

说明书

一种改善多通道音频通话质量的系统及方法

技术领域

本发明涉及一种改善多通道音频通话质量的系统及方法。尤其涉及一种消除噪声与回声的多通道音频通话质量的系统及方法。

背景技术

目前主流的视频会议系统已经开始使用了双声道或多声道的音频技术，其中的回音，噪音干扰也成为了系统中最大的问题。

通常，回声的产生是由于扬声器和麦克风之间存在着声学回路，即来自通话一端的信号经过通话另一端的扬声器播放后，同时会被该端的麦克风采集传回至通话一端，由此导致通话一端的说话者能够听到自己的回声，进而严重影响了通话质量。此外，来源于麦克风周边环境产生的稳态或非稳态的噪声信号也对通话质量有着很大的影响。

而多通道音频通话之间的干扰，必然有比单通道更复杂的计算和实现难度。多通道（包括立体声双声道）回音消除是整个音频质量改善的重点，常规的解决方法是基于自适应滤波器的方法去除通道间的相关性，通过去除每个通道滤波器的相关性，通道间的频率偏移，并通过交错梳状滤波器在进行非线性处理器等来实现消除功能。

请参照图 1 所示的现有的立体声双声道回声消除系统的示意图，该系统的核心部件就是中间的一个多通道的回声消除模块，该模块有 4 个信号输入，分别是来自左右传声器的 x_1, x_2 和来自左右扬声器的 d_1, d_2 。此模块内存将存在 4 种声学传递关系，分别对应了不同 mic 和扬声器的组合传递路径。

但是这种方法使用一个独立的自适应滤波器，很难从两个通道扩展到更多通道进行回音及噪音处理。

因此，从整体上解决多通道包括立体声双声道的音频通信质量已成为本领域技术人员亟待解决的技术课题。

发明内容

本发明要解决的技术问题在于：提供一种改善多通道音频通话质量的系统，以有效消除通话中的回声及噪音且便于系统从两个通道扩展到更多通道进行回音及噪音处理。

为了解决上述技术问题，本发明采用如下技术方案：一种改善多通道音频通话质量的系



统，用于本地同时设置有至少两个音频采集装置及至少两个音频播放装置的系统，其中，每一音频采集装置对应采集一个音频信号，每一音频播放装置对应输出一个参考信号，其特征在于：所述系统进一步包括若干回声路径处理模块，每一音频采集装置采集的音频信号与每一音频播放装置输出的参考信号采用分级组合的方式通过上述回声处理模块的处理实现改善多通道音频通话质量，所述回声路径处理模块数目是根据音频采集装置及音频播放装置的数目之乘积数确定的。

作为本发明的一种优选方案，多个音频信号通过相位重新分配的原则合成为两通道立体声后采用上述分级组合的方式通过上述回声处理模块的处理实现改善多通道音频通话质量。

作为本发明的一种优选方案，所述改善多通道音频通话质量的系统中的每一回声处理模块后连接有回声消除模块。

本发明的改善多通道音频通话质量的方法，其特征在于包括以下步骤：

- 1) 采用至少两个传声器作为信号输入端，每个传声器对应一个采集播放设备；
- 2) 采用至少两个扬声器播放输出的信号；
- 3) 采用多个自适应滤波器循环进行回声路径的计算；
- 4) 对所述的扬声器播放的信号分别进行预加重；
- 5) 扬声器(Spk1...Spkn)对应的信号分别作为参考信号 ($X_1...X_n$)，Spk1 和传声器 1 的信号 Mic1 进行单个传递函数计算，并将最后输出结果作为回声估计值 Y1，第一个传递函数计算后，得到了去除 Mic1 和 Spk1 的回声后的信号 $Mic1_1 = (Mic1 - Y1)$ ；然后计算第二个传递函数，使用 Mic1_1 和 Spk2 分别作为输入信号和参考信号，最后输出结果为回声估计值 Y2，得到了去除 Mic1 和 Spk2 的回声后的信号 $Mic1_2 = (Mic1_1 - Y2)$ ；如此反复一直将第 n 个参考信号 Spkn 和 Mic1_n-1 对应的回声传递函数 Yn 计算出后，就得到了对应于 Mic1 的正常信号，也就是经过多路回声消除后的第一路传声器最终的信号： $Mic1_n = (Mic1_n-1 - Yn)$ ；
- 6) 每个传递函数的计算对应一个自适应滤波器，在对输入时域信号转化为频域信号后，通过对传声器信号和扬声器信号分别处理，计算相关性及通过自适应滤波器函数计算滤波器权重系数 w，通过权重系数 w 累加和输出的错误信号 e 进行计算出模拟的回声信号 Y，然后再把频域信号转化为时域信号 y，用传声器信号减掉回声信号 y 后得到输出信号 e 也就是错误信号，如此反复不断修正和计算滤波器系数 w，重复计算和学习，达到估计回声路径的作用；



