



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103505183 B

(45) 授权公告日 2016.01.20

(21) 申请号 201310439662.4

(22) 申请日 2013.09.24

(73) 专利权人 上海泰亿格康复医疗科技股份有限公司

地址 201611 上海市松江区车墩镇车嘉路
180 号 2 幢 5A

(72) 发明人 周林灿 黄昭鸣

(74) 专利代理机构 上海麦其知识产权代理事务
所(普通合伙) 31257

代理人 董红曼

(51) Int. Cl.

A61B 5/00(2006.01)

(56) 对比文件

CN 102920433 A, 2013.02.13, 说明书第

【0035】-【0061】段。

CN 203029209 U, 2013.07.03, 说明书第

【0019】-【0021】段。

US 5794203 A, 1998.08.11, 全文。

CN 201683902 U, 2010.12.29, 全文。

CN 102824164 A, 2012.12.19, 全文。

CN 102920433 A, 2013.02.13, 说明书第
【0035】-【0061】段。

审查员 谢楠

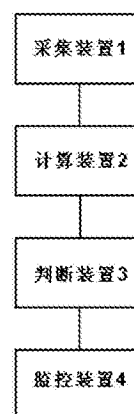
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

基于实时言语多维建模的言语障碍多维测量
系统

(57) 摘要

本发明公开了一种基于实时言语多维建模的言语障碍多维测量系统,包括采集装置,其采集言语数据;计算装置,计算言语数据的参数值;及判断装置,其将参数值与言语数据的标准数值范围进行对比,若参数值在标准数值范围内,则表示不存在言语障碍;若参数值低于或高于标准数值范围,则表示存在言语障碍并判断存在的言语障碍类型。本发明可以更全面地反映言语障碍的问题,使得言语障碍患者的评估更加精确,并使得其康复训练更加全面且具有针对性。本发明还公开了一种基于实时言语多维建模的言语障碍多维测量方法。



1. 一种基于实时言语多维建模的言语障碍多维测量系统,其特征在于,包括:

采集装置(1),其采集言语数据;所述采集装置(1)包括单向麦克风、电声门图仪、喉内窥镜和口鼻分离采集器;

计算装置(2),计算所述言语数据的参数值;

判断装置(3),其将所述参数值与所述言语数据的标准数值范围进行对比,若所述参数值在所述标准数值范围内,则表示不存在言语障碍;若所述参数值低于或高于所述标准数值范围,则表示存在言语障碍并判断存在的言语障碍类型;

所述言语数据包括语音类数据、声门波类数据、声带振动数据和鼻音功能数据;其中,所述声带振动数据包括声带振动情况、可编辑喉部内窥镜图像、吸气相分析、振动相分析和基频参数分析;

在测量声带振动数据时,通过所述采集装置(1)的麦克风和喉内窥镜观测发音时的言语数据,传回所述计算装置(2)进行处理得到声带振动情况、吸气相分析及振动相分析的参数值;所述判断装置(3)根据所述参数值与标准数值范围进行比较,直观地判断用户的喉部是否存在异常。

2. 如权利要求1所述的基于实时言语多维建模的言语障碍多维测量系统,其特征在于,所述语音类数据包括最长声时数据、s/z比数据、基频数据、强度数据,言语功率谱数据、言语共振峰数据和聚焦图数据。

3. 如权利要求1所述的基于实时言语多维建模的言语障碍多维测量系统,其特征在于,所述声门波类数据包括声门波数据、基频微扰数据、开商数据、闭合商数据、速度商数据、幅度商数据、声门频谱倾斜斜率数据、噪声能量数据、接触率数据和接触幂数据。

4. 如权利要求1所述的基于实时言语多维建模的言语障碍多维测量系统,其特征在于,所述鼻音功能数据包括鼻流量数据、鼻腔与口腔的功率谱数据与鼻腔与口腔的线性预测谱。

5. 如权利要求1所述的基于实时言语多维建模的言语障碍多维测量系统,其特征在于,进一步包括监控装置(4),其根据多次采集得到的所述言语数据的前后差异监控言语障碍的康复效果。

基于实时言语多维建模的言语障碍多维测量系统

技术领域

[0001] 本发明属于医疗器械技术领域,尤其涉及一种基于实时言语多维建模的言语障碍多维测量系统及其方法。

背景技术

[0002] 在医学临床中,凡影响通过视听途径的基本言语交际过程的病态现象属言语障碍。它包括很多方面,可以是器质性的病变,也可以是功能性的障碍。言语障碍的临床表现则非常地多样,情况也因人而异,在呼吸、发声、共鸣、构音、语音等阶段都有不同的表现,甚至是相互影响的,因此对言语障碍的评估是非常重要的诊察模块。

[0003] 国内对于言语障碍的评估包括主观评估和客观测量两个方面,主观评估主要是给定测试语料,主试对被试主观地进行分析;客观测量使用机械仪器或电子设备,对被试进行评估,最终提供量化的评估结果,能够直观地对被试做出评价,是一种有效且高可靠度的评估方式。

[0004] 目前市场上基于电子和计算机技术的言语测量评估设备数量不少,但是这些产品针对性的特征参数较少,而言语障碍的影响因素较多,使得这些产品不能较全面地反映言语障碍的问题。并且上述产品的使用目前在业内仍起到辅助性工具的作用,虽然有参考价值,但是仍不作为主要的评估手段。因此从单一的维度对言语障碍进行客观测量是不准确且较为片面,亟需一种能够多维度、全方位地对言语障碍进行测量的产品。

