的以上和其他特征和优点对于本领域技术人员将变得明显，在附图中：

[0012] 图1示意性地图示示例性听力设备，

[0013] 图2示意性地图示示例性听力设备，

[0014] 图3示意性地图示示例性位置控制器，

[0015] 图4示意性地图示示例性辅助处理单元，以及

[0016] 图5是用于操作听力设备的示例性方法的流程图。

[0017] 此后参考附图描述多种实施例。应该注意，附图不一定按比例绘制，并且类似结构或功能的元件贯穿附图由类似参考数字表示。还应该注意，附图不仅旨在便于实施例的说明。它们不旨在为所要求保护的发明的详尽说明或者对所要求保护的发明的范围的限制。另外，所示实施例不需要具有所示的所有方面或优点。结合特定实施例描述的方面或优点不一定限于该实施例，并且即使不那样示出，或者如果不那样明确描述，可以在任何其他实施例中被实现。

具体实施方式

[0018] 本发明涉及听力设备和基于听力设备的位置数据和/或包括一个或多个音频源的音频系统的位置数据，启用听力设备中的信号处理的自适应的方法。

[0019] 听力设备包括第一收发器，第一收发器耦合至第一天线并且被配置成从音频系统无线地接收一个或多个音频流，一个或多个音频流包括第一音频流。第一收发器可以被配置成接收和/或发送音频系统和/或听力设备的位置数据。

[0020] 听力设备包括用于检测听力设备的位置数据的位置控制器。位置控制器具有耦合至辅助处理单元的位置输入的输出，用于将位置控制信号发送至辅助处理单元。位置控制器可以包括运动检测器和连接至运动检测器的位置处理单元。位置处理单元被配置成基于运动传感器输出，估计听力设备的位置数据。运动检测器可以包括一个或多个传感器，例如，一个或多个陀螺仪和/或一个或多个加速度计。

[0021] 位置控制器可以被配置用于基于听力设备的位置数据，确定位置控制信号。位置控制器可以包括位置端口，并且可以被配置成经由位置端口接收音频系统位置数据和/或发送听力设备位置数据。从而，位置控制器可以被配置用于接收音频系统位置数据，并且位置控制信号可以基于音频系统位置数据。位置端口可以耦合至第一收发器和/或第二收发器。从而，位置控制器可以被配置成基于经由位置端口接收的音频系统位置数据，确定并且发送位置控制信号。位置控制器可以包括用于耦合至主要处理单元的控制端口，用于控制信号的交换。

[0022] 听力设备的位置数据可以包括听力设备的角位置数据，并且位置控制信号基于听力设备的角位置数据。

[0023] 例如，位置数据可以包括听力设备的方位角的信息。方位角可以指示佩戴听力设

备的用户的注视位置。可替换地或另外地,位置数据可以包括高度角的信息。

[0024] 位置数据可以包括听力设备的距离位置数据。例如,位置数据可以包括听力设备关于音频源和/或参考点的距离的信息。

[0025] 辅助处理单元被配置成根据位置控制信号,处理诸如音频输入信号和/或无线输入信号的输入信号。

[0026] 位置控制信号可以选择施加至到辅助处理单元的输入信号的增益的值。从而,位置控制信号可以指示将被施加至到辅助处理单元的输入信号的增益。从而,位置控制信号可以基于听力设备的位置数据,选择将被施加至第一无线输入信号的第一增益的值。

[0027] 一个或多个音频流可以包括第二音频流,第二音频流在第一收发器中被转换为第二无线输入信号。辅助处理单元可以被配置成基于位置控制信号,处理来自第一收发器的第二无线输入信号。位置控制信号可以基于听力设备的位置数据,选择将被施加至第二无线输入信号的第二增益的值。辅助处理单元可以基于来自位置控制器的位置控制信号,将第二增益施加至第二无线输入信号。

