

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04W 24/00 (2006.01)

H04M 1/24 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810300434.8

[43] 公开日 2009 年 9 月 2 日

[11] 公开号 CN 101521894A

[22] 申请日 2008.2.29

[21] 申请号 200810300434.8

[71] 申请人 深圳富泰宏精密工业有限公司

地址 518109 广东省深圳市宝安区龙华镇富士康科技园 F3 区 A 栋

共同申请人 奇美通讯股份有限公司

[72] 发明人 郭文杰 潘强富

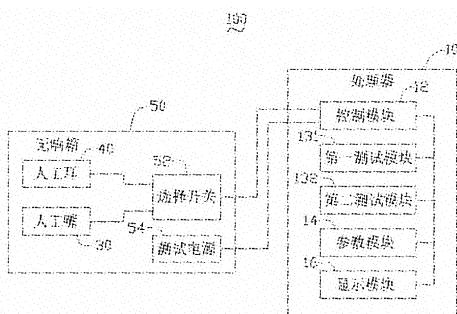
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 3 页

[54] 发明名称

移动电话音效测试装置及测试方法

[57] 摘要

一种移动电话音效测试装置，包括一处理器、一人工嘴、一人工耳及一无响箱；该处理器包括一用于测试将电信号转换为声信号的被测元件的第一测试模块、一用于测试将声信号转换为电信号的被测元件的第二测试模块，及一与该第一测试模块及第二测试模块连接，用于控制该第一测试模块及第二测试模块的控制模块；该人工嘴及人工耳装设于该无响箱中并与该处理器连接，分别用于产生输入被测声学元件的声信号及接收被测元件输出的声信号。



【权利要求1】一种移动电话音效测试装置，其特征在于：该移动电话音效测试装置包括一处理器、一人工嘴、一人工耳及一无响箱，该处理器包括一用于测试将电信号转换为声信号的被测元件的第一测试模块、一用于测试将声信号转换为电信号的被测元件的第二测试模块，及一与该第一测试模块及第二测试模块连接，用于控制该第一测试模块及第二测试模块的控制模块；该人工嘴及人工耳装设于该无响箱中并与该处理器连接，分别用于产生输入被测声学元件的声信号及接收被测元件输出的声信号。

【权利要求2】如权利要求1所述的移动电话音效测试装置，其特征在于：该处理器进一步包括一与该控制模块连接，用于设置测试参数的参数模块。

【权利要求3】如权利要求1所述的移动电话音效测试装置，其特征在于：该处理器进一步包括一与该控制模块连接，用于显示测试的相关数据及测试结果的显示模块。

【权利要求4】如权利要求1所述的移动电话音效测试装置，其特征在于：该无响箱包括一选择开关，该人工嘴及该人工耳通过该选择开关与该处理器连接。

【权利要求5】如权利要求1所述的移动电话音效测试装置，其特征在于：该无响箱包括一用于向被测元件供电的测试电源。

【权利要求6】一种移动电话音效测试方法，其特征在于，该方法包括以下步骤

：

提供一测试装置；

在该测试装置中设置测试参数；

将被测元件与该测试装置连接；

使用该测试装置产生电信号或声信号，并使用被测元件进行电信号与声信号之间的转换；

使用该测试装置接收被测元件产生的电信号或声信号，并将时域信号转换为频域信号；

将所得频域信号与测试参数进行比较。

【权利要求7】如权利要求6所述的移动电话音效测试方法，其特征在于：该测试装置包括一处理器，所述在该测试装置中设置测试参数的步骤通过该处理器完成。

【权利要求8】如权利要求7所述的移动电话音效测试方法，其特征在于：该测试装置包括一人工嘴、一人工耳及一无响箱，该人工嘴及人工耳装设在该无响箱中并与该处理器连接，分别用于产生输入被测声学元件的声信号及接收被测声学元件输出的声信号。

【权利要求9】如权利要求8所述的移动电话音效测试方法，其特征在于，所述将被测元件与该测试装置连接的步骤包括以下子步骤：

将该被测元件装设于该无响箱中；

将该被测元件与该处理器连接。

【权利要求10】如权利要求6所述的移动电话音效测试方法，其特征在于：所述使用该测试装置产生电信号或声信号并使用被测元件进行电信号与声信号之间的转换的步骤之前进一步包括此步骤：