发明内容

[0005] 本发明克服了现有技术中单一维度测量评估等缺陷,提出了一种基于实时言语多维建模的言语障碍多维测量系统及其方法。

[0006] 本发明提出了一种基于实时言语多维建模的言语障碍多维测量系统,包括:采集装置,其采集言语数据;计算装置,计算所述言语数据的参数值;及判断装置,其将所述参数值与所述言语数据的标准数值范围进行对比,若所述参数值在所述标准数值范围内,则表示不存在言语障碍;若所述参数值低于或高于所述标准数值范围,则表示存在言语障碍并判断存在的言语障碍类型。

[0007] 本发明提出的基于实时言语多维建模的言语障碍多维测量系统中,所述采集装置包括单向麦克风、电声门图仪、喉内窥镜和口鼻分离采集器。

[0008] 本发明提出的基于实时言语多维建模的言语障碍多维测量系统中,所述言语数据包括语音类数据、声门波类数据、声带振动数据和鼻音功能数据。

[0009] 本发明提出的基于实时言语多维建模的言语障碍多维测量系统中,所述语音类数据包括最长声时数据、s/z 比数据、基频数据、强度数据,言语功率谱数据、言语共振峰数据和聚焦图数据。

[0010] 本发明提出的基于实时言语多维建模的言语障碍多维测量系统中,所述声门波类数据包括声门波数据、基频微扰数据、开商数据、闭合商数据、速度商数据、幅度商数据、声

门频谱倾斜斜率数据、噪声能量数据、接触率数据和接触幂数据等。

[0011] 本发明提出的基于实时言语多维建模的言语障碍多维测量系统中,所述声带振动数据包括声带振动情况、编辑喉图像、吸气相分析、振动相分析和基频参数分析。

[0012] 本发明提出的基于实时言语多维建模的言语障碍多维测量系统中,所述鼻音功能数据包括鼻流量数据、鼻腔与口腔的功率谱数据与鼻腔与口腔的线性预测谱。

[0013] 本发明提出的基于实时言语多维建模的言语障碍多维测量系统中,进一步包括监控装置,其根据多次采集得到的所述言语数据的前后差异监控言语障碍的康复效果。

[0014] 本发明还提出了一种基于实时言语多维建模技术的言语障碍测量方法,包括以下步骤:步骤一:采集言语数据;步骤二:计算所述言语数据的参数值;步骤三:根据所述标准数值范围对比所述参数值,若所述参数值在所述标准数值范围内,则表示不存在言语障碍;若所述参数值低于或高于所述标准数值范围,则表示存在言语障碍并判断存在的言语障碍类型。

[0015] 本发明提出的基于实时言语多维建模的言语障碍多维测量方法中,进一步包括步骤四:根据多次测得的所述言语数据的前后差异监控言语障碍的康复效果。

[0016] 本发明利用更具针对性的言语障碍客观测量的特征参数,可以更全面地反映言语障碍的问题,使得言语障碍患者的评估更加精确,并使得其康复训练更加全面且具有针对性。

[0017] 本发明基于实时言语多维建模技术,突破了从单一维度进行言语障碍客观测量的限制,加入了实时语音、电声门图信号、鼻音信号等的检测与处理,从语音、嗓音、鼻音多个维度进行分析,提取出多个维度的特征参数用于言语障碍的客观测量,使得很多言语障碍患者的评估与训练更加有效。

[0018] 本发明制定了基于实时言语多维建模技术的言语康复效果监控,包括对测量数据的检验分析和单一被试实验设计,从而利用言语障碍康复训练过程中多维特征参数的定期测量结果来监控其训练的效果,使得康复训练策略能够得到及时的反馈与调整。

[0019] 本发明建立了一个基于实时言语多维建模技术的综合全面又具有针对性的言语障碍多维测量系统,将零散的客观测量技术整合起来,并加入了康复效果的监控,形成一套完整的言语障碍综合测量评估体系,为言语障碍患者的康复奠定基础。

附图说明

[0020] 图 1 表示基于实时言语多维建模的言语障碍多维测量系统的结构图。

[0021] 图 2 表示基于实时言语多维建模的言语障碍多维测量方法的流程图。

[0022] 图 3 表示显示声波的波形图。

[0023] 图 4 表示提取基频的波形图。

[0024] 图 5 表示输入声音的波形图。

[0025] 图 6 表示基频类数据的波形图。

[0026] 图 7 表示声带振动情况的示意图。

[0027] 图 8 表示声带吸气相情况数据的示意图。

[0028] 图 9 表示声带振动相情况数据的示意图。

[0029] 图 10 表示鼻流量检测的波形图。

[0030] 图 11 表示言语康复效果监控的波形图。

具体实施方式

[0031] 结合以下具体实施例和附图,对本发明作进一步的详细说明。实施本发明的过程、条件、实验方法等,除以下专门提及的内容之外,均为本领域的普遍知识和公知常识,本发明没有特别限制内容。

[0032] 图 1 显示的是基于实时言语多维建模的言语障碍多维测量系统,本发明的基于实时言语多维建模的言语障碍多维测量系统包括采集装置 1、计算装置 2 与判断装置 3。

