[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
H04M 9/08

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 00808595.1

[45] 授权公告日 2005 年 6 月 22 日

[11] 授权公告号 CN 1207884C

[22] 申请日 2000.5.10 [21] 申请号 00808595.1
[30] 优先权
[32] 1999. 6. 7 [33] GB [31] 9913236.7
[86] 国际申请 PCT/EP2000/004242 2000.5.10
[87] 国际公布 WO2000/076176 英 2000.12.14
[85] 进入国家阶段日期 2001.12.7
[71] 专利权人 艾利森电话股份有限公司
地址 瑞典斯德哥尔摩
[72] 发明人 J·菲利普松 J·拉斯穆松
审查员 田 虹

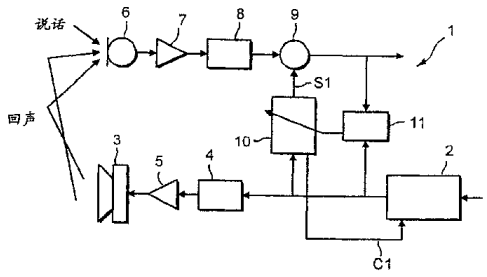
[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 马铁良 张志醒

权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 2 页

[54] 发明名称 扬声器音量范围控制

[57] 摘要

本发明涉及具有扬声器和麦克风的电话机的扬声器音量控制装置，它们根据麦克风和扬声器之间的估计距离来控制电话机的扬声器音量。



ISSN1008-4274

1. 一种用于电话机（1）的扬声器音量范围控制装置，该电话机具有扬声器（3）、麦克风（6）和包括一适应性滤波器装置（10）的回声消除系统，所述扬声器音量范围控制装置包括依赖于电话机（1）的扬声器（3）和麦克风（6）之间估算的距离来控制扬声器（3）的音量范围的装置，其特征在于:

所述麦克风（6）和扬声器（3）之间的距离是根据从电话机（1）的扬声器（3）和麦克风（6）的信号导出的适应性滤波器装置参数估算出来的。

2. 根据权利要求 1 的扬声器音量范围控制装置，其中，所述适应性滤波器装置（10）是一个 FIR 滤波器。

3. 根据权利要求 1 或 2 的扬声器音量范围控制装置，其中，确定适应性滤波器装置参数的最大绝对值，以估算所述麦克风（6）和扬声器（3）之间的距离。

4. 根据权利要求 1 或 2 的扬声器音量范围控制装置，其中，对滤波器装置参数求和或者求平均，以估算所述麦克风（6）和扬声器（3）之间的距离。

5. 根据权利要求 4 的扬声器音量范围控制装置，其中，确定滤波器装置参数的加权平均，以估算所述麦克风（6）和扬声器（3）之间的距离。

6. 根据权利要求 1 的扬声器音量范围控制装置，其中，根据所述扬声器信号和麦克风信号之间的能量比率或者差值来估算该扬声器（3）和麦克风（6）之间的距离。

7. 一种控制具有扬声器（3）、麦克风（6）和一个包括适应性滤波器装置（10）的回声消除系统的电话机（1）的扬声器音量范围的控制方法，包括: 依据扬声器（3）和麦克风（6）之间估算的距离来控制扬声器（3）的音量范围，其特征在于:

麦克风（6）和扬声器（3）之间的距离是根据从电话机（1）的扬声器（3）和麦克风（6）的信号导出的适应性滤波器装置的参数估算出来的。

8. 根据权利要求 7 的方法，其中，所述适应性滤波器装置（10）是一个 FIR 滤波器。

9. 根据权利要求 7 或 8 的方法，其中，确定适应性滤波器装置参数的最大绝对值，以估算所述麦克风（6）和扬声器（3）之间的距离。

10. 根据权利要求 7 或 8 的方法，其中，对滤波器装置参数求和或者求平均，以估算所述麦克风（6）和扬声器（3）之间的距离。

11. 根据权利要求 10 的方法，其中，确定滤波器装置参数的加权平均，以估算所述麦克风（6）和扬声器（3）之间的距离。

12. 根据权利要求 7 的方法，其中，依据所述扬声器信号和麦克风信号之间能量的比率或者差值来估算扬声器（3）和麦克风（6）之间的距离。

扬声器音量范围控制

技术领域

本发明涉及电话的扬声器音量范围控制，特别是涉及为电话免提操作提供一扬声器音量范围控制。

背景技术

电话越来越多的提供了一种在免提模式下的操作，在此模式下，外置的扬声器和麦克风取代了内置在电话听筒中的耳机和麦克风。因此，用户能够不需手持话筒而进行电话交谈。

这样的免提系统被证明是很有用的，特别是，例如，在机动交通工具中的这种电话允许乘客或司机在旅行中保持电话交谈。

现有的这种免提电话具有一个回声消除系统用以消除回声，这种回声是麦克风的拾音器拾取扬声器发出的声音而产生的。此回声能够被相互连接的另一端的用户听到，应该被消除掉。

在已知的回声消除系统中，施加于扬声器的信号也被提供给一个适应性有限脉冲响应(FIR)滤波器，该滤波器被用来模拟扬声器和麦克风之间的声音路径。FIR 滤波器的输出，即相应于麦克风接收到的回声信号，被从麦克风接收到的信号中减去，来消除回声。一个基于对结果信号和施加于扬声器上的信号进行比较的 LMS(最小均方)算法被用来调整 FIR 的参数，以达到最优设置。

一个基于此原理的带有自动均衡器的信号放大系统在 WO96/32776 中揭示。

美国专利 US 4,396,799 中也讨论了将超声波接收和发送装置结合到电话听筒和电话设备中，来确定超声波信号在两者之间的传播时间，使得可以对增益进行调整，以此避免由于声音反馈引起的振荡或者蜂鸣问题。

还有，美国专利 US 5,570.423 提出了一种免提电信系统使用的适应性回声消除方法，其目的是为了补偿由于扬声器和麦克风之间的声音反馈所产生的干扰回声。

然而，如果扬声器和麦克风被紧靠在一起安装，则扬声器和麦克风之间的距离就相对较短，被麦克风接收的来自扬声器的回声信号就

相对较大。音量控制范围的最上端设置会导致一个足够大的回声信号，它将引起 FIR 滤波器的稳定性问题，或是引起由麦克风接收信号的非线性，进而导致模数转换器的过载，使得位于连接另一端的用户的清晰程度降低。

另外，应该注意到，对于机动交通工具中安装的用于免提操作的电话而言，麦克风的位置变化相对于用户是很小的，这是因为要确保用户的语音被清晰的采集。反之，置于每一种构造的汽车中的扬声器的位置都依赖于汽车的结构。因此，扬声器和麦克风(或者是用户)之间的距离是可变的。如果扬声器紧靠着麦克风和用户安装，对于用户而言声音就可能过大，导致不适的感觉。

另外，如果扬声器和麦克风被安装得相距较远，扬声器和麦克风之间的距离就相对较大，从扬声器发出被麦克风接受的回声信号就相对较小。在这种情况下，即使是音量设置范围的上端设置也可能因为过低而导致用户无法听到扬声器的信号。

发明内容

因此，在已知的电话中存在一个问题，这就是，由于免提电话的麦克风和扬声器安装于不同的位置，它们之间的相对距离变化很大，因为扬声器音量范围是标准的，这可能引起操作问题。

本发明通过提供扬声器音量范围的调节装置来解决已知电话中存在的这个问题。它可以通过使用从电话的扬声器和麦克风信号得到的适应性滤波器参数方便的实现。

依据本发明优选具体实施例的扬声器音量范围控制装置因而具有以下优点：扬声器的有用音量范围能够简单、可靠的为用户所用，同时能够适应电话的扬声器和麦克风的相对安装位置的较大变化。

按照本发明，提供了一种用于电话机的扬声器音量范围控制装置，该电话机具有扬声器、麦克风和包括一适应性滤波器装置的回声消除系统，所述扬声器音量范围控制装置包括依赖于电话机的扬声器和麦克风之间估算的距离来控制扬声器的音量范围的装置，其特征在于：所述麦克风和扬声器之间的距离是根据从电话机的扬声器和麦克风的信号导出的适应性滤波器装置参数估算出来的。

按照本发明，还提供了一种控制具有扬声器、麦克风和一个包括适应性滤波器装置的回声消除系统的电话机的扬声器音量范围的控制

方法，包括：依据扬声器和麦克风之间估算的距离来控制扬声器的音量范围，其特征在于：麦克风和扬声器之间的距离是根据从电话机的扬声器和麦克风的信号导出的适应性滤波器装置的参数估算出来的。