当被测元件为将电信号转换为声信号的被测元件时，启动一用于测试将电信号转换为声信号的被测元件的第一测试模块；

当被测元件为将声信号转换为电信号的被测元件时，启动一用于测试将声信号转换为电信号的被测元件的第二测试模块。

移动电话音效测试装置及测试方法

技术领域

本发明涉及一种移动电话音效测试装置及测试方法，特别涉及一种自动化的移动电话音效测试装置及测试方法。

背景技术

在移动电话的生产制造过程中，需要对其话筒、耳机及扬声器等元件的声学性能进行检测。现有的大多数声学元件检测方法中，都是使用电脑、人工耳、无响箱等设备模拟被测声学元件的工作环境，然后使用被测的声学元件在模拟的工作环境中进行工作，记录下被测元件的频率响应特性并通过示波器加以显示，然后根据该元件的频率响应特性来对其加以相应的调节。

然而，在上述的现有测试方法中，通过示波器显示被测元件声学特性并据其作出相应调节需要较多的时间。在实际生产中，生产线上的被测元件数量巨大，使用示波器一一显示及调节将耗费大量的时间，不能满足产业上的需求。

发明内容

有鉴于此，有必要提供一种更加方便及高效的移动电话音效测试装置。

另外，有必要提供一种更加方便及高效的移动电话音效测试方法。

一种移动电话音效测试装置，包括一处理器、一人工嘴、一人工耳及一无响箱；该处理器包括一用于测试将电信号转换为声信号的被测元件的第一测试模块、一用于测试将声信号转换为电信号的被测元件的第二测试模块，及一与该第一测试模块及第二测试模块连接，用于控制该第一测试模块及第二测试模块的控制模块；该人工嘴及人工耳装设于该无响箱中并与该处理器连接，分别用于产生输入被测声学元件的声信号及接收被测元件输出的声信号。

一种移动电话音效测试方法，该方法包括以下步骤：提供一测试装置；在该测试装置中设置测试参数；将被测元件与该测试装置连接；使用该测试装置产生电信号或声信号，并使用被测元件进行电信号与声信号之间的转换；使用该测试装置接收被测元件产生的电信号或声信号，并将时域信号转换为频域信号；将所得频域信号与测试参数进行比较。

与现有技术相比，本发明提供的移动电话音效测试装置无需使用常规的示波器，结构简单，便于制造；本发明提供的移动电话音效测试方法将获取的时域信号转换为频域信号进行分析，易于获得较高的精确度，且便于自动化地、高速地应用于实际生产中。

附图说明

图1为本发明移动电话音效测试装置的功能模块框图。

图2为本发明移动电话音效测试方法用于测试将电信号转换为声信号的被测元件时的流程图。

图3为本发明移动电话音效测试方法用于测试将声信号转换为电信号的被测元件时的流程图。

具体实施方式

请参阅图1，本发明的一个较佳实施例为移动电话音效测试装置100，用于在移动电话的生产制造过程中检测其话筒、耳机及扬声器等声学元件的性能。该测试装置100包括一处理器10、一人工嘴(mouth simulator)30、一人人工耳(ear simulator)40及一无响箱50。

该处理器10可以是现有的个人电脑或单片机等，其中附有利用DirectX 9.0 SDK程序来控制的音效卡(图未示)，通过该音效卡可以控制人工嘴30发送声信号及接收来自人工耳40的声信号，从而对声学元件进行测试。该处理器10包括一控制模块12、一第一测试模块131、一第二测试模块132、一参数模块14及一显示模块16。该控制模块12与处理器10内上述其他模块均建立电性连接，用于协调控制该测试装置100内其他元件完成测试操作。该第一测试模块131用于分析音频信号的质量，从而能够测试将电信号转换为声信号的被测元件如耳机或扬声器等的性能；该第二测试模块132用于分析电信号的质量，从而能够测试将声信号转换为电信号的测试元件如话筒等的性能。另外，该第一测试模块131及该第二测试模块132均具有快速傅立叶变换(Fast Fourier Transform Algorithm, FFT)的功能。该参数模块14用于设置及储存测试参数。该显示模块16可为现有的显示器等，用于显示测试的相关数据及测试结果。

该人工嘴30及人工耳40分别用于产生输入被测声学元件的声信号及接收被测声学元件输出的声信号。该处理器10通过该音效卡可以控制该人工嘴30及人工耳40进行电信号与声信号的发射、接收等相关的测试操作，并能记录及存储发射或接收到的电信号及声信号的相关数据。

该无响箱50具有密闭且隔音的空间，该人工嘴30与该人工耳40装设于该无响箱50内，被测元件也能够容置于该无响箱50内进行测试，从而排除外界声响对测试过程的干扰。该无响箱50包括一选择开关52及一测试电源54。该人工嘴30及该人工耳40通过该选择开关52与该处理器10电性连接，根据处理器10的指令选择性地接通相应的元件。该测试电源54可以向被测元件供电以完成测试过程中所需的操作。

请参阅图2及图3，本发明移动电话音效测试方法的一个较佳实施例即一种使用上述测试装置100对移动电话的话筒、受话器或扬声器等声学元件进行性能测试的方法。该方法包括以下步骤：