- 7) 每个传递函数之间是相互独立的，每个传递函数的计算都对应一个线性回归学习参数的计算，通过此参数和自适应滤波器的权重系数的计算结合解决双方同时说话时候的滤波器系数的更新和计算的问题。

作为本发明的一种优选方案，对扬声器信号分别进行预加重处理提高输出信噪比。

作为本发明的一种优选方案，在每个传递函数计算后，输出去除回声信号之后，仍然需要对输出信号进行进一步的残余回声抑制计算，此部分计算根据自适应滤波器和残余回声估计部分得到的残余回声以及泄露参数，进行回声的再次抑制。

作为本发明的一种优选方案，每一个传声器对应一个噪音消除装置，此部分根据噪音估计计算，并结合增益控制装置对噪音进行抑制。

作为本发明的一种优选方案，每一个输出信号通过信号线或网络传递给另一个空间的系统。

作为本发明的一种优选方案，根据空间的大小和位置，放置 3 个，4 个或 5 个的传声器，并通过相位重新分配的原则合成为立体声，并和立体声声卡交互。

综上所述，本发明的改善多通道音频通话质量的系统及方法通过采用分级组合的方式进行回声的估计，有效地改善了多通道音频通信的质量，保证了音频通信的真实感和临场感。可以实现立体声或多通道采集和回放的完美效果。并且能够解决立体声或多通道下的回音和噪音问题，对每个通道分别进行回音消除和噪音消除，大大改善通话质量且容易将声道处理扩展到多通道的处理。从而在视频会议中实现了“网真”的音频子系统。

附图说明

图 1 为现有立体声回声消除模块的内部原理图；

图 2 为本发明的改善多通道音频通话质量的系统中一路信号处理的原理示意图；

图 3 为本发明的改善多通道音频通话质量的系统中另一路信号处理的原理示意图；

图 4 为本发明的改善多通道音频通话质量的系统中双声道立体声音频处理的原理示意图；

图 5 为四声道采集信号转化为两通道立体声的原理示意图。

具体实施方式

本发明的改善多通道音频通话质量的系统本发明所解决的技术问题在于提供一种多通道回声噪声消除系统，并组合成一套音频处理的系统，以达到多通道音频通信的真实感和高保



真的音频质量。

为了解决多通道中回声和噪声的问题，本发明提出一种多通道回声消除和噪声消除系统。此系统具备易扩展及易实现且具备高效的回声噪声消除功能。彻底解决了多通道系统中声音处理的难题。

整个系统采用了以下原则和设计思路：

- 1) 采用 2 个（以上）的传声器作为信号输入端，每个传声器对应一个采集播放设备(AD/DA 芯片或声卡)。只有这样才能采集到真实的多通道的音频信号。所以首先我们在信源端要求信号的真实感和高品质。
- 2) 采用 2 个（以上）的音箱（扬声器）播放输出的信号。同样只有这样才能还原采集的多通道信号。一般立体声对应为左声道和右声道两个音箱。至于 2.1,5.1 等播放环境则需要 AD/DA 芯片支持。
- 3) 采用多个自适应滤波器循环进行回声路径的计算。方法如下：2 路独立音频采集 mic1、mic2，2 路输出给扬声器的参考信号 ref1、ref2 分别送给自适应滤波器 Y1, Y2, Y3, Y4; Y1 用来计算 mic1 和 ref1 的路径模型，Y2 用来计算 mic1 和 ref2 的路径模型，Y3 用来计算 mic2 和 ref1 的路径模型，Y4 用来计算 mic2 和 ref2 的路径模型。
- 4) 路径模型对应一个传递函数的计算过程，涉及到一个独立空间，并且此独立空间内含有多多个扬声器和多个传声器，并形成多个音频传送系统，在音频传送系统中，由于多个扬声器重放出了再生的多通道或立体声音频又被多个传声器采集；通过估算如上的多个音频传送系统对应的每一个传递函数，其中，通过对所述的扬声器播放的信号分别进行预加重，扬声器(Spk1...Spkn)对应的信号分别作为参考信号（ $X_1...X_n$ ），Spk1 和传声器 1 的信号 Mic1 进行单个传递函数计算，并将最后输出结果作为回声估计值 Y1，第一个传递函数计算后，得到了去除 Mic1 和 Spk1 的回声后的信号 $Mic1_1 = (Mic1 - Y1)$ ；然后计算第二个传递函数，使用 Mic1_1 和 Spk2 分别作为输入信号和参考信号，最后输出结果为回声估计值 Y2，得到了去除 Mic1 和 Spk2 的回声后的信号 $Mic1_2 = (Mic1_1 - Y2)$ ；如此反复一直将第 n 个参考信号 Spkn 和 Mic1_n-1 对应的回声传递函数 Yn 计算出后，就得到了对应于 Mic1 的正常信号，也就是经过多路回声消除后的第一路传声器最终的信号： $Mic1_n = (Mic1_n-1 - Yn)$ ；
- 5) 如上是一个独立空间内的一个传声器对应的多个传递函数的递归计算。同样多个传声器的计算过程是完全一样的。每一个对应一个输出信号，最后通过信号线或网络传递给另一个空间的系统。



