(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 114190891 B
(45)授权公告日 2023.11.10

(21)申请号 202111460000.6
(22)申请日 2021.12.02
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114190891 A
(43)申请公布日 2022.03.18
(73)专利权人 杭州极智医疗科技有限公司
地址 310030 浙江省杭州市西湖区金蓬街368号5幢四楼
专利权人 中国康复研究中心
中国残疾人辅助器具中心
(72)发明人 余杰华 恽晓萍 李晞 祝剑虹 郭华珍 张慧丽 何泽佳 宋桂芸 李玫 李钰
(74)专利代理机构 北京睿邦知识产权代理事务所(普通合伙) 11481
专利代理师 徐丁峰 张玮
(51)Int.Cl.
A61B 5/00(2006.01)
G06F 3/01(2006.01)
A61B 3/113(2006.01)
(56)对比文件
CN 107150690 A,2017.09.12
CN 112308005 A,2021.02.02
US 2021221404 A1,2021.07.22
WO 2021205865 A1,2021.10.14
US 2021316738 A1,2021.10.14
CN 107519622 A,2017.12.29
CN 112396353 A,2021.02.23
CN 112534490 A,2021.03.19
US 2020029880 A1,2020.01.30
US 2020305707 A1,2020.10.01
审查员 马银银

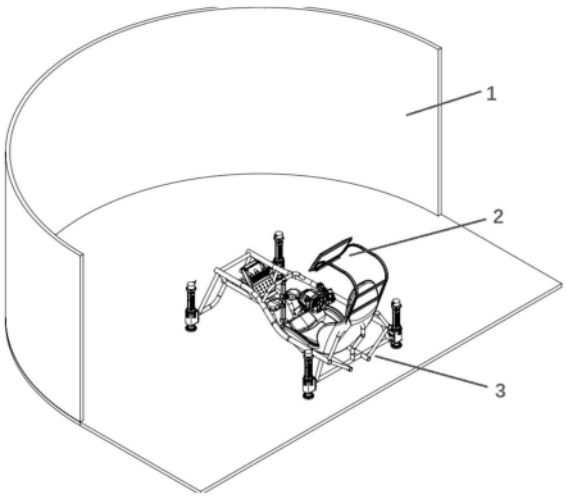
权利要求书1页 说明书7页 附图1页

(54)发明名称

基于眼动跟踪与沉浸式驾驶平台的单侧忽略评估系统

(57)摘要

本发明提供了一种基于眼动跟踪与沉浸式驾驶平台的单侧忽略评估系统,所述单侧忽略评估包括:虚拟环境呈现装置、眼动跟踪装置、模拟驾驶系统以及评测装置,所述虚拟环境呈现装置用于为被测用户呈现不同的虚拟场景;所述眼动跟踪装置用于测定所述被测用户在各个虚拟场景下的眼动参数;所述模拟驾驶系统用于测定所述被测用户在各个虚拟场景下模拟驾驶的反应测试参数;所述评测装置基于所测得的眼动参数和反应测试参数对所述被测用户进行单侧忽略评估。本发明可以更准确地对患侧忽略进行估计,精准评定可确保脑损伤康复患者的安全驾驶,有效杜绝因单侧忽略症状而导致的驾驶安全隐患。



CN 114190891 B

1.基于眼动跟踪与沉浸式驾驶平台的单侧忽略评估系统,其特征在于,所述单侧忽略评估系统包括:虚拟环境呈现装置、眼动跟踪装置、模拟驾驶系统以及评测装置,

所述虚拟环境呈现装置用于为被测用户呈现不同的虚拟场景;

所述眼动跟踪装置用于测定所述被测用户在各个虚拟场景下的眼动参数,其中,所述眼动参数包括:注视点数$C_{fixation}$、区域注视百分比$P_{fixation}$、区域观测正确率R_{area};

所述模拟驾驶系统用于测定所述被测用户在各个虚拟场景下模拟驾驶的反应测试参数,其中,所述反应测试参数包括:偏移量δ、反应正确率$R_{reaction}$、平均反应时间$T_{average}$、目标/干扰物反应次数C_{target}、碰撞次数$C_{collision}$、越界次数C_{out};

所述评测装置基于所测得的眼动参数和反应测试参数对所述被测用户进行单侧忽略评估,其中,所述评测装置对所述被测用户的下述条件进行判定,并且每满足一个条件对所述被测用户的计数值加1,