[0028] 听力设备可以包括连接至位置控制器的第二天线和/或第二收发器,用于从音频系统接收位置数据和/或将位置数据发送至音频系统。

[0029] 至少一个麦克风可以包括第一麦克风,用于接收声学音频信号并且将声学音频信号转换为音频输入信号。第一麦克风可以具有耦合至辅助处理单元的第二输入的输出,用于将音频输入信号馈送到辅助处理单元。辅助处理单元可以被配置成基于位置控制信号来处理音频输入信号。例如,位置控制信号可以基于听力设备的位置数据,选择将被施加至来自第一麦克风的音频输入信号的麦克风增益的值。

[0030] 用于操作听力设备的方法包括:接收第一音频流,并且将第一音频流转换为第一无线输入信号。第一音频流可以被转换为第一和第二无线输入信号。

[0031] 该方法包括:确定听力设备的位置数据,并且基于听力设备的位置数据,处理第一无线音频信号,以形成输出信号。该方法可以包括:获得音频系统的位置数据,并且基于听力设备的位置数据和音频系统的位置数据,处理第一无线音频信号,以形成输出信号;以及将输出信号转换为音频输出信号。

[0032] 在音频系统中,包括收发器的一个或多个收发器或发射器单元被配置用于将音轨和/或音频流广播或发射到例如一个或多个听力设备。音频系统可以包括第一收发器和可选地第二收发器。收发器可以发射一个或多个音频流。收发器可以通过收发器地址被识别。发射器单元可以被配置成无线地发射音轨和/或音频流。

[0033] 音轨是可听信号。示例性可听信号是语音、音乐、机场呼叫、电影声轨或者其组合。

[0034] 音频流是表示音轨的电磁信号。音频流通过多个音频块表示,每个音频块包括一个或多个音频分组。音频分组包括音频流的有限部分。

[0035] 音频分组可以包括音频流标识符,音频流标识符可以包括一个或多个元素,诸如音轨标识、收发器地址或者标识、音频组标识、音频源标识等。音轨标识可以使得能够选择表示相同音轨的音频流,并且音频组标识可以识别特定组音轨或音频流,例如,音频组可以是相同或类似语言的音轨,例如,英语、丹麦语或中文。

[0036] 音频分组可以包括发射音频分组的收发器的收发器地址,从而使得听力设备能够挑选出或分离从其他收发器发送的音频分组。

[0037] 发射和接收无线音频流可以通过使用无线技术实现,从而在一个或多个频率处,例如,在从2.4GHz至2.5GHz的范围内,在从800MHz至1GHz的范围内,在从3.6GHz至3.7GHz的范围内,和/或在从4.9GHz至5.9GHz的范围内,发射/接收音频块。

[0038] 在听力设备中,主要处理单元可以被配置成控制第一收发器。第一收发器和/或第二收发器可以被配置成以从在2.4GHz至2.5GHz范围内、在从800MHz至1GHz的范围内、在从3.6GHz至3.7GHz的范围内、和/或在从4.9GHz至5.9GHz的范围内的频率,接收和/或发送音频流和/或位置数据。第一收发器和/或第二收发器可以被配置成以在从169MHz至218MHz的范围内和/或在从480MHz至520MHz的范围内的频率接收音频流。

[0039] 第一和/或第二收发器可以被配置成通过一个或多个音频源或诸如其他听力设备、移动电话的其他外部设备,无线地发射到音频系统和/或从音频系统接收。

[0040] 听力设备可以被配置用于使听力设备与音频系统配对,例如,与音频系统的一个或多个音频源配对。配对可以包括将听力设备信息从听力设备发射至音频系统。听力设备信息可以包括听力设备标识、听力设备制造商、听力设备型号、和/或听力设备配置数据中的一个或多个。听力设备与音频系统的配对可以另外或可替换地包括将音频系统信息从音频系统发射至听力设备,和/或从音频系统接收音频系统信息。音频系统信息可以包括音频系统标识、音频源标识、收发器标识、和/或音频流配置数据中的一个或多个。音频系统可以被配置成,基于例如,型号和/或制造商、数据编码格式等的从听力设备接收的听力设备信息,调整将被发送至听力设备的第一音频流的格式。而且,听力设备与音频系统的配对可以包括在听力设备中交换加密秘钥,诸如,在从音频系统发送之前,使得能够加密诸如第一音频流的音频流,并且使得能够解密例如第一无线输入信号的所接收无线输入信号。