首先，提供一上述的测试装置100。

在处理器10的参数模块14中设置测试参数。该测试参数一般为被测声学元件的一些相关参数能够满足应用需要的范围，如频率响应的最高峰值、可允许的最大失真(Distortion)及异常音(Rub&Buzz)等。

将需要测试的话筒、受话器或扬声器等声学元件置于无响箱50中，并与该测试电源54及该处理器10电性连接，同时根据该被测元件的种类在处理器10中选择启动相应的模块。如前所述，当被测元件为将电信号转换为声信号的被测元件如受话器或扬声器时，启动第一测试模块131；当被测元件为将声信号转换为电信号的被测元件如话筒时，启动第二测试模块132。显然，该步骤中将被测元件置于无响箱50中的动作可以由自动化的机械完成，根据被测元件种类选择测试模块的动作也可以通过对处理器10预先进行设置，然后自动完成该选择动作。

请进一步参阅图2，若处理器10选择第一测试模块131，则后续步骤如下：

选择开关52在处理器10的控制下接通测试电源54及人工嘴30。

处理器10的控制模块12控制人工嘴30向被测元件发出测试用声信号，被测元件将接收到的声信号转换成电信号。可以理解，该通过声信号转换直接得到的电信号为时域(Time Domain)信号。

处理器10的第一测试模块131从该被测元件取得该电信号，并对其进行处理以将该电信号转换为可以与测试参数进行比较的测试数据。具体处理方法是使用该第一测试模块131通过快速傅立叶变换将直接从被测元件取得的时域信号变换为更加易于分析的频域(Frequency Domain)信号，并可通过显示模块16显示以供操作人员观察。一些衡量信号质量优劣的重要参数如频率响应特性、总谐波失真(Total Harmonic Distortion)、异常音(Rub&Buzz)等等，在时域中体现得并不明显，但在频域中可以清楚地表现出来。这些参数的分析方法都是现有的数学方法，可以由第一测试模块131自动完成。

将时域信号变换为频域信号后，即可通过第一测试模块131在频域中将其与预先设置在参数模块14中的参数进行比较。若被测元件的测试数据未超过测试参数规定的合格范围，则该产品可以通过测试，反之则不能通过测试。这样，便完成了一个被测元件的测试操作。

另外，为了提高测试的准确性，控制模块12可以控制人工嘴30分多次向被测元件发出频

率不同的声信号，分别测试被测元件在接收多种不同频率的声信号时所产生的电信号的相关参数。显然，上述所有步骤均可在处理器10控制下自动化地完成。

请进一步参阅图3，若处理器10选择第二测试模块132，则后续步骤如下：

选择开关52在处理器10的控制下接通测试电源54及人工耳40。

处理器10的控制模块12向该被测元件发出测试用电信号。被测元件将接收到的电信号转换成声信号。处理器10的控制模块12控制人工耳40接收被测元件发出的声信号。可以理解，该直接接收到的声信号为时域信号。

处理器10的第二测试模块132从人工耳40取得该声信号，并对其进行处理以将该声信号转换为可以与测试参数进行比较的测试数据。具体处理方法与上述使用第一测试模块131测试将电信号转换为声信号的被测元件的方法类似，即使用该第二测试模块132通过快速傅立叶变换将直接从被测元件取得的时域信号变换为更加易于分析的频域信号，并可通过显示模块16显示以供操作人员观察。

将时域信号变换为频域信号后，即可通过第二测试模块132将其与预先设置在参数模块14中的参数进行比较。若被测元件的测试数据未超过测试参数规定的合格范围，则该产品可以通过测试，反之则不能通过测试。这样便完成了一个被测元件的测试操作。

同上述使用第一测试模块131测试将电信号转换为声信号的被测元件的方法类似，为了提高测试的准确性，控制模块12可以分多次向该被测元件发出频率不同的测试用电信号，通过人工耳40依次接收该被测元件每一次发出的声信号，分别测试被测元件在多种不同频率的电信号作用下所产生的声信号的相关数据。显然，上述所有步骤均可在处理器10控制下自动化地完成。

可以理解，本发明提供的移动电话音效测试装置无需使用常规的示波器，结构简单，成本低廉；本发明提供的移动电话音效测试方法将获取的时域信号转换为频域信号进行分析，与现有的通过示波器直接在时域中观察被测元件测试数据的方法相比，具有更高的精确度，且便于自动化地、高速地应用于实际生产中。