[0033] 采集装置 1 包括单向麦克风、电声门图仪、喉内窥镜、口鼻分离采集器等设备,通过采集装置 1 采集用户发声过程中的言语数据。言语数据包括语音类数据、声门波类数据、声带振动数据和鼻音功能数据。每一类数据中的每一项言语数据分别指示不同的言语障碍类型,从而可以根据存在言语障碍的各言语数据来判断存在的言语障碍类型。

[0034] 计算装置 2 与采集装置 1 连接,计算装置 2 分析采集到的言语数据,得到言语数据的参数值。

[0035] 判断装置 3 与计算装置 2 连接,判断装置 3 中存储有言语数据相关的标准数值范围。标准数值范围表示各年龄阶段不同人群的各参数值的正常数值区间,判断装置 3 根据标准数值范围判断言语数据的参数值是否异常,若参数值在标准数值范围内,则表示该言语数据正常;若参数值高于或低于标准数值范围,则表示存在言语障碍。

[0036] 进一步地,本发明言语障碍多维测量系统还包括监控装置 4。监控装置 4 通过比照多次采集得到的言语数据之间的差异,从而监控言语康复训练前后的康复效果。

[0037] 图 2 显示的是基于实时言语多维建模的言语障碍多维测量方法的流程图,本发明基于实时言语多维建模的言语障碍多维测量方法包括如下步骤:步骤一:采集言语数据;步骤二:计算言语数据的参数值;步骤三:根据标准数值范围对比参数值,若参数值在标准数值范围内,则表示不存在言语障碍;若参数值低于或高于标准数值范围,则表示存在言语障碍并判断存在的言语障碍类型。

[0038] 其中,进一步包括步骤四:根据多次测得的言语数据的前后差异监控言语障碍的康复效果。

[0039] 以下通过实施例 1 与实施例 2 说明根据语音类数据测量言语障碍的实施过程。语音类数据包括:最长声时数据、s/z 比数据、基频数据、强度数据,言语功率谱数据、言语共振峰数据和聚焦图数据。其中,最长声时数据是指一个人在深吸气之后,持续发单韵母 a 的最长时间,它反映了人的最大发声能力,是衡量言语呼吸能力的最佳指标之一。基频数据是指单位时间内声带振动的次数,是评估嗓音功能的重要参数,同时也能反映汉语普通话的声调。

[0040] 实施例 1:最长声时数据测量

[0041] 本实施例中,输入的语音为汉语普通话元音 /a/,发音者为男性,目标检测其最长声时,采集装置 1 采集用户发声过程的语音类数据。如图 3 所示。计算装置 2 计算语音类数据在时域上的长度,得到最长声时,即为语音类数据的一种参数值。判断装置 3 根据用户的信息,将用户的各项参数值与其年龄、性别所对应的标准数值范围相比较,若参数值在标准数值范围之内,则说明用户的言语呼吸能力是正常的;否则,则说明存在言语障碍,且该

障碍为呼吸支持不足。

[0042] 实施例 2 :基频数据测量

[0043] 本实施例中,用户以升调、降调以及升降调形式进行发声,采集装置 1 采集用户发声过程的语音类数据。如图 4 所示。计算装置 2 计算语音类数据在时域及频域进行计算,得到基频数据,即为语音类数据的一种参数值。判断装置 3 根据用户的信息,将用户的各项参数值与其年龄、性别所对应的标准数值范围相比较,若参数值在标准数值范围之内,则说明用户的音调变化能力是正常的;否则,则说明存在言语障碍,具体为音调变化能力存在障碍。

[0044] 以下通过实施例 3 说明根据声门波类数据测量言语障碍的实施过程。声门波类数据包括声门波数据、基频微扰数据、开商数据、闭合商数据、速度商数据、幅度商数据、声门频谱倾斜斜率数据、噪声能量数据、接触率数据和接触幂数据等。

[0045] 实施例 3 :声门波类数据测量

[0046] 本具体实施方式中,输入语音为 /æ/, 其声波波形如图 5 所示,发音者为男性,目标检测基频微扰和速度开商两个言语数据。采集装置 1 采集该声波中的言语数据,计算装置 2 对该言语数据进行计算,得到其声门波数值及其波形,该波形如图 6 所示,用户能够对波形进行观察。

[0047] 计算装置 2 再对声波进行计算基频微扰,得到其基频微扰数据,该声波的基频微扰数值为 0.3,而正常成人的基频微扰数值约为 0.8。计算装置 2 再对声波进行分析得到开商数据,正常成人稳定期的开商值应为 93.4 左右,而该实施例中的开商数值仅为 92.2。开商是指在每个声门周期中声带开放的时间,即声门开放的时间与振动时间的比值,反映了声门脉冲的宽度,关系着声门波的频谱形状和浊音的音色。基频微扰数值和开商值均为言语参数的参数值之一。

[0048] 综上,判断装置 3 结合基频微扰数值和开商数值,前者的数值说明其声带振动的速率存在异常,而后的数据则说明声带开放的时间和速度存在着异常,因此判断装置 3 判断存在言语障碍,且具体为声带功能存在功能性或者器质性障碍。

[0049] 以下通过实施例 4 说明根据声带振动数据测量言语障碍的实施过程。声带振动数据包括声带振动情况、编辑喉图像、吸气相分析、振动相分析和基频参数分析。声带振动数据主要依靠高频摄像拍摄的视频、图片,以图像资源的形式反映声带及喉部的功能是否正常。