1)健侧δ/患侧δ<0.5

2)健侧$C_{fixation}$/患侧$C_{fixation}$>10

3)健侧$P_{fixation}$/患侧$P_{fixation}$>2

4)健侧R_{area}/患侧R_{area}>3

5)健侧$R_{reaction}$/患侧$R_{reaction}$>2

6)健侧$T_{average}$/患侧$T_{average}$<0.5

7)健侧C_{target}/患侧C_{target}>2

8)患侧$T_{average}$>600ms

9)患侧$C_{collision}$>5,患侧C_{out}>5,

基于所获得的计数值进行患侧忽略评定:

a)当所获得计数值大于等于4时,则判定目标患者存在一定单侧忽略问题;

b)当所获计数值大于等于6时,则判定目标患者存在较严重单侧忽略问题。

2.根据权利要求1所述的基于眼动跟踪与沉浸式驾驶平台的单侧忽略评估系统,其特征在于,所述眼动参数还包括:眼跳延迟时间$T_{tofixation}$、反向眼跳错误率R_{anti-s}、以及眼动轨迹长度L_{et}中的一种或多种的组合。

3.根据权利要求1所述的基于眼动跟踪与沉浸式驾驶平台的单侧忽略评估系统,其特征在于,模拟驾驶的所述反应测试参数还包括:测试时长D_{total}。

4.根据权利要求1所述的基于眼动跟踪与沉浸式驾驶平台的单侧忽略评估系统,其特征在于,所述虚拟环境呈现装置包括沉浸式环幕或者3D虚拟显示设备。

5.根据权利要求1所述的基于眼动跟踪与沉浸式驾驶平台的单侧忽略评估系统,其特征在于,所述虚拟环境呈现装置包括由多块显示屏幕组成的包围式或半包围式显示系统。

6.根据权利要求1所述的基于眼动跟踪与沉浸式驾驶平台的单侧忽略评估系统,其特征在于,所述虚拟环境呈现装置包围或者半包围所述模拟驾驶系统,所述被测用户佩戴所述眼动跟踪装置进行模拟驾驶操作。

7.根据权利要求1所述的基于眼动跟踪与沉浸式驾驶平台的单侧忽略评估系统,其特征在于,所述虚拟环境呈现装置包括大屏电视、投影仪或者球幕。

8.一种权利要求1-7中任意一项所述的单侧忽略评估系统的应用,其特征在于,所述单侧忽略评估系统用于进行被测用户驾驶风险测定。

基于眼动跟踪与沉浸式驾驶平台的单侧忽略评估系统

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗设备领域，具体涉及基于眼动跟踪与沉浸式驾驶平台的单侧忽略评估系统。

背景技术

[0002] 患侧忽略，又称单侧忽略(unilateralneglect)或单侧空间忽略(unilateralspatialneglectUSN)是脑卒中后立即出现的最常见的行为认知障碍之一，其特征为受损对侧肢体感知觉缺失，不注意到对侧视觉、听觉、触觉，伴空间定位等行为能力的异常。临床上统计脑卒中后左侧忽略症的发病率为10％～82％，右侧忽略症的发病率为15％～65％。

[0003] 单侧空间忽略的问题在脑损伤患者中普遍存在。

[0004] 国内外对于单侧忽略的诊断主要依靠临床表现，以及辅助诊断方法。比如，依靠笔纸测试及行为测试等，如等分线段，删除测试、临摹测试、行为忽略测试(图画阅览、拨打电话号码、看菜单、查找地图等)。

[0005] 通常情况下，临床上通过书面评价，日常行为或能力评价以及行为注意障碍评测对单侧忽略程度进行评价。这些检查方法虽然简便，但由于判定的主观性与患侧参与度不同，对结果影响较大。

[0006] 现有技术中，还有人提出了在康复阶段通过眼动训练对患者进行训练和影响的方法。国外主要通过眼动训练改善卒中后患者的单侧忽略症状，但是，尚未见到现有技术中存在能够对患者的单侧忽略情况进行准确判断的系统或方法。

发明内容

[0007] 针对现有技术中存在的上述问题，本发明的申请人希望提出一种可以对患者的单侧忽略情况进行准确地判断和评估的系统。进而，本发明提出了基于眼动追踪与真实驾驶ADL沉浸平台的评估系统。本发明首次提出了将眼动追踪与分析技术和模拟驾驶相结合，并运用到筛查脑损伤单侧空间忽略患者的汽车驾驶评定中。跟踪观测睁眼静息态眼动状态，与驾车状态下的反应状态，快速准确判定该患者的空间忽视情况。从而针对脑损伤患者的驾车模拟测试，模拟患者驾车时的状态，预测事故风险。