- 6) 每个传递函数的计算对应一个自适应滤波器。在对输入时域信号转化为频域信号后，通过对传声器信号和扬声器信号分别处理，计算相关性及通过自适应滤波器函数计算滤波器权重系数 w ，通过权重系数 w 累加和输出的错误信号 e 进行计算出模拟的回声信号 Y ，然后再把频域信号转化为时域信号 y ，用传声器信号减掉回声信号 y 后得到输出信号 e 也就是错误信号，如此反复不断修正和计算滤波器系数 w ，重复计算和学习。达到估计回声路径的作用。
- 7) 需要对扬声器信号分别进行预加重处理。减小了噪声的高频分量，但是预加重对噪声并没有影响，因此有效地提高了输出信噪比。
- 8) 在每个传递函数计算后，输出了去除回声信号之后，仍然需要对输出信号进行进一步的残余回声抑制计算，此部分计算根据自适应滤波器和残余回声估计部分得到的残余回声以及泄露参数，进行回声的再次抑制，这部分起到了能够消除 90% 以上的残余回音，明显降低了不同传递函数之间的相关性，从而使得不同通道的回声消除效果达到理想的效果。
- 9) 每个传递函数的计算都对应一个线性回归学习参数的计算，通过此参数和自适应滤波器的权重系数的计算结合，可以有效解决双方同时说话时候的滤波器系数的更新和计算的问题。当然每个传递函数之间是相互独立的，这样每个通道的双工影响也是独立的。从而避免的多通道之间的双工通信的系数计算的冲突问题。
- 10) 每一个传声器对应一个噪音消除装置，此部分根据噪音估计计算，并结合增益控制装置对噪音进行抑制，起到消除噪音，改善和提高通话质量的作用。
- 11) 一般来说，每个独立空间放置 2 个传声器和 2 个扬声器(音箱)可以达到接近立体声的效果。也可以根据空间的大小和位置，放置 3 个，4 个或 5 个的传声器，并通过相位重新分配的原则合成为立体声，并和立体声声卡交互，达到多方位同时采集声音信号的作用，使得临场感更加真实立体。
- 12) 需要把本系统和 PC(声卡)连接的情况下，我们如果使用超过 4 个以上的传声器作为信号输入源，则我们采用如下方法：4 路独立的音频采集，并设置好相位（左右声道的音量比例）参数（系统缺省设置是 MIC1 是 1,0 MIC2 是 0.75,0.25 MIC3 是 0.25, 0.75 MIC4 是 0,1），也就是通过对 n 路通道进行重新分配到双通道中再和 PC 进行通信交互的原则。

例如，具体到一种双声道立体声的音频系统的实施例（未图示）。这种装置执行地点 A 和地点 B 之间进行双声道立体声音频的传输和处理，应用于视频会议系统，并可以和 PC 结合使用。在地点 A 的独立空间中，摆放两个扬声器 Spk1-L 和 Spk1-R 以及两个传声器 Mic1-L 和 Mic1-R。以听者为中心，将 Spk1-L 摆放在左边，Spk1-R 摆放在右边相同距离。具体距离和



空间摆放根据空间大小来调整。Mic1-L 和 Mic1-R 也分别对应放在离说话人距离不远(一般在 0.5 米到 5 米内)的范围内, 分别放置在空间的左半部和右半部, 用来采集左右声道的信号。两路的立体声通过线路输入给 PC 的立体声声卡, 然后在 PC 端进行立体声压缩编码后, 将立体声传送给地点 B。地点 B 的 PC 端进行立体声解码后将左右声道的数据分别送给左右扬声器还原。

在地点 B 的独立空间中, 同样摆放两个扬声器 Spk2-L 和 Spk2-R 以及两个传声器 Mic2-L 和 Mic2-R。以听者为中心, 由于对话的时候双方是面对面的, 所以 B 空间内, Spk2-L 将还原出 A 空间内 Mic1-R 的信号, Spk2-R 将还原 A 空间内的 Mic1-L 的信号。

在接受到 A 点发送过来的信号后, 经过 B 点的 Spk2-L 和 Spk2-R 还原声音的同时, B 点的 Mic2-L 和 Mic2-R 也同时在采集 B 空间内的声音信号, 送给 AD/DA 芯片, AD/DA 芯片再把数字信号送给 AEC 进行回声消除。立体声的左声道需要进行 2 个传递函数自适应计算, 也就是进行两次回声路径的计算和消除。之后在对左声道的噪音进行抑制并由 AD/DA 芯片通过线路输入送给了 PC 声卡, 同样, 立体声的右声道也需要进行 2 个传递函数的自适应计算, 进行两次回声路径的计算和消除。之后在对左声道的噪音进行抑制并由 AD/DA 芯片通过线路输入送给了 PC 声卡, 这样在对立体声信号进行压缩打包发送回给 A 空间。这个时候 A 空间将听到没有回音和噪音的音频信号。