[0041] 听力设备与音频系统的配对可以发起从音频系统发送音频流,例如,第一音频流。

[0042] 听力设备与音频系统的配对可能导致听力设备发起接收由音频系统发送的音频流。

[0043] 辅助处理单元被配置成处理来自麦克风和/或收发器的输入信号,以形成到主要处理单元的输入信号。辅助处理单元可以将增益施加至输入信号,并且随后混合放大后的输入信号,以形成到主要处理单元的输入信号,其中,增益通过位置控制信号由位置控制器控制。

[0044] 位置控制器可以被配置成基于听力设备的位置数据和/或音频系统的位置数据,确定增益或增益的矢量。

[0045] 第一增益 G_1 可以由以下给出:

[0046] $G_1 = f(P_{HD})$,

[0047] 其中, P_{HD} 是用于听力设备的位置数据。

[0048] 在具有多个输入信号的听力设备中,输入信号的处理可以包括施加增益的矢量。增益的矢量可以包括用于每个输入信号的增益。增益 G 的矢量可以由以下给出:

[0049] $\underline{G} = \underline{f}(P_{HD})$

[0050] 多个增益和/或第一增益可以包括进一步输入,诸如,音频系统的位置数据:

[0051] $\underline{G} = \underline{f}(P_{HD}, P_{AS})$

[0052] 其中, P_{HD} 是用于听力设备的位置数据,并且 P_{AS} 是用于音频系统的位置数据。 P_{AS} 可以是具有音频系统的位置数据的矢量。

[0053] 位置控制器可以被配置成,如果侦听(FIL)准则的第一字段被实现,即,如果助听器的位置指示助听器用户希望侦听音频系统的第一音频源,则将第一增益设置为第一值。位置控制器可以被配置成,如果第一FIL准则不被实现,或者如果辅助第一FIL准则被实现,则将第一增益设置为第二值。第一值可以大于第二值。

[0054] 第一FIL准则可以基于第一观测角为用户观测方向和从听力设备到第一音频源的方向之间的角。第一FIL准则可以由以下给出:

$$|\alpha_1| < T_{1,1}$$

[0056] 其中, α_1 是第一观测角,并且 $T_{1,1}$ 是用于第一音频源的第一阈值角。第一阈值角 $T_{1,1}$ 可以在从15至60度的范围内。

[0057] 位置控制器可以被配置成,如果侦听(FIL)准则的第二字段被实现,即,助听器的位置指示助听器用户希望侦听音频系统的第二音频源,则将第二增益设置为第一值。位置控制器可以被配置成,如果第二FIL准则不被实现,或者如果辅助第二FIL准则被实现,则将第二增益设置为第二值。第一值可以大于第二值。

[0058] 第二FIL准则可以基于第二观测角为在用户观测方向和从听力设备到第二音频源的方向之间的角。第二FIL准则可以通过以下给出:

$$|\alpha_2| < T_{2,1}$$

[0060] 其中, α_2 是第二观测角,并且 $T_{2,1}$ 是用于第二音频源的第一阈值角。第一阈值角 $T_{2,1}$ 可以在从15至60度的范围内。

[0061] 位置控制器可以被配置成,如果诸如第一FIL准则和/或第二FIL准则的准则被实现,则将麦克风增益设置为第一值。位置控制器可以被配置成,如果诸如第一FIL准则和/或第二FIL准则的准则不被实现,则将麦克风增益设置为第二值。第一值可以小于第二值。

[0062] 位置控制器可以被配置成基于来自麦克风的音频输入信号,确定增益或增益的矢量。从而,位置控制器可以耦合至第一麦克风的输出。从而,施加至输入信号的增益可以由以下给出:

$$\underline{G} = \underline{f}(P_{HD}, P_{AS}, S_{mic})$$

[0064] 其中, \underline{G} 是具有用于无线输入信号和/或音频输入信号的增益的矢量, P_{HD} 是用于听力设备的位置数据, P_{AS} 是来自音频系统的位置数据,并且 S_{mic} 是由麦克风接收的控制信号。由麦克风接收的控制信号 S 可以在可听范围之外的被选择频率范围内。 P_{AS} 和/或 S_{mic} 可以被省略。