[0050] 实施例 4 :声带振动数据测量

[0051] 本实施例中,声带振动数据的测量通过喉内窥镜采集声带振动影像,以及通过单向麦克风采集用户的声音。

[0052] 其中,由于声带振动情况是图像数据,声带振动情况如图 7 所示,判断装置 3 可以根据用户的声带振动情况与正常的声带振动情况进行比较,直观地判断用户的喉部是否存在异常。

[0053] 本具体实施方式中,输入语言为普通话元音 /e/, 发音者为女性,通过喉内窥镜观测发音时的声带振动影像以及其(最小)声门面积。首先使用喉内窥镜探头放入被试喉内,探头将所捕获到的言语数据传回计算装置 2,由计算装置 2 对言语数据进行处理数据。接着,在发音过程中继续观察其声带振动的图像。由于正常的声带在振动时,呈现有规律的振

动现象,而本实施例中判断装置 3 可以明显从图像(见图 7)中观察到声带振动的图片在一定时间内并没有规律性,因此可以判断其声带的振动是异常的。

[0054] 采集装置 1 采集用户声音中的言语数据,计算装置 2 通过对言语数据进行吸气相分析的计算,图 8 显示的是声带吸气相情况数据的示意图,获取包括声门面积、声门开放角度和声门长宽比等数据。图 9 显示的是声带振动相情况数据的示意图,振动相分析的数据包括粘膜波振动曲线及其振动过程声门面积、长宽比等。本实施例的(最小)声门面积值为 463.85(像素),即为言语数据的一种参数值。

[0055] 由于正常女性发元音 /e/ 的(最小)声门面积为 285.85 ± 116.18 (像素),判断装置 3 根据参数值,判断该用户的声带运动存在异常,导致其声门面积数值偏大。结合图 7 中的声带振动图像,可以看到声带上有异状突出物,可初步判断该实施例患有声带小结。

[0056] 以下通过实施例 5 说明根据鼻音功能数据测量言语障碍的实施过程。鼻音功能数据包括:鼻流量数据、鼻腔与口腔的功率谱数据、鼻腔与口腔的线性预测谱数据、鼻音亢进和鼻腔与口腔的语谱图(口、鼻腔能量集中率)等参数。实施例 5 中以鼻流量测量为例。

[0057] 实施例 5:鼻流量测量

[0058] 图 10 显示的是鼻流量检测的波形图。鼻流量主要是指鼻腔声压级和输出声压级(口腔声压级和鼻腔声压级之和)的比值。

[0059] 采集装置 1 通过口鼻分离采集器采集用户在言语过程中的言语数据,计算装置 2 对其进行鼻腔声压级和口腔声压级的计算来获得鼻流量值,即为言语数据的一种参数值。

[0060] 判断装置 3 将鼻流量值与标准数据范围进行比较,本具体实施例中该用户的鼻流量平均值为 49%,由于鼻流量平均值的正常范围为 18%~34%,而此用户与正常人相比,其值远远大于正常范围。所以判断装置判别存在言语障碍,具体为鼻流量异常。

[0061] 基于实时言语多维建模技术的言语康复效果监控阶段主要是利用言语障碍康复训练过程中上述参数的定期测量结果来监控其训练的效果,以便及时调整训练策略;主要包括检验分析和单一被试实验设计,如图 11 所示。

[0062] 本实施例中以 8 次为例,在未进行训练时随机提取 8 次用户的言语数据作为基线期数据,每次训练后再次提取相应参数值,达到 8 次即构成干预期数据。通过对言语数据的检验分析获得言语数据的前后差异性,从而评估用户的康复效果,本实施例中评估康复效果如图 10 所示。

[0063] 本发明的保护内容不局限于以上实施例。在不背离发明构思的精神和范围下,本领域技术人员能够想到的变化和优点都被包括在本发明中,并且以所附的权利要求书为保护范围。

