

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁶

H04M 1/74

[12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 97212892.1

[45]授权公告日 1999年5月12日

[11]授权公告号 CN 2318770Y

[22]申请日 97.3.28 [24]颁证日 99.4.22

[73]专利权人 徐忠义

地址 066004 河北省秦皇岛开发区和平里 17-1
-6

共同专利权人 徐海波

[72]设计人 徐忠义 徐海波

[21]申请号 97212892.1

[74]专利代理机构 河北省专利事务所

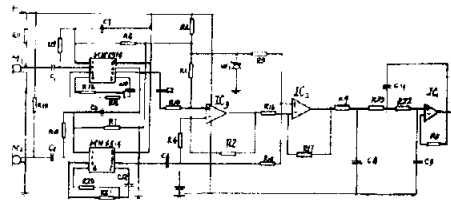
代理人 王苑祥

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图页数 1 页

[54]实用新型名称 抗强音频干扰的送话器

[57]摘要

本实用新型涉及一种抗强音频干扰的送话器新设计,它采用了双麦克风设置和共模抑制差分放大技术,特别是采用差分放大前设置滤波器和差分放大后低通滤波器设置,有效地把噪音信号分成两个频段抑制,从而提高了抑制度和通话者语音的品质,对使用在交通、野外工程、车间、战场上的移动通讯有着重大意义。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1、一种抗强音频干扰送话器，由双麦克风音频传感器（1）和差分放大器（4）组成，其特征在于在麦克风（M1、M2）和差分放大器（4）之间加设高通滤波器（2、3），在差分放大器（4）之后加设低通滤波器（5）。

2、根据权利要求1所说的送话器，其特征在于差分放大器（4）是由两个运算放大器IC2、IC3及外围阻容元件C6、R6、R2、R16、R17搭成的一个高共模抑制比，高阻抗复合式差分放大电路。

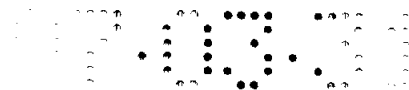
3、根据权利要求1所说的送话器，其特征在于在高通滤波器（2、3）有可由集成块MN6514及外围阻容元件搭成，组成一个截止频率3.5KHz、300Hz以下音频信号衰减6db、3KHz衰减20db的高通滤波器，分别接在每个麦克风（M1或M2）输出端和相应的运算放大器（IC2或IC3）输入端之间。

4、根据权利要求1所说的送话器，其特征在于低通滤波器（5）由运算放大器（1/4个LM324）和外围阻容元件C8、C9、R9、R23、R22、C11搭成，截止频率3.5KHz。

抗强音频干扰的送话器

本实用新型属于一种新式的机电传感器,具体地说它是一种将通讯语音声波转换成高品质电讯号的送话器。

户外通讯多处于音频信号干扰很强的环境下进行。在战场上、施工现场中、交通繁忙的马路上等等环境下,强音频干扰都会通过普通的麦克风传输给对方,迫使收听方在强干扰噪声下十分吃力辨别通讯信号,极易产生判断错误而导致通信失败。由于干扰噪声和语音往往处在一个音频宽度之内,所以又无法利用常规的滤波器去掉音频的干扰噪声。人的讲话强度常规为 60 分贝以下。强干扰音频噪声达 80 分贝以上时就迫使通话方不得不以 100 分贝以上的语音通话,这实际上是在喊叫。为提高通讯质量人们不得不在送话器上加以改造,企图滤掉强音频噪声,保留语音。于是有了双麦克风抗噪送话器的设计。这种设计中采用了参数相同的两个麦克风,以相反方向设置组成一个接受单元。对送话者的语音气流来讲,一个是顺向的,一个是背向的。对于背景噪音来讲,由于其相对语音声源距离较远,可基本视为相同的噪音音平之上。这样一来对于语音来讲,通过两个麦克风转换之后出来两个很不平衡的讯号电平,而对背景噪声来讲转换后的噪声电平基本平衡。将两个麦克风的输出信号输入到一个差分放大器的两端上,将语音信号得以差分放大,而背景噪音信号差分后被抑制,从而自差分放大器的输出端得到一个干净的语音记号。这种改进,从理论上讲似乎无隙可击,从实践上来看似未有一定的干扰效果,但并不十分理想。这是因为从两个麦克风输出的电讯号要求绝对的差分抑制几乎是不可能的,这是因为通过严格的计算可以证明,如果通话的频率限定在 3 K H z 则讲话者距其中一个麦克风的距离应小于 1.0 c m 即可形成两路不平衡的电信号。干扰源应大于一个波长的距离,即 1.1 米左右才能才可能形成两路接近平衡的电信号(此时低频下限为 300 H z),以上计算还基本上忽略了声波干涉、反射、衍射后对声波相位、振幅影响,实际上当然更难达到理想的平衡。如果我们预先要求对噪声产生 20 分贝抑制效果,则计算出来的两个麦克风之间的最大距离应为 0.8 c m (1 / 14 高频波长)。这样即使采用 $\phi 6 \times 5$ 的极麦克风也是很难做到的。特别是对于越来越袖珍的无线通讯设备来讲,十分困难。总之,两个麦克风之间的距离越大则抑制越不明显。被抑制的声源频率越高,