[0065] 图1示意性地图示示例性听力设备。听力设备1包括第一天线4和耦合至第一天线4的第一收发器6。第一收发器6被配置成从音频系统无线地接收一个或多个音频流54,一个或多个音频流包括第一音频流。而且,听力设备1包括:主要处理单元8,主要处理单元8适用于根据听力处方处理输入信号60,以便减轻听力损失;声学输出换能器10,声学输出换能器10耦合至主要处理单元8的输出,用于将来自主要处理单元8的输出信号62转换为音频输出信号64;以及至少一个麦克风,包括第一麦克风14。听力设备1包括具有耦合至第一换能器6的输出的第一输入18的辅助处理单元16,用于从第一收发器6接收表示第一音频流的第一无线输入信号56;以及位置控制器12,用于检测听力设备的位置数据,位置控制器12具有耦合至辅助处理单元的位置输入的输出,用于将位置控制信号66发送至辅助处理单元16。辅助处理单元16被配置成基于位置控制信号66,处理来自第一收发器6的第一无线输入信号

56。主要处理器8可以耦合至第一收发器6,例如,用于将配对信息发送到音频系统和/或从音频系统接收配对信息。辅助处理单元16具有耦合至第一麦克风14的输出的第二输入20,用于接收音频输入信号58。

[0066] 听力设备1被配置成与包括一个或多个音频源的音频系统配对。例如,听力设备1与一个或多个音频源的配对通过听力设备1与音频系统的配对实现。

[0067] 辅助处理单元16被配置成处理包括第一无线输入信号56和可选地音频输入信号58的无线输入信号,以在辅助处理单元16的输出上形成输入信号60。

[0068] 主要处理单元8可以执行输入信号60的信号处理,诸如,噪声减少、滤波、放大等。主要处理单元8可以执行输入信号60的信号处理,以说明听力设备1的用户的听力残疾。

[0069] 辅助处理单元16和主要处理单元8可以被嵌入为单个处理单元,如还通过图2中的虚线框指示的。

[0070] 位置控制器12被配置用于检测听力设备的位置数据。基于听力设备的位置数据,位置控制器12确定将被施加至到辅助处理单元16的各自输入信号的增益,并且将指示其的位置控制信号66发送至辅助处理单元16。辅助处理单元基于来自位置控制器12的位置控制信号66,处理包括来自第一收发器的第一无线输入信号的输入信号。第一收发器6可以耦合至位置控制器12,用于接收指示音频系统的位置数据的音频系统位置信号68和/或将听力设备的位置数据发送至音频系统。

[0071] 图2示意性地图示示例性听力设备。听力设备1包括第二天线26和耦合至位置控制器12的第二收发器28,用于接收指示音频系统的位置数据的音频系统位置信号68,和/或将听力设备的位置数据发送至音频系统。

[0072] 图3示意性地示出示例性位置控制器12。位置控制器12被配置用于检测听力设备1的位置数据,并且具有耦合至辅助处理单元16的位置输入的输出30,用于将位置控制信号66发送至辅助处理单元。位置控制器12包括运动检测器22和位置处理单元24,位置处理单元24被配置用于基于运动检测器22的输出来估计听力设备的位置数据,并且基于听力设备的位置数据来确定位置控制信号66。可选地,位置控制器可以被配置成经由位置端口32,接收音频系统位置数据和/或发送听力设备位置数据。位置端口32可以耦合至第一收发器6和/或第二收发器28。位置控制器12可以被配置成基于来自第一收发器6和/或第二收发器28的音频系统位置数据,确定并且发送位置控制信号66。可选地,位置控制器包括控制端口34,用于耦合至主要处理单元8,用于交换控制信号。

[0073] 图4图示示例性辅助处理单元。辅助处理单元16包括多个增益单元,多个增益单元包括具有可调节第一增益 G_1 的第一增益单元和具有可调节麦克风增益 G_{MIC} 的麦克风增益单元。施加至第一输入18上的输入信号的第一增益 G_1 由位置控制信号66控制。施加至第二输入20上的音频输入信号的麦克风增益 G_{MIC} 也由位置控制信号66控制。来自增益单元的放大/衰减信号在求和单元中被求和,以形成到主要处理单元的输入信号60。