附图说明

图 1 示出依据本发明的一个具体实施例的电路装置。

图 2 示出了本发明方法的流程图，

图 3 示出在第一种状态下本发明的操作。

图 4 示出在第二种状态下本发明的操作。

具体实施方式

依据本发明的一个具体实施例，电话机 1 的扬声器音量控制装置示于图 1。

在此电话中，电话机接收的语音信号被传递给音量控制模块 2。音量控制模块 2 的输出经过数模转换器 4 和放大器 5 被提供给扬声器 3。

麦克风 6 接收来自电话用户的语音，也接受对应于扬声器 3 发出的声音的回声信号。麦克风 6 通过另一放大器 7 和模数转换器 8 与减法器 9 相连。

音量控制模块 2 的输出也提供给适应性有限脉冲回应（FIR）滤波器 10。FIR 滤波器 10 的输出信号 s1 被提供给减法器 9，并被从由麦克风 6 接收的信号中减去。结果信号从电话中输出。

控制模块 11 接收减法器 9 的输出信号和音量控制模块 2 的输出信号，用以控制 FIR 滤波器 10 的 FIR 参数，此控制基于对减法器 9 的输出信号和音量控制模块 2 的输出信号的比较，该比较运用 LMS（最小均方）算法。

最后，FIR 滤波器 10 通过控制线 c1 与音量控制模块 2 相连。

由数模转换器 4、放大器 5、扬声器 3、麦克风 6、另一放大器 7、模数转换器 8、减法器 9、适应性有限脉冲响应（FIR）滤波器 10 和 LMS 控制模块 11 组成的回声消除系统对每个系统工程师都是熟悉的，其操作也是众所周知的，因此不作详细描述。

现在参考图 2 对本发明的扬声器音量范围控制装置的操作进行描述。

首先，如步骤 1 所示，电话的扬声器和麦克风之间的距离根据电话的扬声器和麦克风的信号被估算出来。

其次，如步骤 2 所示，根据估算出来的距离控制扬声器的音量范围。

现在来解释如图 1 所示的本发明的扬声器音量范围控制装置的第一个具体实施例的操作。在此具体实施例中，得到的 FIR 参数或者值被用来作为对麦克风和扬声器之间距离的估算。

FIR 滤波器 10 对扬声器信号进行滤波产生一个回声估算信号 S1，FIR 滤波器的最优设置由 LMS 控制模块 11 决定。FIR 滤波器的参数通过控制线 c1 提供给音量控制模块 2。音量控制模块 2 首先估算 FIR 滤波器参数（图 2 的步骤 1），而后音量控制模块 2 依据 FIR 参数来控制扬声器音量范围（图 2 的步骤 2）。如果参数很大，音量范围就被向下调整；如果参数很小，音量范围就向上调整。

作为选择，FIR 参数可以从 LMS 控制模块 11 获得。

可以通过几种不同的方法式利用 FIR 滤波器来参数估算麦克风和扬声器之间的距离。例如，为了估算麦克风和扬声器之间的距离，可以确定适应性滤波器参数的最大绝对值。作为选择，为了估算麦克风和扬声器之间的距离，滤波器参数可以求和或者求平均值。特别的，为了估算麦克风和扬声器之间的距离，可以确定滤波器参数的加权平均值。

当然，其它的基于适应性滤波器参数的估算麦克风和扬声器之间距离的方法也可采用，本发明不局限于上述提到的方法。

本发明的具体实施例利用了以下事实：有关扬声器和麦克风的相对位置的信息可以通过 FIR 参数的大小推断出来。因此，当 FIR 参数的大小较大的时候，可以推断出扬声器 3 安装得距麦克风 6 相对较近。音量可以被设置到较低值的范围，以避免在 FIR 滤波器 10 中的稳定性问题和在此情况下与大音量关联的其它问题。反之，当 FIR 参数大小较小的时候，可以推断出扬声器 3 安装在距麦克风 6 相对较远的地方。音量则可设置为较高值的范围，以确保扬声器的信号能够容易的被用户听到。

