



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110811552 B

(45) 授权公告日 2023. 06. 06

(21) 申请号 201911051411.2

(22) 申请日 2019.10.30

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110811552 A

(43) 申请公布日 2020.02.21

(73) 专利权人 首都医科大学附属北京安贞医院
地址 100029 北京市朝阳区安贞路2号

(72) 发明人 魏永祥 吴昊

(74) 专利代理机构 北京清诚知识产权代理有限公司 11691
专利代理师 何怀燕

(51) Int. Cl.
A61B 5/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 109731203 A, 2019.05.10

US 2016220165 A1, 2016.08.04

陈兆和等. 耳鼻咽喉头颈科临床经验与技术创新.《耳鼻咽喉头颈科临床经验与技术创新》. 东南大学出版社, 2012, 第288页.

审查员 夏逸蓉

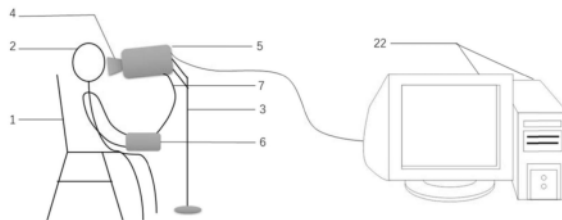
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

自动化嗅觉测试与评分系统

(57) 摘要

一种自动化嗅觉测试和评分系统,所述系统包括嗅棒箱和控制面板,所述嗅棒箱内设置有多个嗅棒单元,并且在靠近受试者的一端设置有测试区,所述嗅棒单元包括壳体,所述壳体在靠近受试者的一端设置有盖子,另一端设置有推进器,所述壳体内容纳有嗅棒,各个嗅棒中包含不同气味的嗅剂,所述嗅棒在所述推进器的推动下能够暴露于所述测试区,所述控制面板用于控制所述嗅棒箱的运行并输入测试结果。



1. 一种自动化嗅觉测试和评分系统,其特征在于,包括嗅棒箱和控制面板,

所述嗅棒箱内设置有多个嗅棒单元,多个嗅棒单元单独控制,并且在靠近受试者的一端设置有测试区,所述嗅棒单元包括壳体,所述壳体在靠近受试者的一端设置有盖子,另一端设置有推进器,所述推进器为电机,所述壳体内容纳有嗅棒,各个嗅棒中包含不同气味的嗅剂,所述嗅棒通过推进杆与所述推进器螺纹连接或齿轮连接,所述嗅棒在所述推进器的推动下能够暴露于所述测试区,

所述控制面板用于控制所述嗅棒箱的运行并输入测试结果,所述系统设定为嗅棒测试模式,测试由三部分组成,进行的顺序为阈值测试—辨别测试—鉴别测试,每部分测试间隔3~5分钟,

所述嗅棒单元还包括联动装置,用于打开或关闭所述盖子,每个嗅棒的前进或后退以及盖子的开闭由推进器独立控制,所述联动装置包括设置在所述壳体上的滑轮和联动片,所述联动片缠绕在所述滑轮上,并且一端与所述盖子相连,另一端与所述嗅棒或连接在所述嗅棒上的推进杆相连,所述壳体内设置有回弹装置,用于测试完毕后将所述嗅棒送回原位;

所述测试区包括抽送风装置,从而将嗅棒单元中的气味快速传送给受试者,并且在每个嗅棒单元测试完毕后,将残留的气味排出。

2. 根据权利要求1所述的自动化嗅觉测试和评分系统,其中,所述测试区包括带孔鼻罩。

3. 根据权利要求1所述的自动化嗅觉测试和评分系统,其中,所述控制面板上设置有显示屏、选择键和开始键。

4. 根据权利要求3所述的自动化嗅觉测试和评分系统,其中,所述控制面板上还设置有暂停键、帮助键和/或语音提示器。

5. 一种用于自动化嗅觉测试和评分的装置,包括:

权利要求1-4任一项所述的自动化嗅觉测试和评分系统;