[0008] 具体而言，本发明提供一种基于眼动跟踪与沉浸式驾驶平台的单侧忽略评估系统，其特征在于，所述单侧忽略评估系统包括：虚拟环境呈现装置、眼动跟踪装置、模拟驾驶系统以及评测装置，

[0009] 所述虚拟环境呈现装置用于为被测用户呈现不同的虚拟场景；

[0010] 所述眼动跟踪装置用于测定所述被测用户在各个虚拟场景下的眼动参数；

[0011] 所述模拟驾驶系统用于测定所述被测用户在各个虚拟场景下模拟驾驶的反应测试参数；

[0012] 所述评测装置基于所测得的眼动参数和反应测试参数对所述被测用户进行单侧

忽略评估。

[0013] 在一种优选实现方式中，所述眼动参数包括：注视点数$C_{fixation}$、眼跳延迟时间$T_{tofixation}$、反向眼跳错误率R_{anti-s}、区域注视百分比$P_{fixation}$、眼动轨迹长度L_{et}以及区域观测正确率R_{area}中的一种或多种的组合。

[0014] 在另一种优选实现方式中，模拟驾驶的所述反应测试参数包括：偏移量δ、越界次数C_{out}、碰撞次数$C_{collision}$、目标/干扰物反应次数C_{target}、反应正确率$R_{reaction}$、平均反应时间$T_{average}$以及测试时长D_{total}中的一种或多种的组合。

[0015] 在另一种优选实现方式中，所述评测装置评测装置对所述被测用户的下述条件进行判定，并且每满足一个条件对所述被测用户的计数值加1，

[0016] 1)健侧δ/患侧δ<0.5

[0017] 2)健侧$C_{fixation}$/患侧$C_{fixation}$>10

[0018] 3)健侧$P_{fixation}$/患侧$P_{fixation}$>2

[0019] 4)健侧R_{area}/患侧R_{area}>3

[0020] 5)健侧$R_{reaction}$/患侧$R_{reaction}$>2

[0021] 6)健侧$T_{average}$/患侧$T_{average}$<0.5

[0022] 7)健侧C_{target}/患侧C_{target}＞2

[0023] 8)患侧$T_{average}$>600ms

[0024] 9)患侧$C_{collision}$>5，患侧C_{out}>5，

[0025] 其中，基于所获得的计数值进行患侧忽略评定：

[0026] a)当所获得计数值大于等于4时，则判定目标患者存在一定单侧忽略问题；

[0027] b)当所获计数值大于等于6时，则判定目标患者存在较严重单侧忽略问题。

[0028] 在另一种优选实现方式中，所述虚拟环境呈现装置包括沉浸式环幕或者3D虚拟显示设备。

[0029] 在另一种优选实现方式中，所述虚拟环境呈现装置包括由多块显示屏幕组成的包围式或半包围式显示系统。

[0030] 在另一种优选实现方式中，所述虚拟环境呈现装置包围或者半包围所述模拟驾驶系统，所述被测用户佩戴所述眼动跟踪装置进行模拟驾驶操作。

[0031] 在另一种优选实现方式中，所述虚拟环境呈现装置包括大屏电视、投影仪或者球幕。

[0032] 另一方面，本发明提供一种所述的单侧忽略评估系统的应用，其特征在于，所述单侧忽略评估系统用于进行被测用户驾驶风险测定。

[0033] 有益效果

[0034] 在认知科学方面，本发明将有助于推动视知觉加工理论以及单侧空间忽略障碍康复机制的理论探讨与发展，从而丰富认知康复的理论体系。从社会科学角度，脑损伤患者重返驾驶是回归家庭、参与社会、提高生活的独立性和生活质量的高度体现，对于减轻家庭、社会负担和压力具有重大的社会意义和现实意义。本发明将对残疾人就业和职业培训、服务保障体系不仅提供具体支撑，也将为充实该领域的理论体系提供思路。

[0035] 在实践层面，本发明可以实现单侧忽略的精准评定，进而可确保脑损伤康复患者的安全驾驶，有效杜绝因单侧忽略症状而导致的驾驶安全隐患。基于本发明可以实现可靠、

有效的针对单侧空间忽略症状的驾驶评估，有效评估患者的驾驶风险。本发明将为建立健全脑损伤患者重返驾驶的最佳评定体系和指南打下基础，并最终使重返驾驶成为可能。

[0036] 上述说明仅是本发明技术方案的概述，为了能够更清楚了解本发明的技术手段，而可依照说明书的内容予以实施，并且为了让本发明的上述和其它目的、特征和优点能够更明显易懂，以下特举本发明的具体实施方式。