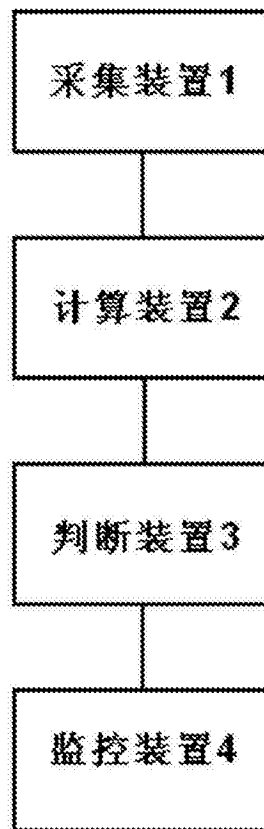


图 1

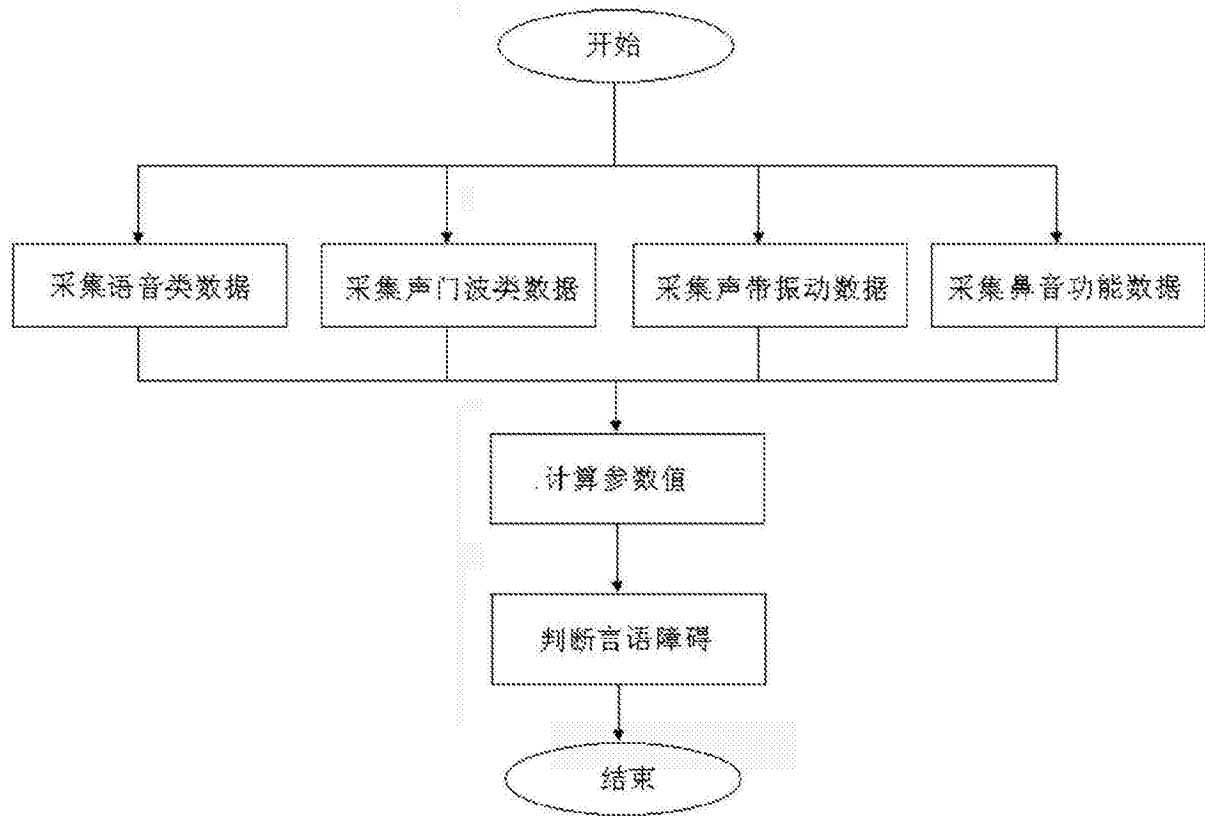


图 2

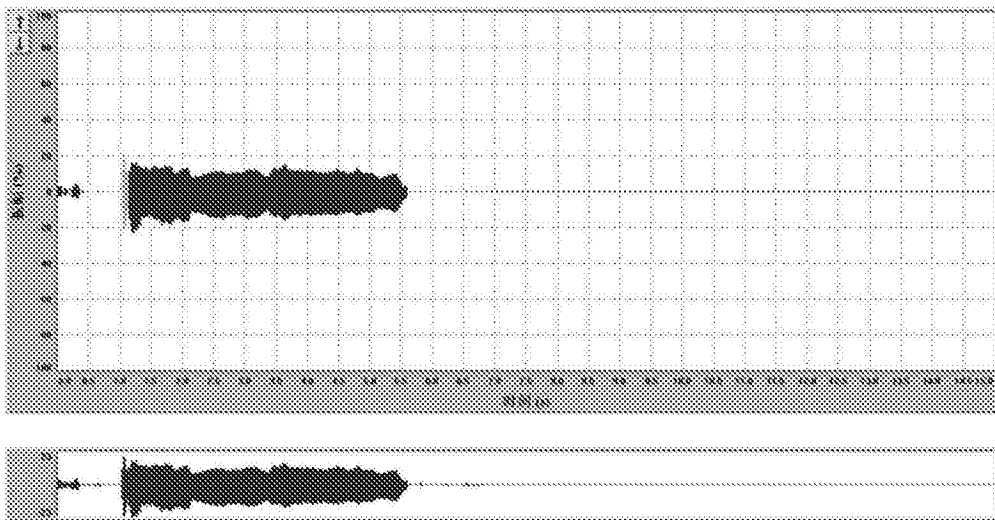


图 3

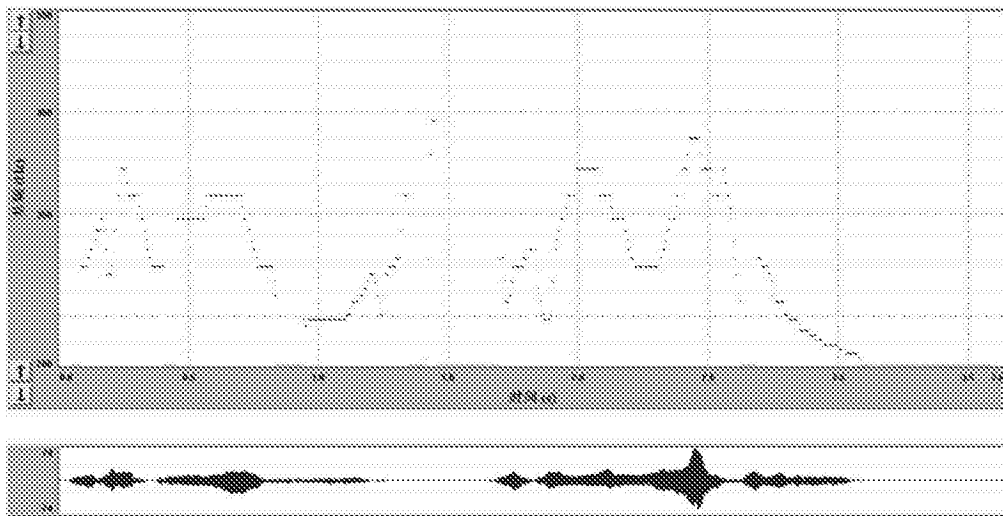


图 4

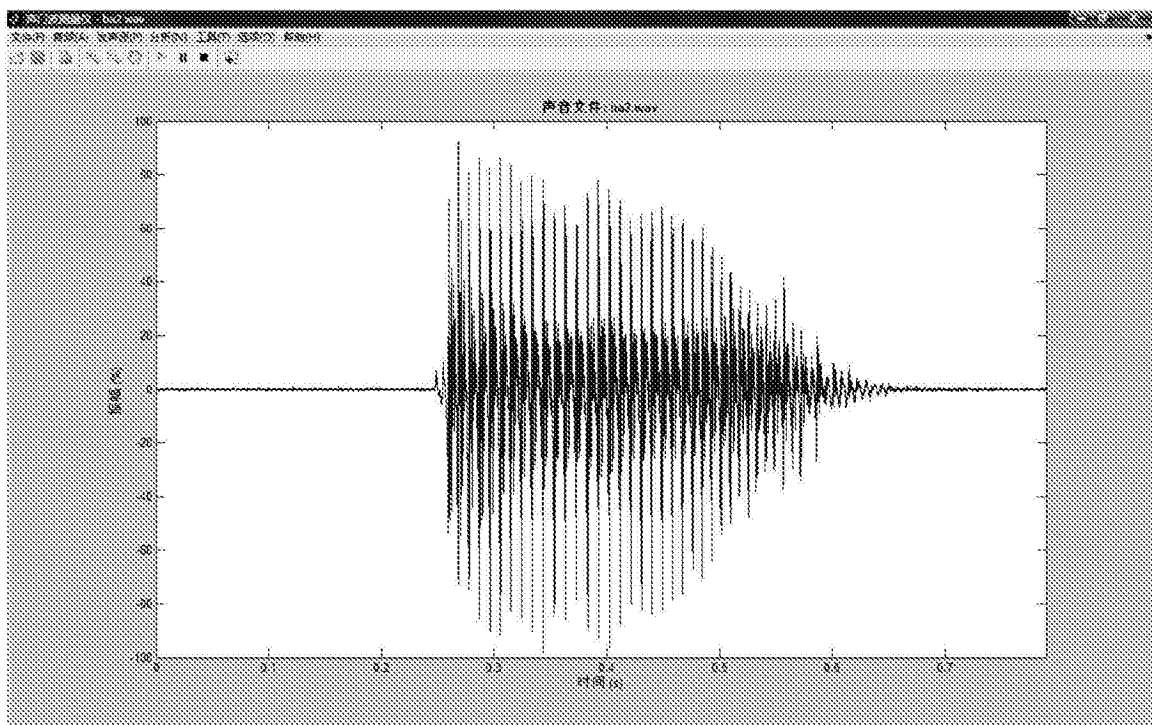


图 5

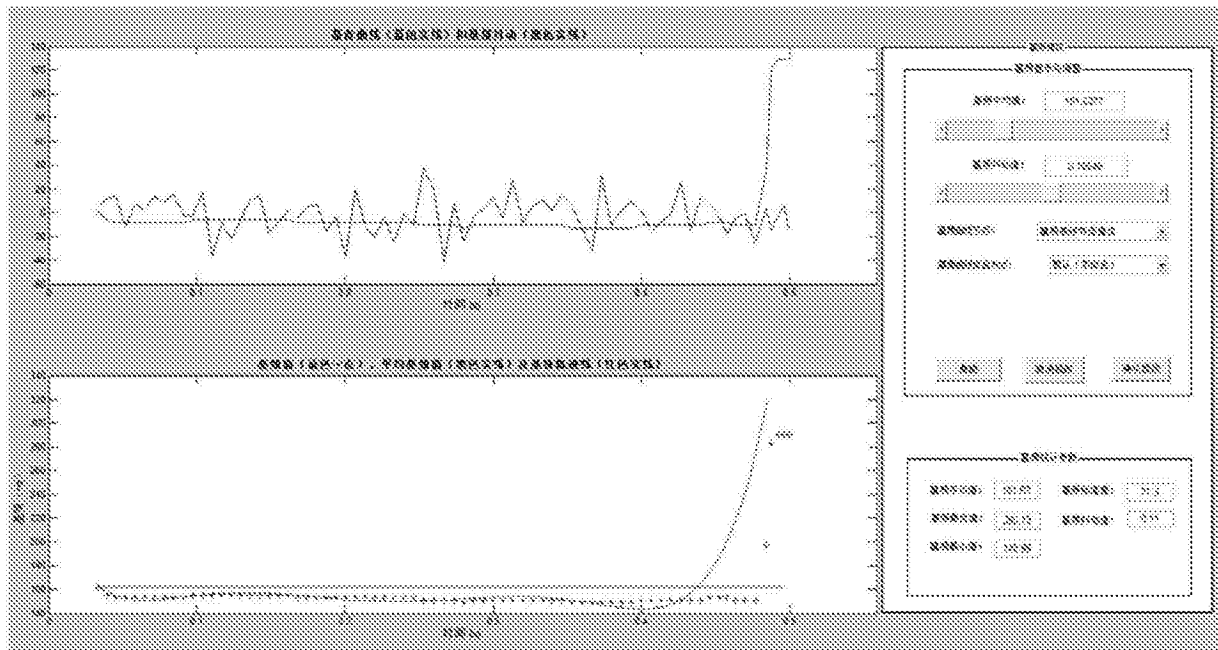