下面描述第一个传递函数的计算过程, 此计算过程对应一个传声器 Mic1-L 和一个扬声器 Spk1-L。假设 Mic1-L 对应的音频信号是 d_1 , Spk1-L 对应得音频信号是 x_1 , 那么 x_1 作为参考信号, d_1 则是需要处理的本地信号。

首先对参考信号 x_1 进行预加重计算, 然后将 x_1 进行快速傅立叶变换后得到频域值 X_1 ;

然后进入自适应滤波器计算; 滤波器输入参数为: 参考信号频域值 X_1 、错误信号频域值 E_1 以及频域自适应掩码值 P_1 ; 滤波器输出中间值为滤波器权重累加系数值 W_1 , 通过频谱共轭乘累加得到最后输出信号 Y_1 , Y_1 就是估计的回声信号的频域值。

通过反向傅立叶变化把 Y_1 变为估计回声的时域信号 y_1 ;

然后计算错误信号 e_1 , 也就是消除回音后的输出信号, 错误信号 $e_1 = d_1 - y_1$; 然后将 e_1 进行快速傅立叶变换后得到频域值 E_1 ;

最后, 如此反复, 把 E_1 值保存作为下一次滤波器计算的输入参数, 通过反复不断的修正滤波器的计算来达到快速的收敛和消除回声。



完成第一个传递函数的计算后,我们得到了一个去除一路 echo path 的输出信号 e1,在此基础上我们继续选择 e1 作为本地信号,而采用剩下的另一个扬声器 Spk-R 的音频信号 x2 作为参考信号进行下一个传递函数的计算。

首先,仍然对 x2 进行预加重计算,然后将 x2 进行快速傅立叶变换后得到频域值 X2;对 e1 进行去加重计算得到 e1';

然后进入自适应滤波器计算;滤波器输入参数为:参考信号频域值 X2、错误信号频域值 E2 以及频域自适应掩码值 P2;滤波器输出中间值为滤波器权重累加系数值 W2,通过频谱共轭乘累加得到最后输出信号 Y2, Y2 就是估计的回声信号的频域值。

通过反向傅立叶变化把 Y2 变为估计回声的时域信号 y2;

然后计算错误信号 e2,也就是消除回音后的输出信号,错误信号 $e2 = e1' - y2$;然后将 e2 进行快速傅立叶变换后得到频域值 E2;

最后,如此反复,把 E2 值保存作为下一次滤波器计算的输入参数,通过如上反复不断的修正滤波器的计算来达到快速的收敛和消除回声。

到此,对应于 Mic1-L 的回声消除已经完成了,则将输出信号 e2 送给噪音消除模块。进行一路噪音消除。噪音消除后即可送给外部或者 PC 的声卡或发送给另一端进行声音还原。

Mic1-R 的部分的计算完全类同如上过程。区别只是输入信号 d1 变成了 Mic-R 对应的 d2 信号。其他计算方法完全一样。

滤波器采用 MDF, 如下是用到的矩阵变量:

$$e(l) = F[0_{1 \times N}, e(lN), \dots, e(lN + N - 1)]^T$$

$$x_k(l) = \text{diag}\left\{F[x((l-k-1)N), \dots, x((l-k+1)N-1)]^T\right\}$$

$$X(l) = [x_0, x_1, \dots, x_{k-1}]$$

$$d(l) = F[0_{1 \times N}, d(lN), \dots, d(lN + N - 1)]^T$$

如下是矩阵的计算公式:

$$e(l) = d(l) - y(l)$$

$$y'(l) = G_1 X(l) h'(l)$$

$$h'(l+1) = h'(l) + G_2 \mu(l) \nabla h'(l)$$

$$\nabla h'(l) = \phi_{xx}^{-1}(l) X^H(l) e(l)$$



$\phi_{xx}^{-1}(l)$ 在参考文献[2]中有详细的说明，请参考。

G_1 和 G_2 都是约束矩阵：

$$G_1 = F \begin{bmatrix} 0_{N \times N} & 0_{N \times N} \\ 0_{N \times N} & I_{N \times N} \end{bmatrix} F^{-1}$$

$$G_2' = F \begin{bmatrix} I_{N \times N} & 0_{N \times N} \\ 0_{N \times N} & 0_{N \times N} \end{bmatrix} F^{-1}$$