[0074] 图5是用于操作听力设备的示例性方法的流程图。该方法100包括:接收102第一音频流;将第一音频流转换104为第一无线输入信号;确定106听力设备的位置数据;基于听力设备的位置数据,处理108第一无线音频信号,以形成输出信号;以及将输出信号转换110为音频输出信号。

[0075] 参考的列表

- [0076] 1 听力设备
- [0077] 4 第一天线
- [0078] 6 第一收发器
- [0079] 8 主要处理单元
- [0080] 10 声学输出换能器
- [0081] 12 位置控制器
- [0082] 14 第一麦克风
- [0083] 16 辅助处理单元
- [0084] 18 第一输入
- [0085] 20 第二输入
- [0086] 22 运动检测器
- [0087] 24 位置处理单元
- [0088] 26 第二天线
- [0089] 28 第二收发器
- [0090] 30 位置控制器输出
- [0091] 32 位置端口
- [0092] 54 音频流
- [0093] 56 第一无线输入信号
- [0094] 57 第二无线输入信号
- [0095] 58 音频输入信号
- [0096] 60 输入信号
- [0097] 62 输出信号
- [0098] 64 音频输出信号
- [0099] 66 位置控制信号
- [0100] 68 音频系统位置系统
- [0101] 100 用于操作听力设备的方法
- [0102] 102 接收音频流
- [0103] 104 将音频流转换为无线输入信号
- [0104] 106 确定听力设备的位置数据
- [0105] 108 基于位置数据, 处理无线输入信号
- [0106] 110 将输出信号转换为音频输出信号