也就越困难。因而仅用双麦克风加差分放大器的技术方案很难达到实用效果。

本实用新型的发明目的是提供一个具有实用价值的抗强音频干扰的送话器设计,使其在 3 K H z — 3 0 0 H z 的通话范围内有效地抑制环境噪声,实现高质量的通话。

事实上我们无法无限地限定双麦克风设置的距离,更无法限定环境噪声的频率范围。我们首先的任务是解决高频噪声的抑制问题。为此经过计算证实,两路在幅度上基本平衡,相位上略有差异的背景噪音信号通过差分放大器只能输出 3 . 5 K H z 以上的干扰信号,3 K H z 以下的频带干扰信号能被抑制 2 0 d B 。为了保证这一指标,我们在差分放大器的两个输入端和麦克风之间串入两个高通滤波器,使 3 0 0 H z 以下的音频信号获 6 d B 以上衰减,再在差分放大器的输出端加上一个低通滤波器使 3 . 5 K H z 以上的频率信号获得 3 0 d B 以上的衰减。这样所输出的最终信号使背景高强音频噪声获得得 3 0 d B 以上的总的抑制效果而产生高质语音信号。这正是本实用新型的关键。

下面结合附图进一步说明本实用新型的目的是如何实现的。

图 1 是本实用新型的结构框图。

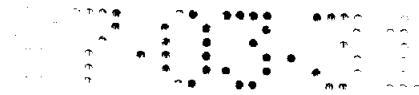
图 2 是电原理图。其中 M 1 、M 2 代表麦克风, I C 1 、I C 2 、I C 3 、M N 6 5 1 4 代表集成电路块。

其中 1 代表双麦克风音频传感器,2、3 代表高通滤波器,4 代表差分放大器,5 代表低通滤波器。

从图 2 给出的实施例中可以看出麦克风 M 1 、M 2 和两个接地电阻 R 1 1 、R 1 3 构成了本实用新型的音频传感器 1 , 通话语音及环境噪声都通过 M 1 、M 2 收集进来转化成电信号分成两路送出。

差分放大器 4 在实施例中是由两块集成电路 I C 2 、I C 3 及外围阻容元件 C 6 、R 6 、R 2 、R 1 6 、R 1 7 搭的一个高共模抑制比,高阻抗复合式差分放大电路。来自音频传感器 1 的电信号经两个高频滤波器 2、3 分成两路送入 I C 2 和 I C 3 输入端及 I C 2 、I C 3 的反向输入端,经共模抑制,反馈放大后输出的信号中就只剩下高于 3 K H z 的噪声和放大的语言信号 (3 K H z — 3 0 0 H z) 。

高通滤波器 2、3 是由集成块 I C 1 (具体可采用 M N 6 5 1 4) 外围元件搭成的一个截止频率为 3 . 5 K H z 的高通滤波器,具体的指标控制在 3 K H z 衰减 2 0 d B , 3 0 0 H z 以下音频衰减 6 d B 的之内。每个高通滤波器 (2 或 3) 分别接在麦克风 (M 1 或 M 2) 和差分放大器 I C 2 、I C 3 输入



端之间。

这样以来通过差分放大器 4 输出的噪音信号就只能是 3.5 KHz 以上的高频噪音信号,其余的噪音信号被有效抑制。虽然设置高通滤波器 2、3 的结果使语音同时受到电平损失,但由于信号差较大而得到有效放大,这样只要继而滤掉 3.5 KHz 以上的高频噪音信号则整个送话器就可以输出高水平的语音信号。于是我们设置了 IC 4 (1/4 LM324) 组成的低通滤波器 5,具体可采用 LM324 中的一个运算放大单元和外围阻容元件 C 8、C 9、C 11、R 9、R 22、R 23 搭成,一个截止频率为 3.5 KHz 的低通滤波器,这样一来可能输出的高频噪音电平被有效抑制,只剩下高品质的语音信号。IC 2、IC 3、IC 4 可以采取同一个集成块 LM324 中的另外两个运放单元以减少结构体积。

根据以上设计制成的抗强音频噪音送话器,经实际试验可以有效抑制环境噪音 30 dB 以上,使在复杂环境下的语音清楚送出去,从而大大提高了通话质量,这对交通、消防、工程技术指挥、车间、战场等处具有特别的意义,可以应用到对讲机或移动通讯的其它场合。