图 6

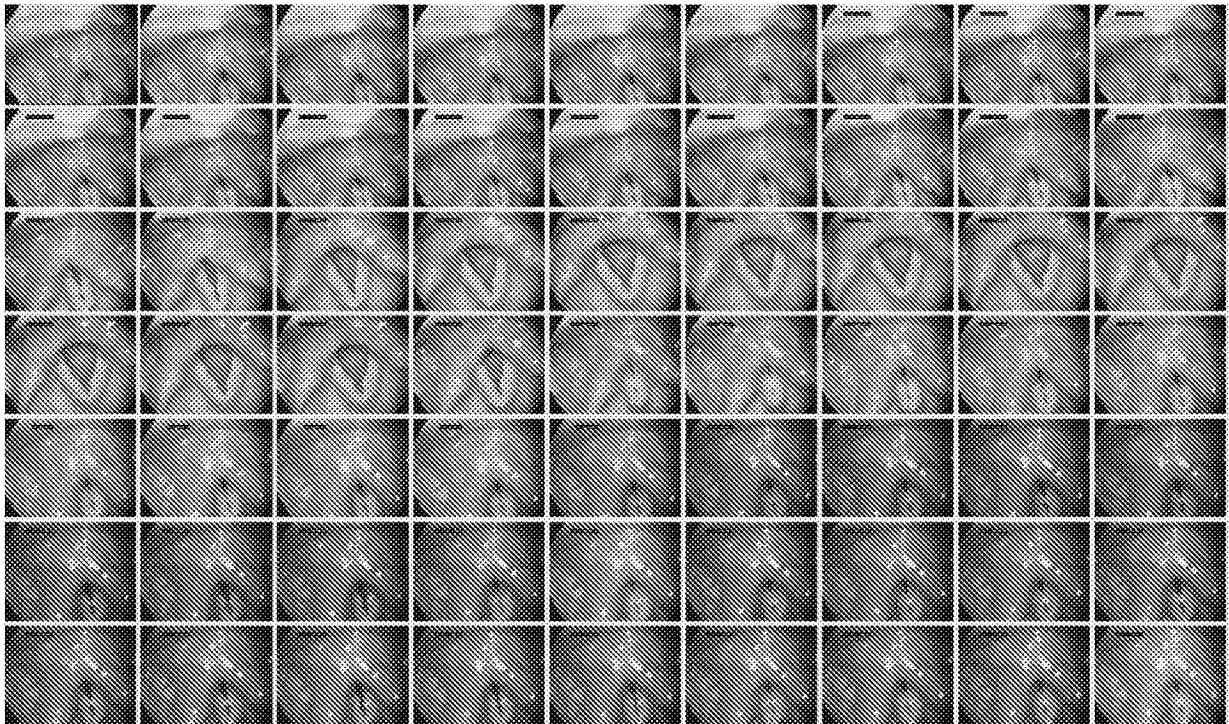


图 7

声带特征(吸气相)

左声带		右声带		声门面积	
长度	61.975	长度	56.957	高度	62.832
宽度	18.340	宽度	18.872	宽度	35.000
面积	1088.000	面积	325.000	面积	1751.000
长度与宽度之比		长度与宽度之比		高度与宽度之比	
长宽比	3.793	长宽比	3.376	高宽比	1.771

注释: 长度, 宽度, 高度, 面积都以像素为单位

 确认

图 8

声带特征(振动相)

注释: 长度, 宽度, 高度, 面积都以像素为单位

帧	长度	宽度	面积	长宽比
平均值	23.90	6.45	132.200	3.18
最大值	62.00	31.00	1140.000	7.80
最小值	1.00	1.00	1.000	1.00
标准偏差	20.44	6.95	250.030	2.16
总帧数:	20			
0	36	7	60.000	5.143
1	36	6	84.000	6.000
2	36	7	86.000	5.429