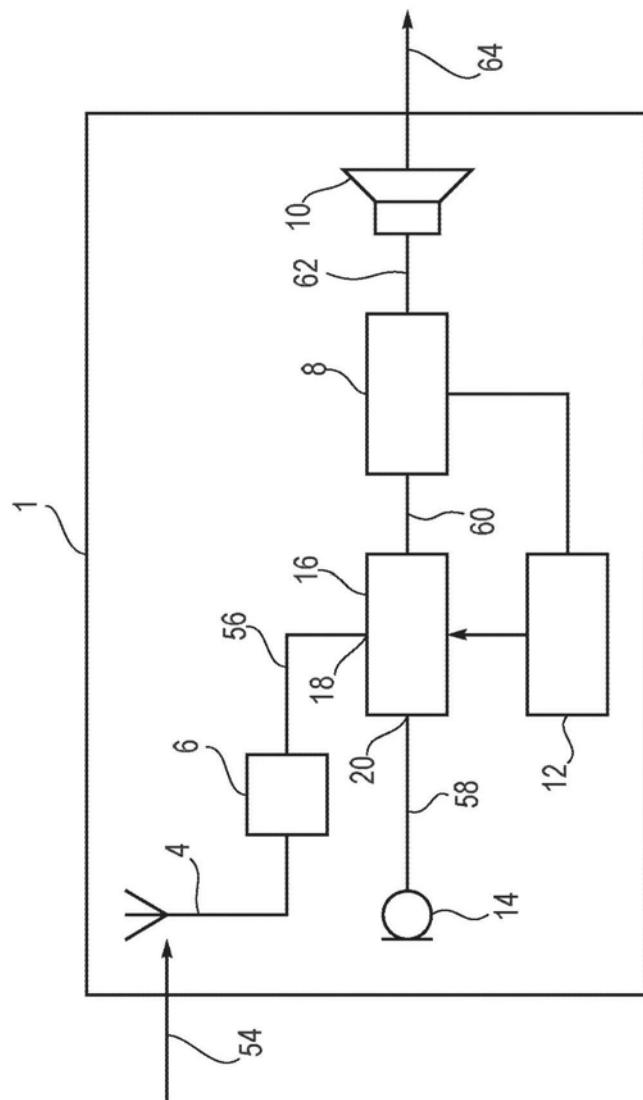


图1

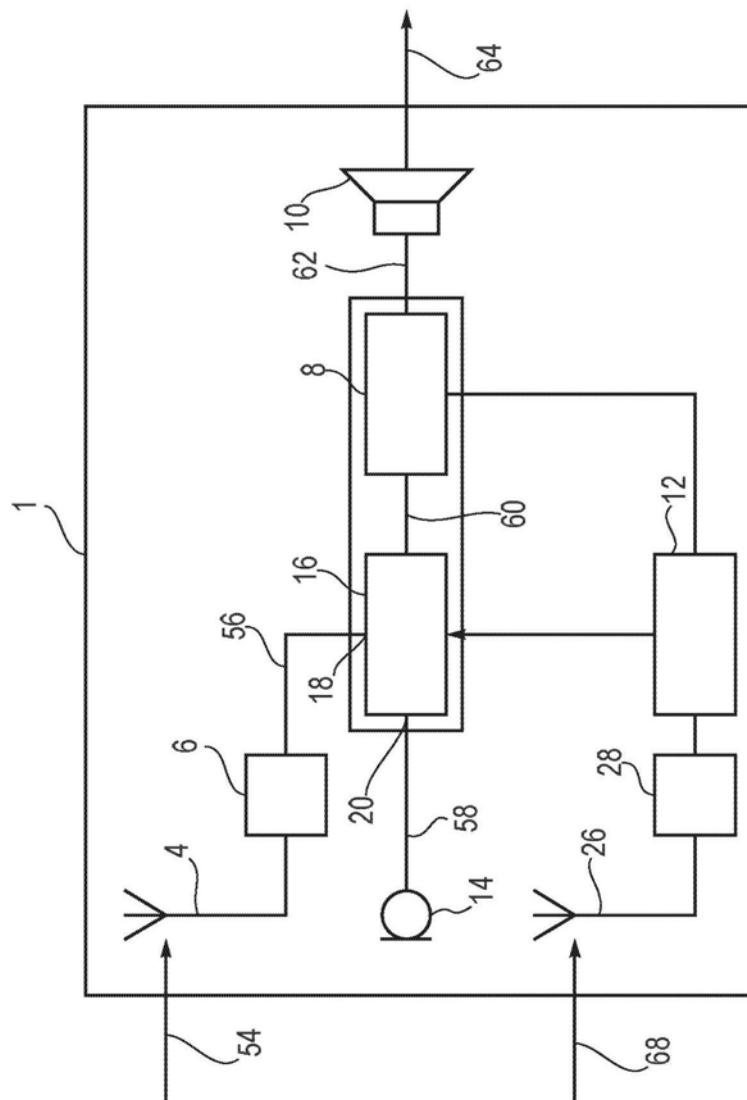


图2

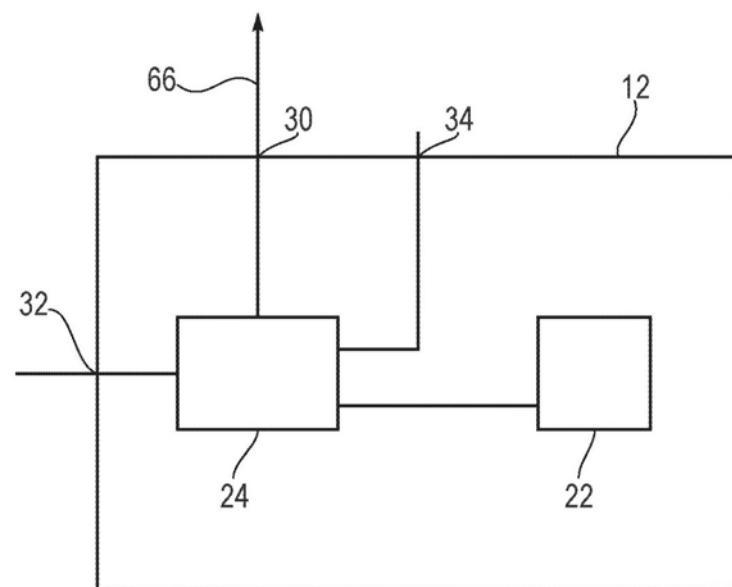