$$G_2 = \text{diag} \{G_2', G_2', \dots, G_2'\}$$

然后需要进行线性回归学习参数 $\mu_k(l)$ 的计算：

$$\mu_k(l) = \min \left(\frac{|y_k'(l)|^2}{|e_k(l)|^2}, \mu_0 \right)$$

噪音或残余回音消除采用能量谱减法估计噪音并作消除。经过短时能量分析然后再通过增益函数进行计算出当前帧的增益值，最后把输出的频域信号在进行短时能量合成。

$$Y_i(\omega) = S_i(\omega) + N_i(\omega)$$

$$\hat{\mu}(\omega) = \frac{1}{M} \sum_{M \text{ noise frames}} |N_i(\omega)|$$

$$\hat{S}_i(\omega) = G_i(\omega) Y_i(\omega)$$

$$G_i(\omega) = \frac{\sqrt{\pi}}{2} \sqrt{\left(\frac{1}{1 + \text{SNR}_{\text{post}}} \right) \left(\frac{\text{SNR}_{\text{prio}}}{1 + \text{SNR}_{\text{prio}}} \right)} \\ \times M \left[\left(1 + \text{SNR}_{\text{post}} \right) \left(\frac{\text{SNR}_{\text{prio}}}{1 + \text{SNR}_{\text{prio}}} \right) \right]$$

$$M[\theta] = e^{-\frac{\theta}{2}} \left[(1 + \theta) I_0\left(\frac{\theta}{2}\right) + \theta I_1\left(\frac{\theta}{2}\right) \right]$$

$$\text{SNR}_{\text{post}}(\omega) = \frac{|Y_i(\omega)|^2}{\hat{\mu}(\omega)} - 1$$

$$\text{SNR}_{\text{prio}}(\omega) = (1 - \alpha) \max(\text{SNR}_{\text{post}}, 0) + \alpha \frac{|G_{i-1}(\omega) Y_{i-1}(\omega)|^2}{\hat{\mu}(\omega)}$$



$Y_i(\omega)$ 是含有噪音的原始音频信号能量频谱， $\hat{\mu}(\omega)$ 是估计的平均噪音能量频谱， $S_i(\omega)$ 是正常原始音频信号的能量频谱， $N_i(\omega)$ 是噪音的能量频谱， G_i 是增益函数； SNR_{post} 是后置信噪比； SNR_{prio} 是先验信噪比；通过频谱的短时分析计算出能量频谱后，再根据如上公式计算估计出增益函数，这样最后计算估计出 $\hat{S}_i(\omega)$ 也就是我们输出的消除大部分噪音后的信号。

我们如此类推，当超过两个 Mic 和两个 Speaker 后，我们的计算方法也是完全一样的。每个 Mic 对应多个 Speaker 都要做多次的传递函数的计算并输出最后对应的输出信号。并且每个通道的处理都是并行的。也是相互不干扰的。最后输出了多个 Mic' 的信号。此信号已经消除了回声和噪声。

如果有 M 路 Mic 和 N 路 Speak，那么经过此系统处理后必然有 M 路输出信号 $d1' \dots dm'$ ，由于有 N 路 Speak 信号，则每路 Mic 信号都须要 N 路的参考信号计算一次回声路径的传递函数。所以总共需要计算 $M*N$ 个传递函数。如上述实施例中，我们提出的双声道立体声的系统，输入有 2 路 Mic 和 Speak 信号，则需要有 4 组 MDF 滤波器和回音抑制模块级联组成一个系统。输出信号是 2 路信号 $d1'$ 和 $d2'$ ，这两路信号就是消除回音和噪音后的左声道和右声道的数字信号。然后送给 AD/DA 和播放设备。

更详细而言，本发明的优点在于：

- 1、易于实现和扩展。可以很容易的从立体声扩展到多通道。
- 2、支持到 500ms 的 echo tail。每个通道均支持到 500ms 的长度的 echo tail，相互独立且互不影响。
- 3、支持每个通道的噪音消除。
- 4、支持每个通道采样率不受限制，支持高达 48khz 的单通道采样率。
- 5、每个通道的输入信号和输出信号频率范围支持 20hz 到 20000hz。所以不管是人声还是音乐都能被很好的处理，包括音乐得回声和噪音也一样能够高保真的处理。
- 6、现场音频重放的声像分布感的增强及声音清晰度的提高。