处理器;

存储器,其上存储有指令,所述指令在由所述处理器执行时使得所述处理器通过权利要求1-4任一项的自动化嗅觉测试和评分系统进行自动化嗅觉测试和评分,执行下述步骤:

通过推进器推动嗅棒暴露于测试区,

通过控制面板控制嗅棒箱的运行和输入测试结果,和

将测试结果传入所述处理器,进行自动化嗅觉测试和评分。

自动化嗅觉测试与评分系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种自动化嗅觉测试与评分系统及其应用,尤其适用于人口嗅觉普查、临床嗅觉障碍患者嗅觉减退程度的判断。

背景技术

[0002] 嗅觉是对气味的感知,在人的社会交往及日常生活中起着重要作用。嗅觉障碍会影响人们的生活质量、社会交往、营养物质摄入,甚至威胁生命安全。嗅觉障碍的自报患病率为1.4%~40.0%,而用嗅觉心理物理测试获得的嗅觉障碍患病率为4.7%~27.0%;国内嗅觉障碍人群的自报患病率为2.4%,尚缺乏心理物理测试的嗅觉障碍患病率数据。国内60岁及以上居民自报嗅觉障碍患病率为8.49%,且随年龄增加而升高。

[0003] 嗅觉心理物理测试通过受试者对气味刺激的回答来判定其嗅觉功能,主要包括气味察觉阈测试(odor threshold test,OTT)、气味辨别能力测试(odor discrimination test,ODT)和气味识别能力测试(odor identification test,OIT)。临床应用最多的是气味察觉阈测试(odor threshold test)和识别能力测试,气味察觉阈是指受试者刚能察觉到某气味的最低浓度;气味识别能力是指能确切指出所闻到的某种气味名称的能力。目前应用较多的嗅觉心理物理测试方法包括T&T嗅觉计测试(T&T olfactometer test)和嗅棒测试(Sniffin' Sticks test)。

[0004] T&T嗅觉计测试是以嗅素稀释倍数作为定量分析依据的嗅觉功能检查方法,可同时检测嗅觉察觉阈和嗅觉识别能力。应用的试剂包含5种不同嗅素,分别为苯乙醇(花香-玫瑰花香)、甲基环戊烯酮(焦糊-甜焦糊味)、异戊酸(汗臭-臭袜子味)、十一烷酸内酯(果香-熟桃子味)和三甲基吡啶(臭-粪臭味)。每种嗅素分为8种不同的浓度级别,从低浓度到高浓度分别记为-2、-1、0、1、2、3、4、5的分值。先测试察觉阈,后测试识别阈,依次由低浓度向高浓度进行顺序检测。以刚能察觉气味刺激作为嗅觉察觉阈,以刚能分辨气味的最低浓度作为嗅觉识别阈,最高浓度仍无法察觉或识别者记为6分。以结果做嗅觉测试图(图1),取受试者对5种嗅素识别阈的平均值作为判定标准,根据其识别阈值将嗅觉功能分为6级:<-1.0分为嗅觉亢进;-1.0~1.0分为嗅觉正常;1.1~2.5分为轻度嗅觉减退;2.6~4.0分为中度嗅觉减退;4.1~5.5分为重度嗅觉减退;>5.5分为失嗅。

[0005] Sniffin' Sticks嗅棒测试是国际上广泛使用的一种主观嗅觉功能检测方法,由气味察觉阈(odor threshold,T)、气味辨别能力(odor discrimination,D)和气味识别能力(odor identification,I)测试3部分组成。(1) 气味察觉阈测试用正丁醇或苯乙醇作为嗅剂,使用共16组不同浓度的嗅棒对受试者依次由低浓度到高浓度进行顺序检测,每组包含2支空白对照和1支不同浓度的嗅棒,最低浓度能察觉者为16分,最高浓度不能察觉者为1分,以此类推。(2) 气味辨别能力测试共包含16组、每组3支嗅棒,受试者须从3支嗅棒中分辨出与其他2支气味不同的嗅棒,所有组均能辨别为16分,均不能辨别为0分,以此类推。(3) 气味识别能力测试包含16种不同气味的嗅棒,受试者闻完每支嗅棒后,从给出的4个选项中选择1个认为最接近所闻到气味的选项,选对1种得1分。气味察觉阈值(T)、气味辨别能力(D)和