说明并附图

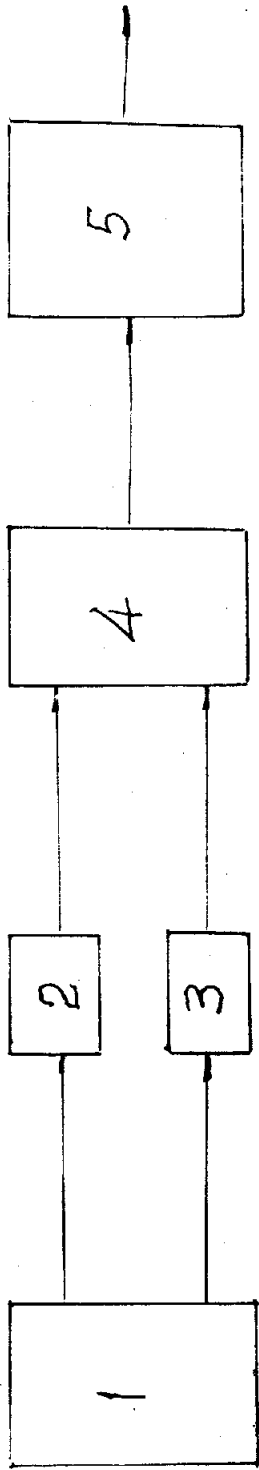


图 1

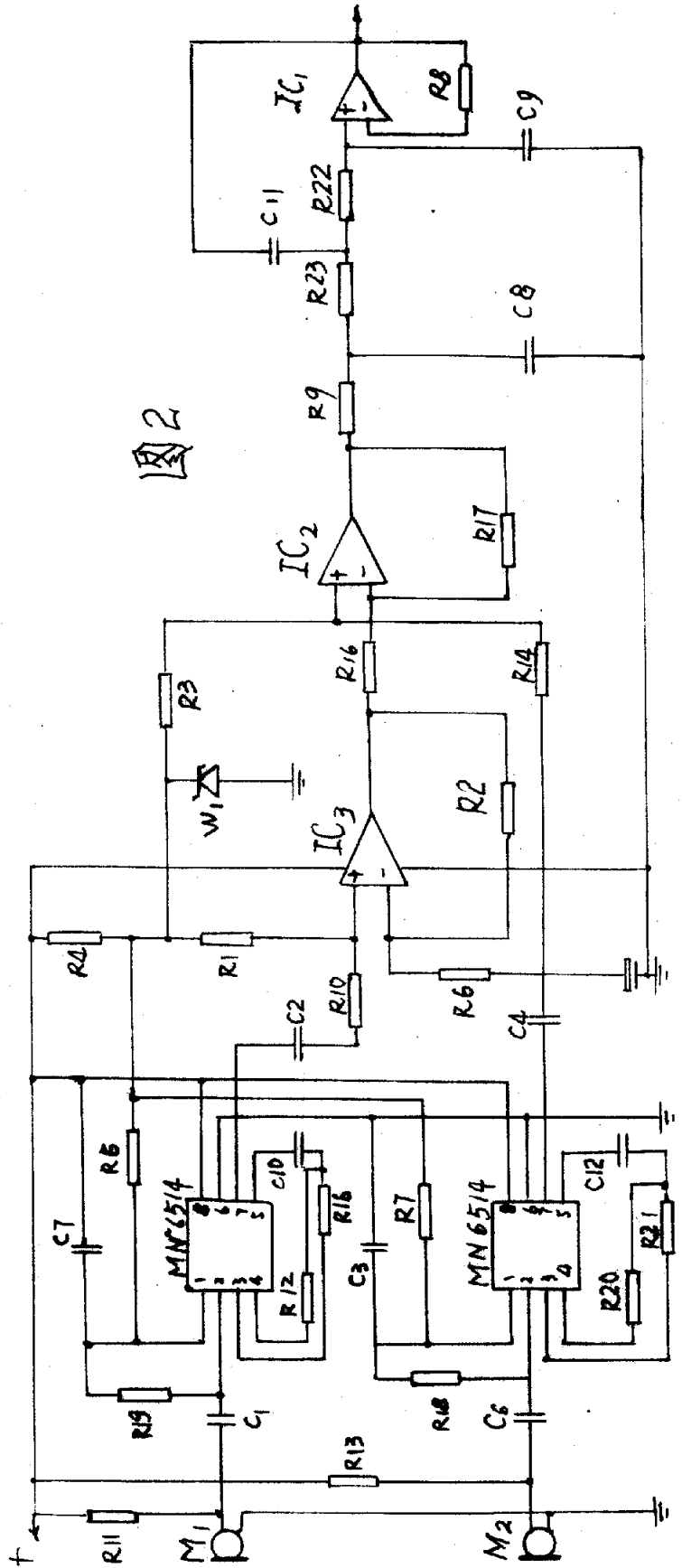


图 2