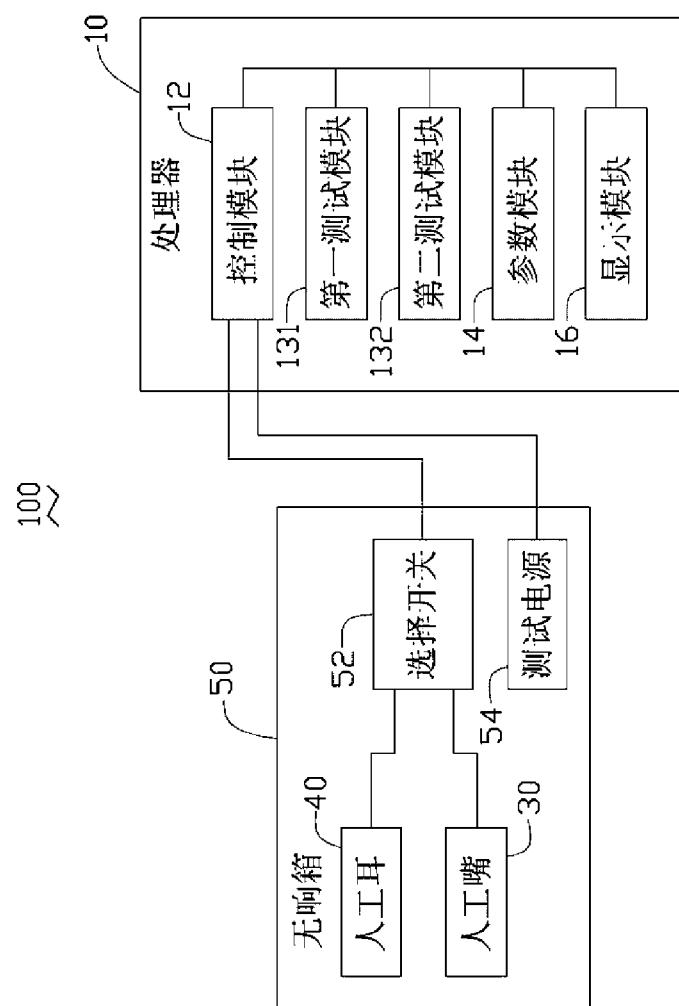


图 1

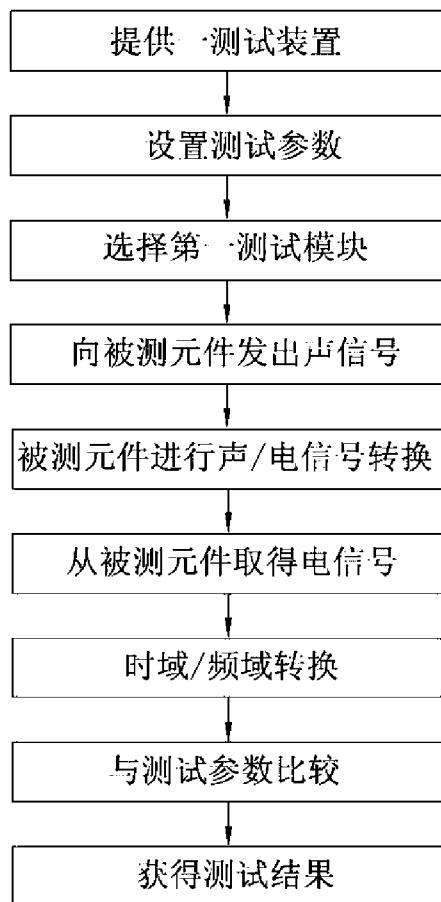


图 2

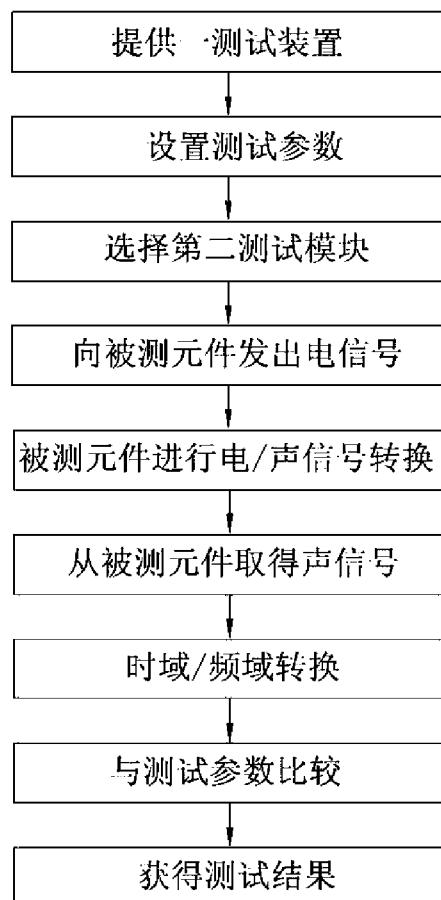


图 3