气味识别能力(I)3项测试的得分相加即为TDI总分(图2)。TDI用来评估嗅觉功能,总分为48分,由于嗅觉功能随着年龄的增加而降低,青年人>30.12分为正常,≤30.12分为嗅觉障碍,其中16~30分为嗅觉下降,<16分为失嗅。

[0006] 嗅觉心理物理测试需要通过专人操作,反复拔插嗅棒或开关嗅素瓶对患者蒙眼进行测试并手动计分。完成一名嗅觉障碍患者的嗅觉测试平均需要1-1.5小时,非常耗费人力并增加错判几率。另外,不同嗅剂易向周围空气播散,影响检查的准确性。对受试者长时间蒙眼易引起受试者不适和耐受不良。

发明内容

[0007] 有鉴于此,本发明提出一种自动化嗅觉测试和评分系统,可以进行自动化嗅觉测试。

[0008] 为了达到上述目的,一方面,本发明提出一种自动化嗅觉测试和评分系统,包括嗅棒箱和控制面板,所述嗅棒箱内设置有多个嗅棒单元,并且在靠近受试者的一端设置有测试区,所述嗅棒单元包括壳体,所述壳体在靠近受试者的一端设置有盖子,另一端设置有推进器,所述壳体内容纳有嗅棒,各个嗅棒中包含不同气味的嗅剂,所述嗅棒在所述推进器的推动下能够暴露于所述测试区,所述控制面板用于控制所述嗅棒箱的运行并输入测试结果。

[0009] 在一些实施例中,所述嗅棒单元还包括联动装置,用于打开或关闭所述盖子。

[0010] 在一些实施例中,所述联动装置包括设置在所述壳体上的滑轮和联动片,所述联动片缠绕在所述滑轮上,并且一端与所述盖子相连,另一端与所述嗅棒或连接在所述嗅棒上的推进杆相连。

[0011] 在一些实施例中,所述壳体内设置有回弹装置,用于测试完毕后将所述嗅棒送回原位。

[0012] 在一些实施例中,所述嗅棒通过推进杆与所述推进器螺纹连接或齿轮连接。

[0013] 在一些实施例中,所述推进器为电机。

[0014] 在一些实施例中,所述测试区包括带孔鼻罩。

[0015] 在一些实施例中,所述测试区包括抽送风装置。

[0016] 在一些实施例中,所述控制面板上设置有显示屏、选择键和开始键,优选地,还设置有暂停键、帮助键和/或语音提示器。

[0017] 在一些实施例中,所述自动化嗅觉测试和评分系统用于嗅觉测试,所述嗅觉测试包括T&T嗅觉计测试(T&T olfactometer test)、嗅棒测试(Sniffin' Sticks test)、宾夕法尼亚大学嗅觉识别测试(University of Pennsylvania smell identification test, UPSIT)、康乃狄克化学感觉临床研究中心(Connecticut Chemosensory Clinical Research Center, CCCRC)嗅功能检查法和斯堪的纳维亚嗅觉鉴别测试(Scandinavian odor-identification test, SOIT)中的一种或多种。

[0018] 另一方面,本发明提供一种用于自动化嗅觉测试和评分的装置,包括:

[0019] 处理器;和

[0020] 存储器,其上存储有指令,所述指令在由所述处理器执行时使得所述处理器通过所述自动化嗅觉测试和评分系统进行自动化嗅觉测试和评分,例如执行下述步骤:

- [0021] 通过推进器推动嗅棒暴露于测试区，
- [0022] 通过控制面板控制嗅棒箱的运行和输入测试结果，和
- [0023] 将测试结果传入所述处理器，进行自动化嗅觉测试和评分。
- [0024] 与现有技术相比，本发明的自动化嗅觉测试和评分系统具有以下有益效果：
- [0025] 1. 本发明的自动化嗅觉测试和评分系统可大大减少对人力的需求，解放劳动力。
- [0026] 2. 本发明对每位受试者的测试过程具有均一性，测试结果受测试者操作误差小，更加稳定，大规模测试结果可信度高。
- [0027] 3. 本发明实际操作过程中无需患者蒙眼，需要医务人员帮助时可按“帮助”键，需要短暂休息时，可按“暂停”键。总体检查舒适性高，有利于受试者配合完成检查。
- [0028] 4. 本发明操作简便，设备体积小，无需人员实时监控值守，一名操作人员可同时监管数台设备测试，大大提高了工作效率。

附图说明

- [0029] 图1为T&T嗅觉计测试示意图，
- [0030] 其中，#代表每种嗅剂的察觉阈值，×代表每种嗅剂的识别阈值，最终5种嗅剂识别阈值的平均值代表受试者嗅觉功能；
- [0031] 图2为嗅棒测试示意图，
- [0032] 其中，√代表正确分辨目标嗅棒，-代表错误分辨目标嗅棒，T值为后4次检测值的平均数，D值、I值为正确分辨目标嗅棒的总数；
- [0033] 图3为本发明实施例自动化嗅觉测试与评分系统示意图；
- [0034] 图4为本发明实施例中嗅棒箱立体示意图；
- [0035] 图5为本发明实施例中嗅棒单元细节示意图；
- [0036] 图6为本发明实施例中控制面板的平面图；
- [0037] 附图标记说明：
- [0038] 1. 测试椅；2. 受试者；3. 支撑架；4. 测试区；5. 嗅棒箱；6. 控制面板；7. 数据线；8. 嗅棒单元；9. 盖子；10. 嗅棒；11. 推进杆；12. 回弹装置；13. 推进器；14. 联动装置；15. 后滑轮；16. 前滑轮；17. 显示屏；18. 选择键；19. 开始键；20. 暂停键；21. 帮助键；22. 计算机终端；23. 语音提示器。

具体实施方式

[0039] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白，以下结合具体实施例，并参照附图，对本发明作进一步的详细说明。

[0040] 在本发明的说明书中，提及“一个实施例”时均意指在该实施例中描述的具体特征、结构或者参数、步骤等至少包含在根据本发明的一个实施例中。因而，在本发明的说明书中，若采用了诸如“根据本发明的一个实施例”、“在一个实施例中”等用语并不用于特指在同一个实施例中，若采用了诸如“在另外的实施例中”、“根据本发明的不同实施例”、“根据本发明另外的实施例”等用语，也并不用于特指提及的特征只能包含在特定的不同的实施例中。本领域的技术人员应该理解，在本发明说明书的一个或者多个实施例中公开的各具体特征、结构或者参数、步骤等可以以任何合适的方式组合。

[0041] 在本发明的描述中,术语“前”、“后”、“上”、“下”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0042] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连。对于本领域的普通技术人员而言,可以视具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0043] 如图3所示,本发明提高一种自动化嗅觉测试与评分系统,包括嗅棒箱5、控制面板6和处理器,控制面板6和处理器可以与嗅棒箱5一体设置,或者嗅棒箱5通过数据线7与控制面板6和处理器相连。在一些实施例中,处理器可以为计算机终端22。

[0044] 如图4所示,嗅棒箱5中设置有多个嗅棒单元8,并且在靠近受试者的一端设置有测试区4,测试区4可以为漏斗形,用于容纳受试者的鼻子,多个嗅棒单元8独立控制,在测试过程中,分别暴露于测试区4供受试者2测试。嗅棒箱5可放置在一台面上,或者,为了便于移动,还可以固定在一支撑架3上。