现在，描述本发明的扬声器音量范围控制装置的第二个具体实施例。在此具体实施例中，扬声器信号的能量和麦克风信号的能量之间的比率或差值用作对麦克风和扬声器之间距离的估算。

依据本发明的第二个具体实施例，扬声器和麦克风之间的距离是

根据扬声器和麦克风信号的相对强度来估算的（图 2 的步骤 1），而后依靠扬声器和麦克风信号的相对强度来控制扬声器音量范围。

本发明的第一个具体实施例的操作由图 3 和图 4 示出。

在图 3 所示的情况中，扬声器安装在靠近麦克风的地方。因此，由麦克风接收到的回声信号相对较大，FIR 滤波器的参数也相对较大，用以产生一个大的回声估算信号 s1。扬声器的音量范围因此被控制到一个较低的范围。

在图 4 所示的情况中，扬声器安装在离麦克风较远的地方。因此，由麦克风接收到的回声信号相对较小，FIR 滤波器的参数也相对较小，用以产生一个小的回声估算信号 s1。扬声器的音量范围因此被控制到一个较高的范围。

因此根据本发明的扬声器音量范围控制为用户提供了一个很好的音量设置范围，其中最大的音量设置既不过高也不过低，与电话的扬声器和麦克风的相对位置无关。此外，还避免了由于电话的电路元件性能的非线性而引起的语音质量的减损。