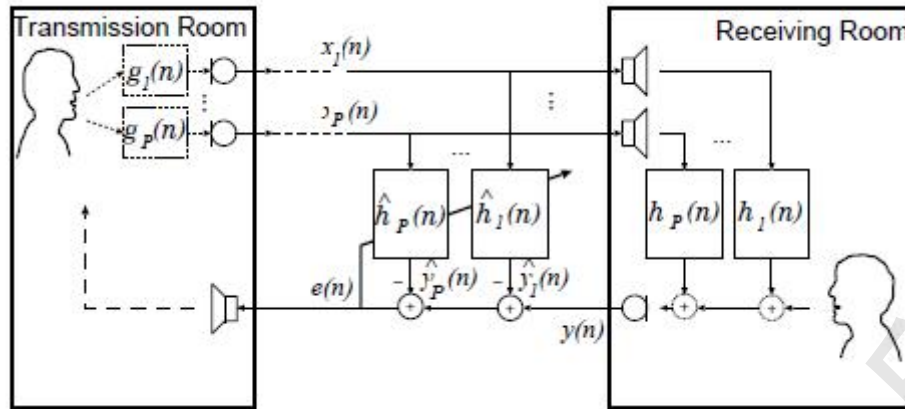


图 1

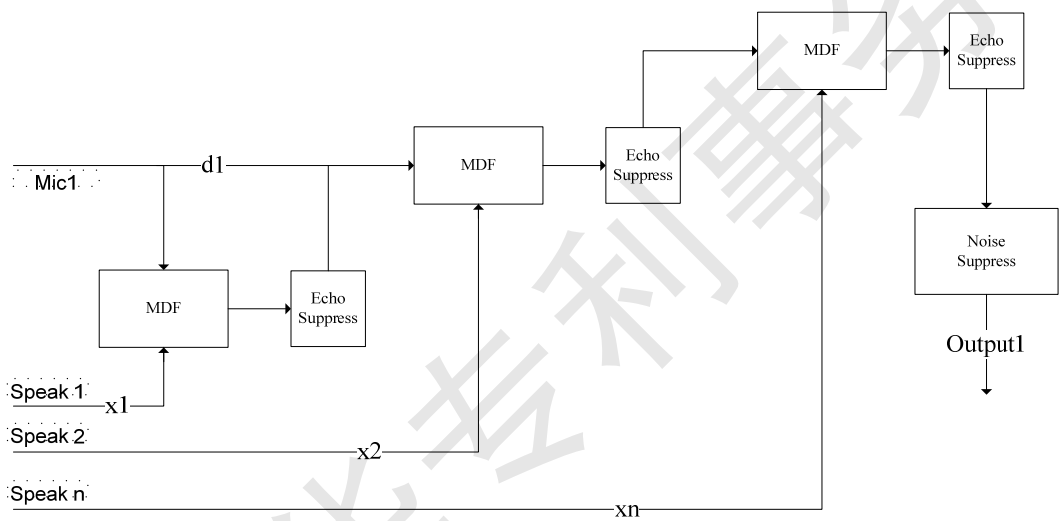


图 2

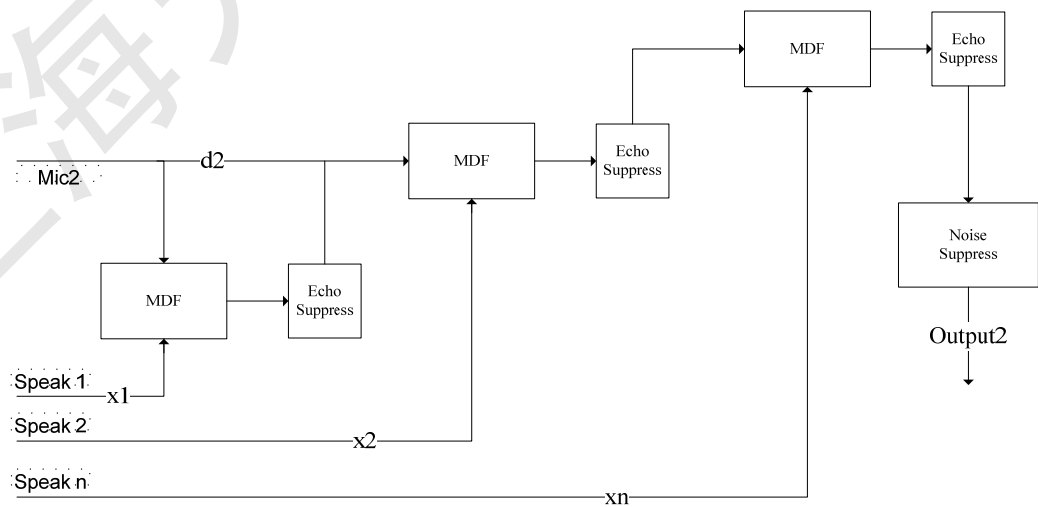


图 3



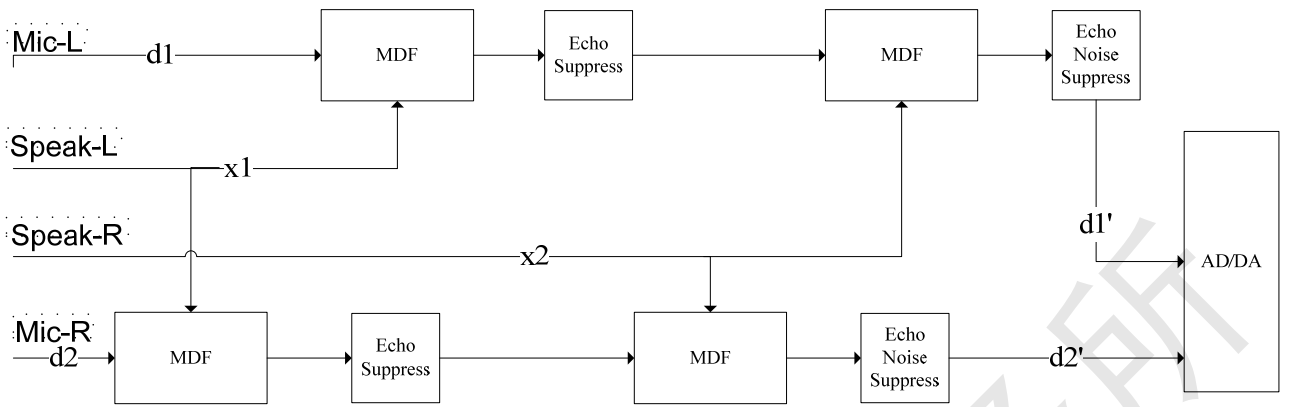


图 4

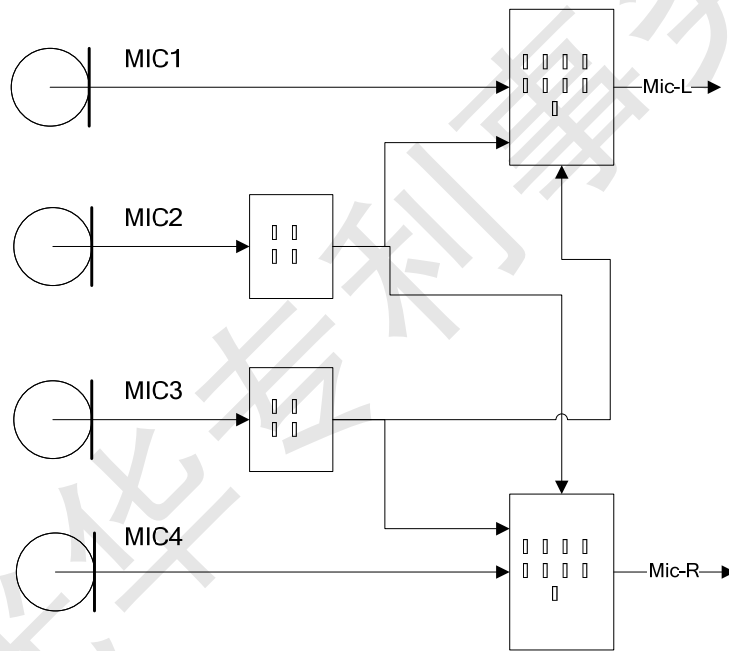


图 5



一、电子领域技术资料准备的说明

技术/产品创新主要基于产品、设备的构造或生产工艺、控制方法的改进，则申请时应考虑提供：

- 1、已有技术/产品的不足：即说明与本专利的内容最相似的技术/产品，需要说明已有电路、产品/设备的主要结构、原理、实用效果，或已有控制方法的步骤、原理、效果，尤其指出与本专利相比，原有技术存在的缺点或不足之处。如有引用文献，需要说明出处；如有参考产品，指出其型号、厂家。对原有技术或电路的介绍尽可能详细，可附结构原理图、电路图或流程图。