[0045] 在一些实施例中,测试区4还可以设置有带孔鼻罩,并且更优选地,还可以设置有抽送风装置,从而可以将嗅棒单元8中的气味快速传送给受试者2,并且在每个嗅棒单元8测试完毕后,将残留的气味排出,以消除对后续测试的影响。

[0046] 如图5所示,嗅棒单元8包括壳体,壳体前端设置有盖子9,壳体内容纳有嗅棒10,各个嗅棒10中分别包含不同气味的嗅剂,嗅棒10的后端与推进杆11相连,推进杆11与推进器13相连,推进器13可通过推进杆11将嗅棒10向前推进以暴露于测试区4,测试完毕后,回弹装置12可将嗅棒10送回原位。

[0047] 或者,在一些实施例中,推进杆11与嗅棒10之间可以为螺纹连接,推进器13可以带动推进杆11旋转,从而推动嗅棒10前进或后退。

[0048] 或者,在另一些实施例中,推进杆11与推进器13之间为螺纹连接,推进杆11与嗅棒10固定连接,推进器13旋转时,可以推动推进杆11和嗅棒10前进或后退。

[0049] 在其它的实施例中,推进杆11与推进器13可以为齿轮连接,推进器13可以驱动推进杆11前进或后退,从而带动嗅棒10前进或后退。

[0050] 嗅棒单元8还包括联动装置14,用于打开或关闭盖子9。每个嗅棒10的前进或后退以及盖子9的开闭由推进器13独立控制,推进器13可以为电机。

[0051] 在本发明的一个实施例中,联动装置14包括设置壳体外部的前滑轮16、后滑轮15和联动片,联动片缠绕在前滑轮16和后滑轮15上,并且一端与盖子9固定连接,另一端与推进杆11或嗅棒10连接,联动片具有一定的刚性,随着推进杆11和嗅棒10的前进或后退,联动装置14可以将盖子打开或关闭。

[0052] 控制面板6上设置有显示屏17、选择键18、开始键19、暂停键20、帮助键21和语音提示器23。

[0053] 显示屏17可以显示测试过程中的不同选项,受试者根据嗅到的气味通过选择键18提交测试结果,在需要休息或终止测试时可选择暂停键,如需测试人员帮助,可选择帮助键21。语音提示器23用于提示受试者进行相应的操作。

[0054] 在利用本发明的自动化嗅觉测试与评分系统进行嗅觉测试时,测试前15分钟除了水以外受试者不得进食或饮用任何东西,不得吸烟或咀嚼口香糖,如果分别测两个鼻孔的嗅觉,另外的鼻孔用胶带封住。

[0055] 在测试时,受试者2可以坐在测试椅1上,鼻部置于测试区4内,按控制面板6上的开始键19之后开始测试,语音提示器23会提示受试者2应进行的操作,如“在1至3号气味中选择有气味的数字并在控制面板中做出选择,现在开始,1号嗅棒……2号嗅棒……3号嗅棒……请选择……”或“请在显示屏中的四个选项中选出您认为闻到的气味,开始……请选择……”。每支嗅棒间隔20-30秒,每次测试不得超过3-4秒。各嗅棒之间的转换由嗅棒箱5完成,嗅棒箱5内置有数十种嗅棒10,每种嗅棒10置于独立的嗅棒单元8中,并由盖子9封闭,当测试该嗅棒时,由推进器13将嗅棒10推出同时通过联动装置拉开盖子9,使该嗅棒暴露于测试区4。所有测试按照既定程序进行,最终传入计算机终端22,给出嗅觉测试报告。

[0056] 本发明的自动化嗅觉测试与评分系统可以按照任何一个有既定测试程序的嗅觉测试编程使用,如:T&T嗅觉计测试(T&T olfactometer test)、嗅棒测试(Sniffin' Sticks test)、宾夕法尼亚大学嗅觉识别测试(University of Pennsylvania smell identification test,UPSIT)、康乃狄克化学感觉临床研究中心(Connecticut Chemosensory Clinical Research Center,CCCRC)嗅功能检查法、斯堪的纳维亚嗅觉鉴别测试(Scandinavian odor-identification test,SOIT)等。