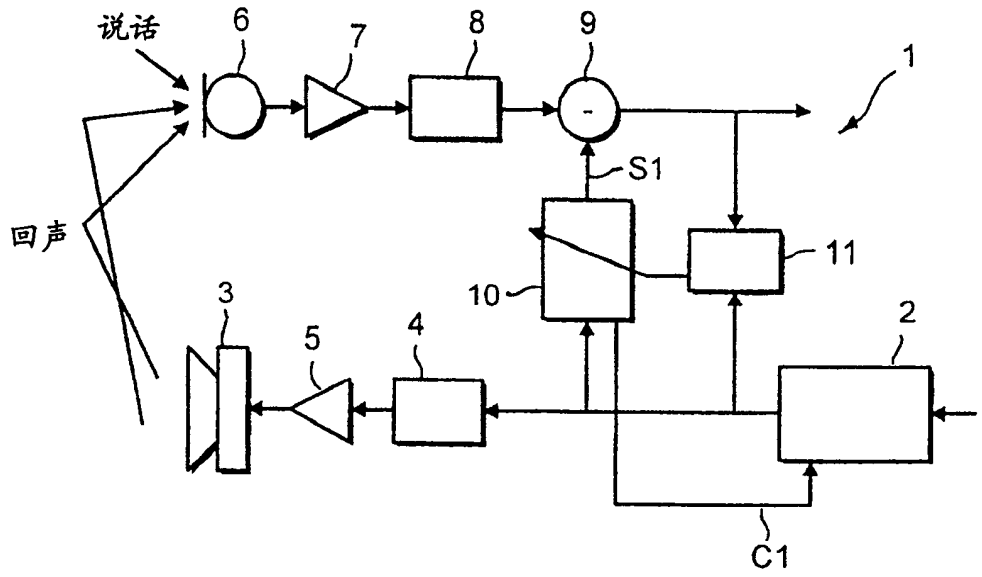


图 1

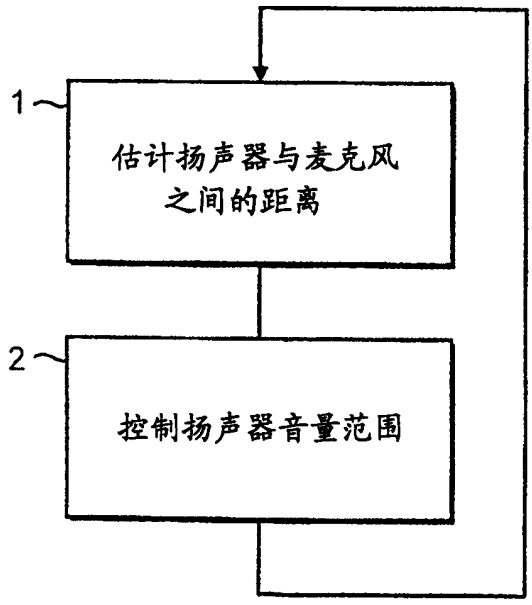


图 2

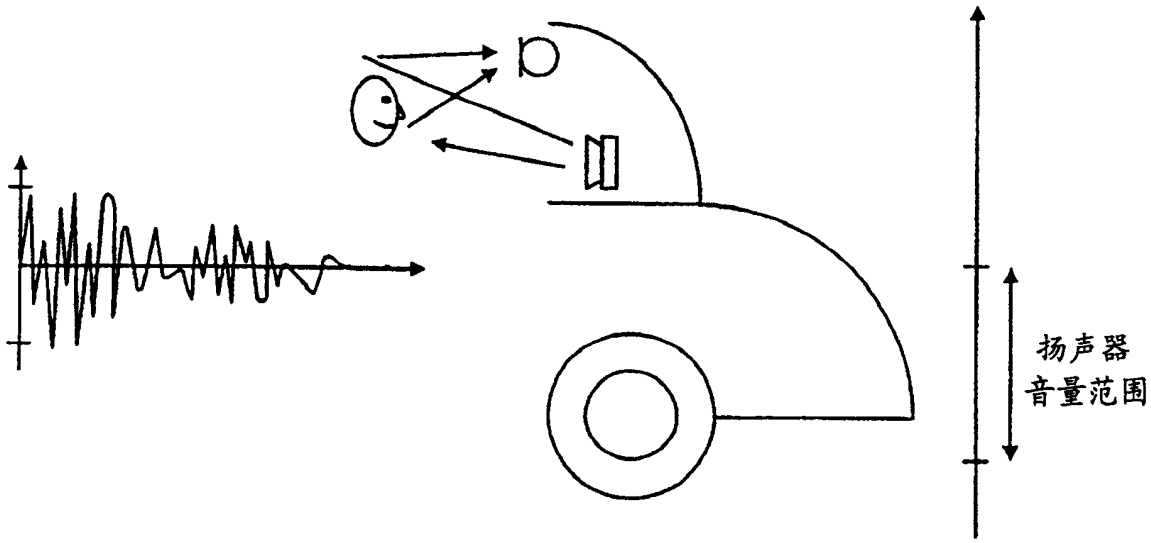


图 3

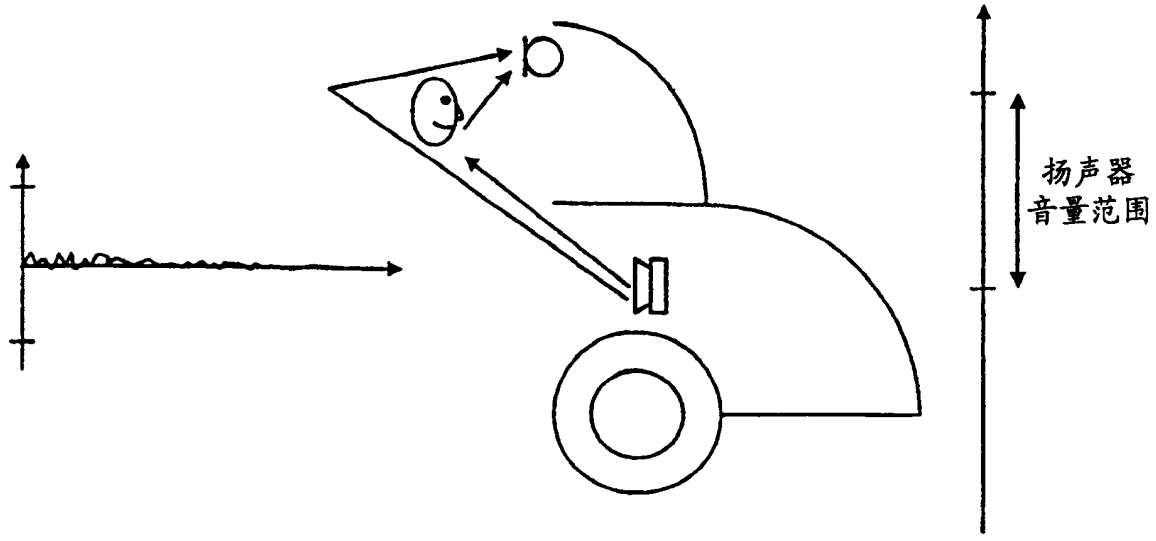


图 4