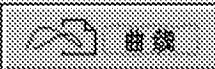
 确认  曲线  返回

图 9

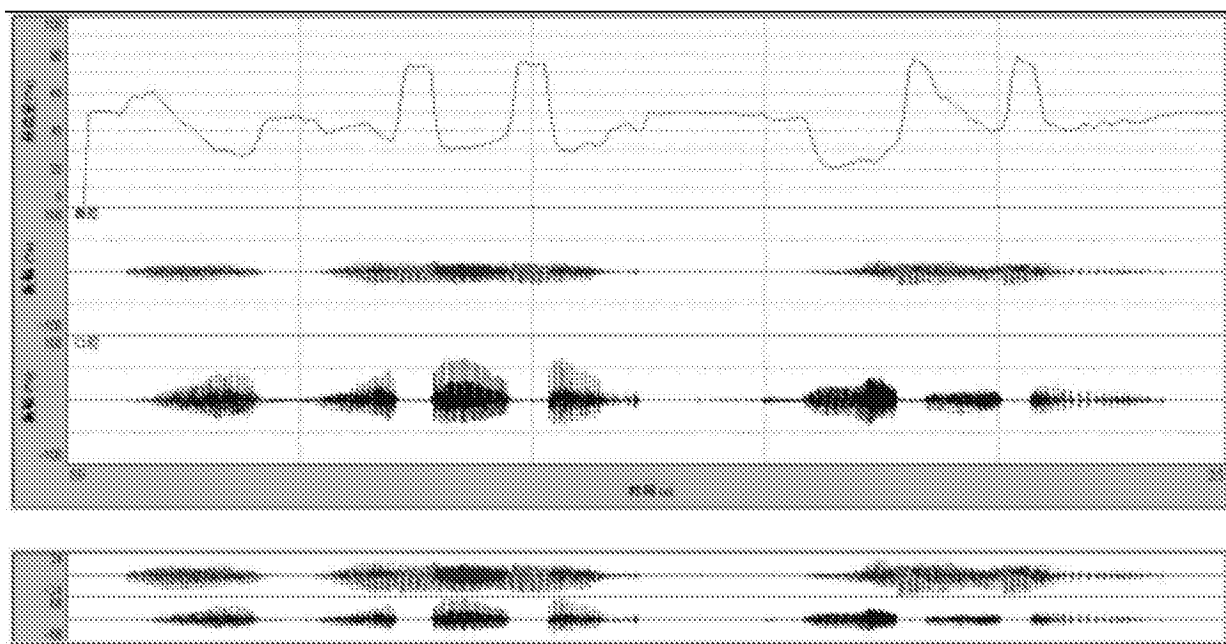


图 10

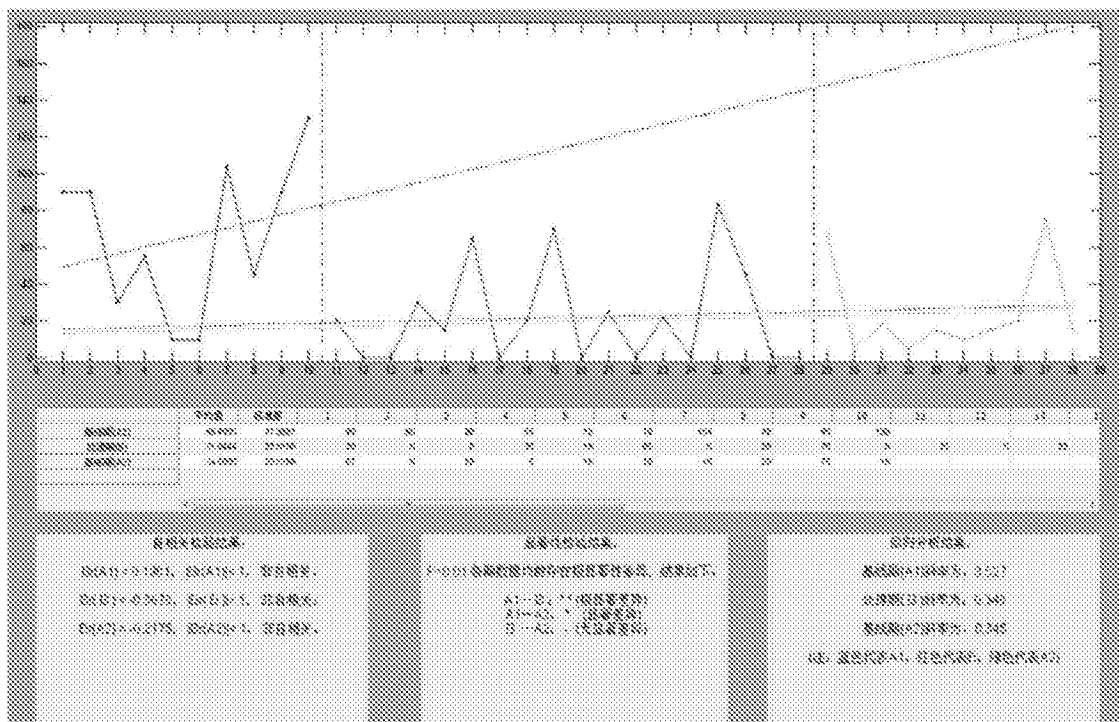


图 11

专利名称(译)	基于实时言语多维建模的言语障碍多维测量系统		
公开(公告)号	CN103505183B	公开(公告)日	2016-01-20
申请号	CN201310439662.4	申请日	2013-09-24
[标]申请(专利权)人(译)	泰亿格电子(上海)有限公司		
申请(专利权)人(译)	泰亿格电子(上海)有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海泰亿格康复医疗科技股份有限公司		
[标]发明人	周林灿 黄昭鸣		
发明人	周林灿 黄昭鸣		
IPC分类号	A61B5/00		
审查员(译)	谢楠		
其他公开文献	CN103505183A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种基于实时言语多维建模的言语障碍多维测量系统，包括采集装置，其采集言语数据；计算装置，计算言语数据的参数值；及判断装置，其将参数值与言语数据的标准数值范围进行对比，若参数值在标准数值范围内，则表示不存在言语障碍；若参数值低于或高于标准数值范围，则表示存在言语障碍并判断存在的言语障碍类型。本发明可以更全面地反映言语障碍的问题，使得言语障碍患者的评估更加精确，并使其康复训练更加全面且具有针对性。本发明还公开了一种基于实时言语多维建模的言语障碍多维测量方法。