[0057] 在一些实施例中,本发明的自动化嗅觉测试与评分系统用于嗅棒测试。此时,可将该系统设定为嗅棒测试模式,测试由三部分组成,进行的顺序为阈值测试-辨别测试-鉴别测试,每部分测试间隔3~5分钟。

[0058] 在阈值测试中,嗅棒箱5中的目标嗅棒10含有不同稀释浓度的某种嗅剂(例如正丁醇或苯乙醇),同时设置空白嗅棒,即嗅棒中仅含有溶剂。

[0059] 开始测试后,本发明的自动化嗅觉测试与评分系统按照设定顺序将含有不同浓度嗅剂的嗅棒暴露于测试区,每测试一个含有嗅剂的嗅棒,测试两个空白嗅棒,三个嗅棒的测试顺序随机确定。测试由低浓度逐渐上升到高浓度,完全正确为一个拐点,然后降低浓度,闻不到或可疑时为又一个拐点,取七个拐点的后四个的平均值,记为T值。最低浓度能察觉者为16分,最高浓度不能察觉者为1分。

[0060] 在辨别测试中,每次测试三个嗅棒,其中两个为相同气味,另一个为不同气味。判断正确时记一分,成绩汇总为D值。

[0061] 在鉴别测试中,每次测试四个嗅棒,然后由受试者从备选答案中进行选择,选对为一分,汇总成绩为I值。

[0062] 如果患者阈值为1.0,实验结果取D和I值之和。如果DI评分小于等于15,患者被认为是功能性失嗅。如果患者阈值大于1.0,实验结果取T、D和I值之和。如果TDI评分大于30,患者被认为是嗅觉正常,其他情况考虑为嗅觉减退。

[0063] 在另一些实施例中,本发明的自动化嗅觉测试与评分系统用于T&T嗅觉测试。此时,可将该系统设定为T&T嗅觉测试模式,嗅棒箱5中的各嗅棒10分别包含不同气味的嗅剂(例如苯乙醇(花香-玫瑰花香)、甲基环戊烯酮(焦糊-甜焦糊味)、异戊酸(汗臭-臭袜子味)、十一烷酸内酯(果香-熟桃子味)和三甲基吡啶(臭-粪臭味)),每种嗅剂各8个浓度(10^{-2} ~ 10^5),从低浓度到高浓度分别记为-2、-1、0、1、2、3、4、5的分值。

[0064] 测试时,本发明的自动化嗅觉测试与评分系统按照设定顺序将不同嗅剂种类和浓度的嗅棒暴露于测试区,其中浓度顺序是从 10^{-2} 开始逐渐递增。当受试者初次闻到味道的时候,记录浓度和嗅剂种类(察觉阈)。当受试者能够辨别出味道的时候,记录浓度和嗅剂种类(识别阈)。

[0065] 将受试者对5种嗅素的识别阈的分数总和除以5即为平均嗅觉阈值,并以此判断嗅觉损伤的程度。其中,0~1.0为嗅觉正常(1级),1.1~2.5为轻度嗅觉损害(2级),2.6~4.0为中度嗅觉损害(3级),4.1~5.4为重度嗅觉损害(4级),5.5以上为嗅觉丧失(5级)。

[0066] 实施例1

[0067] 在该实施例中,选择10名嗅觉障碍患者和10名嗅觉正常志愿者分别进行人工和自动化嗅觉测试和评分系统进行规范化嗅棒测试,结果如下表所示:

[0068]	嗅觉障碍(人工)	嗅觉正常(人工)	总计
嗅觉障碍(系统)	10	0	10
嗅觉正常(系统)	1	9	10
总计	11	9	20

[0069] 结果显示,利用本发明的自动化嗅觉测试和评分系统进行测试时,人工测试和系统测试结果均为嗅觉障碍的为10名,人工测试和系统测试结果均为嗅觉正常的为9名,人工测试结果为嗅觉障碍而系统测试结果为嗅觉正常的为1名,没有出现人工测试结果为嗅觉正常而系统测试结果为嗅觉障碍的情况,因此,与人工测试(金标准)相比,本发明系统测试结果的灵敏度为90.9% ($10/(10+1)$),特异度为100% ($9/(0+9)$),准确率为95% ($(10+9)/(10+0+1+9)$),阳性预测值为100% ($10/(10+0)$),阴性预测值为90% ($9/(1+9)$)。同时,本发明的自动化嗅觉测试和评分系统操作简便,设备体积小,无需人员实时监控值守,一名操作人员可同时监管数台设备测试,大大提高了工作效率,因此具有良好的临床可推广性。

[0070] 以上所述的具体实施例,对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,应理解的是,以上所述仅为本发明的具体实施例而已,并不用于限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

左侧						右侧						双侧					
	A	B	C	D	E		A	B	C	D	E		A	B	C	D	E
-2						-2						-2					
-1						-1						-1					
0						0				#		0	#			#	
1	#		#	#		1	#		#	X	#	1	X		#		#
2				X	#	2	X	#	X		X	2		#	X	X	X
3	X	#	X		X	3		X				3		X			
4		X				4						4					
5						5						5					
6						6						6					
评分(分)	3					评分(分)	2					评分(分)	2				

图1

1										1	-	1	√		
2										2	√	2	√		
3										3	√	3	√		
4										4	√	4	√		
5				√√			√√		√√	5	√	5	√		
6	√√			-			-		√-	6	√	6	√		
7			√√	√-						7	-	7	√		
8	-		√-							8	√	8	√		
9										9	√	9	√		
10	√-									10	√	10	√		
11										11	√	11	√		
12	-									12	-	12	-		
13										13	√	13	√		
14	-									14	-	14	√		
15										15	√	15	√		
16	-									16	√	16	-		
T值(分)	5.5											D值(分)	12	I值(分)	14