图3

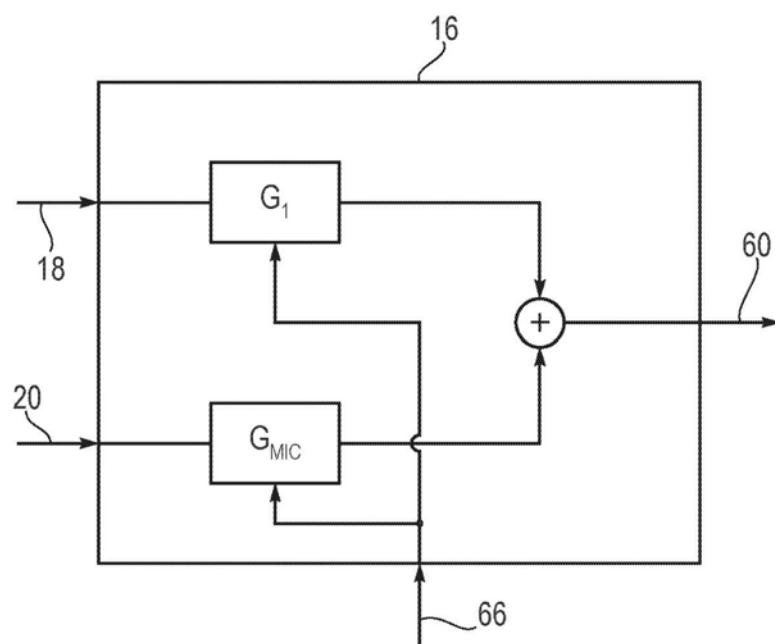


图4

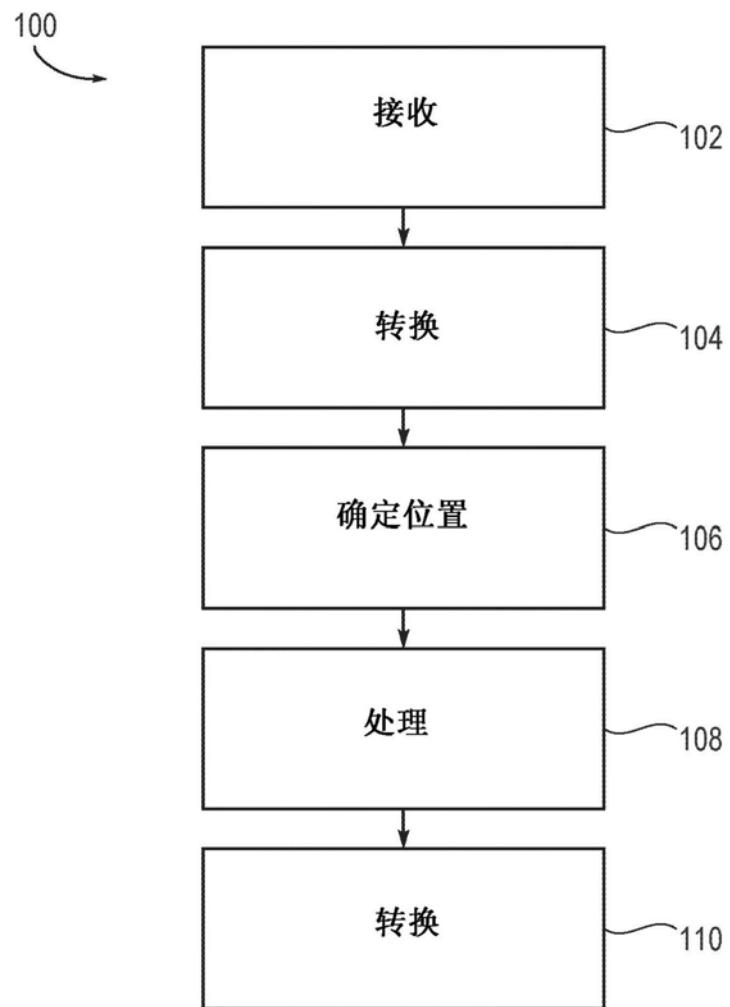


图5