- 2、本专利的内容：应说明本专利达到目的或解决问题的技术手段。包括产品、电路的组成、结构，尤其说明各组成部分之间的相互关系，例如连接关系、被作用的工作电流或信号的走向。对于方法，应当说明本方法的主要思路、步骤。写明本专利的工作原理，本专利与现有技术的区别点。
- 3、本专利的效果：有益效果可以由工作性能的提高，制作成本、能量损耗的减少，产率和精度的提高，稳定性的增加，操作、控制、使用的简便，以及其他有用性能的出现等方面反映出来。
- 4、附图与说明：产品构造或装置或设备的图解，图应以电子制图或流程图的标准绘制，而非扫描图。使专利工作人员可直接在附图上编辑修改，实用新型申请必须带附图。
- 5、本专利的具体实施例：对照附图，说明本专利的具体实施方式，必须有详细的工作机理，包括附图中各具体器件功能介绍、及流程图中具体各个流程的功能。最好提供相应的技术参数、数据来具体说明有益效果，可同时提供原有技术的参数数据进行对比。

二、软件领域技术资料准备的说明

以软件系统及实现方法为主：技术/产品创新主要基于软件系统、软件算法，则申请时应考虑提供：

- 1、已有软件/算法的不足：即说明与本专利的内容最相似的软件/算法，需要说明已有软件是由哪些模块主要组成，各模块的连接关系，各模块的作用，可结合模块组成图(若是软件算法，可说明已有算法具体包括什么步骤，可结合流程图)；