图2

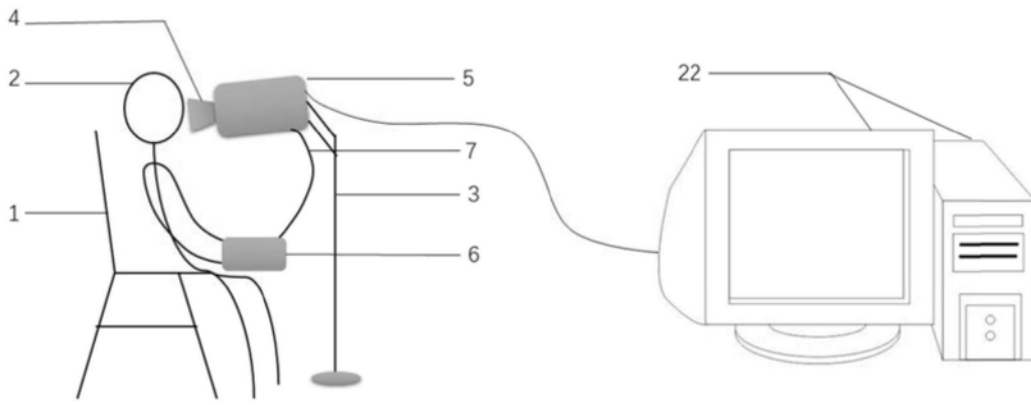


图3

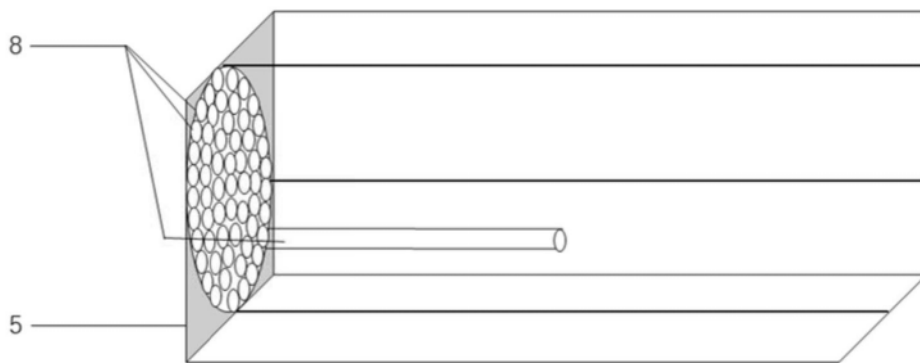


图4

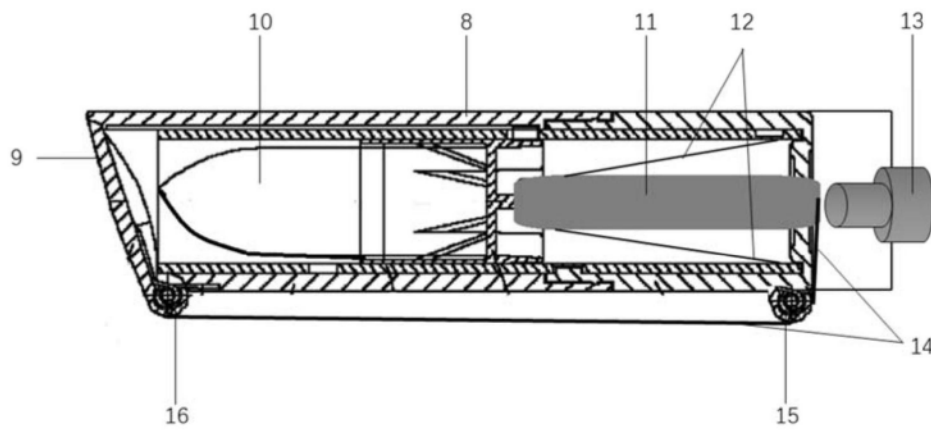


图5

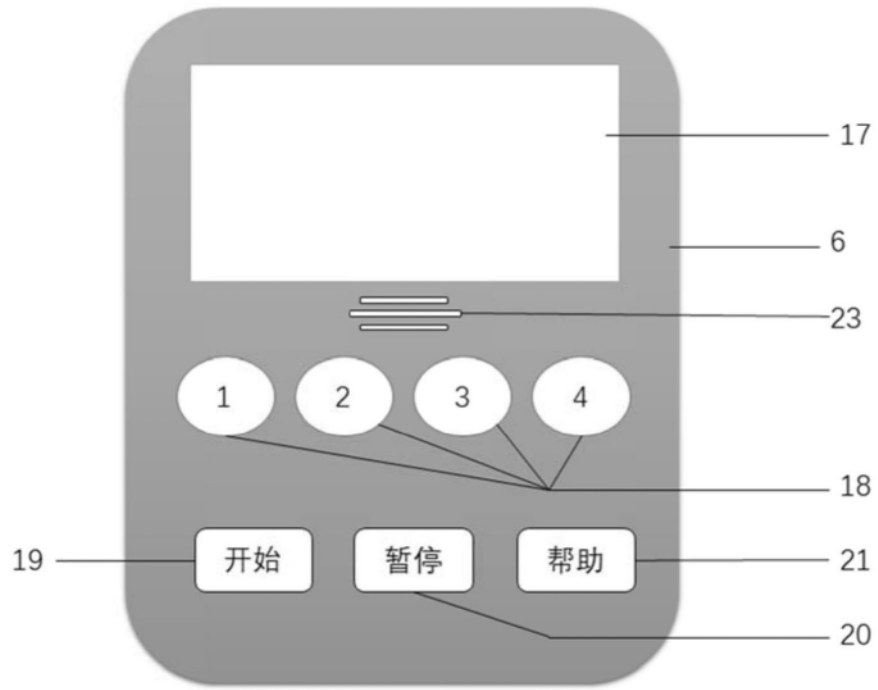


图6