同时指出已有软件/算法的效果如何,尤其指出与本专利相比,原有软件/算法存在的缺点或不足之处。如有引用文献,需要说明出处。对原有技术的介绍尽可能详细,可附模块组成图、算法流程图。

2、本专利的内容:应说明本专利达到目的或解决问题的技术手段,包括软件是由哪些模块主要组成,各模块的连接关系,各模块的作用,可结合模块组成图(若是软件算法,可说明已有算法具体包括什么步骤,可结合流程图)。写明本专利的工作原理,本专利与现有技术的区别点。本部分可结合图表说明。

3、本专利的效果:有益效果可以由工作性能的提高,制作成本、能量损耗的减少,稳定性的增加,操作、控制、使用的简便,以及其他有用性能的出现等方面反映出来。

4、附图与说明:软件模块组成、算法流程的图解,附图应以电子制图或流程图的标准绘制,而非扫描图。使专利工作人员可直接在附图上编辑修改,实用新型申请必须带附图。

5、本专利的具体实施例:对照附图,说明本专利的具体实施方式,必须有详细的描述,包括附图中各具体模块功能介绍、及流程图中具体各个流程的功能。最好提供相应的技术参数、数据来具体说明有益效果,可同时提供原有技术的参数数据进行对比。

三、通信领域技术资料准备的说明

专利申请以通信产品、设备、技术为主,产品/设备的创新主要基于产品、设备的构造,技术的创新主要基于技术手段的改进,则申请时应考虑提供:

1、已有技术/产品的不足:即说明与本专利的内容最相似的技术/产品,需要说明已有技术/产品的主要结构、原理、实用效果,尤其指出与本专利相比,原有技术/产品存在的缺点或不足之处。如有引用文献,需要说明出处;如有参考产品,指出其型号、厂家。对原有技术的介绍尽可能详细,可附结构原理图。

2、本专利的内容:应说明本专利达到目的或解决问题的技术手段。包括产品的组成、结构,尤其说明各组成部分之间的相互关系,例如连接关系、被作用的工作电流或信号的走向;还包括技术方法的实现过程,先后顺序,尤其重点说明改进的步骤在哪里。写明本专利的工作原理,本专利与现有技术的区别点。

3、本专利的效果：有益效果可以由工作性能的提高，制作成本、能量损耗的减少，稳定性的增加，操作、控制、使用的简便，以及其他有用性能的出现等方面反映出来。

4、附图与说明：产品构造或装置或设备的图解，图应以电子制图或流程图的标准绘制，而非扫描图。使专利工作人员可直接在附图上编辑修改，实用新型申请必须带附图。

5、本专利的具体实施例：对照附图，说明本专利的具体实施方式，必须有详细的工作机理，包括附图中各具体器件功能介绍、及流程图中具体各个流程的功能。最好提供相应的技术参数、数据来具体说明有益效果，可同时提供原有技术的参数数据进行对比。

四、半导体域技术资料准备的说明

专利申请以产品、方法为主：产品/方法的创新主要基于产品的构造及工艺方法的步骤，则申请时应考虑提供：

1、本专利的任务是什么，或要解决的技术问题是什么？

2、已有产品/方法的不足：即说明与本专利的内容最相似的产品/方法，需要说明已有产品的主要结构、原理、实用效果，或已有工艺、方法的步骤、实用效果，尤其指出与本专利相比，原有产品/方法存在的缺点或不足之处。如有引用文献，需要说明出处；如有参考产品，指出其型号、厂家。对原有技术的介绍尽可能详细，可附结构原理图。

3、本专利的内容：应说明本专利达到目的或解决问题的技术手段。包括产品的组成、结构，尤其说明各组成部分之间的相互关系，例如连接关系、被作用的工作电流或信号的走向。或工艺、方法的流程步骤，还需说明各步骤涉及的重要工艺参数（如时间、温度等）、重要公式。写明本专利的工作原理，本专利与现有技术的区别点。

4、本专利的效果：有益效果可以由工作性能的提高，制作成本、能量损耗的减少，稳定性的增加，操作、控制、使用的简便，以及其他有用性能的出现等方面反映出来，对于工艺、材料的改进，还需给出实验数据加以证明。

5、附图与说明：产品构造或装置或设备的图解，图应以电子制图或流程图的标准绘制，而非扫描图。使专利工作人员可直接在附图上编辑修改，实用新型申请必须带附图。工艺、方法可提供流程图。

6、本专利的具体实施例：对照附图，说明本专利的具体实施方式，必须有详细的操作步骤、工作机理，包括附图中各具体器件功能介绍、及流程图中具体各个流程的功能。最好提供相应的技术参数、数据来具体说明有益效果，可同时提供原有技术的参数数据进行对比。

更详细的信息，您可以咨询上海光华专利事务所电子通信部经理，李律师，
021-51096606*840; email:lyp@iprtop.com。

关于我们的情况，您可以浏览网页：<http://www.iprtop.com>