附图说明

[0037] 通过结合附图对本发明实施例进行更详细的描述，本发明的上述以及其它目的、特征和优势将变得更加明显。附图用来提供对本发明实施例的进一步理解，并且构成说明书的一部分，与本发明实施例一起用于解释本发明，并不构成对本发明的限制。在附图中，相同的参考标号通常代表相同部件或步骤。

[0038] 图1示出了根据本发明一个实施例的一种实现方式的结构示意图。

具体实施方式

[0039] 为了使得本发明的目的、技术方案和优点更为明显，下面将参照附图详细描述根据本发明的示例实施例。显然，所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例，而不是本发明的全部实施例，应理解，本发明不受这里描述的示例实施例的限制。基于本发明中描述的本发明实施例，本领域技术人员在没有付出创造性劳动的情况下所得到的所有其它实施例都应落入本发明的保护范围之内。

[0040] 本发明的评估系统包括虚拟环境呈现装置、眼动跟踪装置、模拟驾驶系统以及评测装置。

[0041] 如图1所示，本实施例的评估系统进行了系统集成，通过三个部分来实现。其中，虚拟环境呈现装置采用沉浸式环幕1、眼动跟踪装置和评测装置采用带眼动仪的触屏一体机(触屏一体机可外置)2来实现。模拟驾驶系统则采用模拟驾驶器(带多自由度平台)3来实现。更具体而言，带眼动仪的触屏一体机中集成有评测装置或评测模块，用于对三者分别进行控制并基于所接收到的结果进行单侧忽略评测。即，本实施例中将眼动跟踪装置(眼动仪)与评测装置以及用于用户的操作界面集成在了一起。

[0042] 沉浸式环幕1用于进行沉浸式环境模拟的视觉展示，眼动仪用于对被测用户的眼动情况进行捕捉，测量各种眼动参数，沉浸式驾驶体验的平台3是一种模拟驾驶系统，用于为用户提供模拟驾驶体验，其可以采用市售的普通模拟驾驶系统。

[0043] 沉浸式环幕1上展示基于沉浸式驾驶进行单侧忽略评估的软件，同时眼动仪部分的部分功能也可以在沉浸式环幕上实现，以辅助眼动参数的实时动态捕捉，利用模拟驾驶器作为真实驾驶环境的模拟，例如上坡，下坡，侧倾等。

[0044] 当然，本领域技术人员可以理解，对于沉浸式环幕1，可使用大屏电视、投影仪、球幕等代替；带眼动仪的触屏一体机，可以使用投影或屏幕+电脑主机的方式进行替代来代替其中的一体机，而眼动仪则可以使用不同品牌的眼动追踪设备进行替换，或者使用基于深入学习的摄像头来实现眼动仪的功能。模拟驾驶器可使用不同架构的驾驶模拟器进行替换，同时可以采用更多自由度的平台，比如使用弹簧类平衡台，震动测试台等等，本实施例所给出的上述具体部件仅仅是作为示例而非限制。

[0045] 本实施例中的评估系统所进行的评估主要包括两个部分:眼动评估与注意力评估。其中,眼动评估包括静态眼动追踪评估与动态眼动追踪评估;注意力评估包括:反应时、注意选择、注意分配、手眼协调等模块。眼动仪并非每个测试都必须使用,因此,本实施例中,将眼动仪和触屏一体机设置成可拆卸和后置,当进行驾驶态的动态眼动追踪评估时带眼动仪的触屏一体机中的触屏一体机可拆卸外置。进行模拟驾驶反应时,注意力等独立测试模块时,可将眼动仪拆卸外置(或放置于模拟驾驶器的后部)。

[0046] 本实施例中,对于评估系统的平台设计要求为:

[0047] 1)虚拟环境呈现装置需要提供投影面积2mx2m以上的沉浸式视、听觉环境系统;

[0048] 2)搭建眼动跟踪分析系统的捕捉距离50cm～90cm,采样率不低于60Hz,例中采用基于红外线光与摄像头模组的眼动仪(Tobii),该眼动仪器可替换不同品牌。其工作原理为:红外线发出光源,在角膜和瞳孔位置形成反射,摄像头可以捕捉反射后可形成图像,计算机计算角膜,瞳孔反射形成的向量夹角,还有几何特征,精准识别屏幕上人眼注视的位置;

[0049] 3)模拟驾驶平台反馈时间不大于0.5s。

[0050] 此外,在优选实现方式中,触屏一体机的屏幕尺寸不低于15.6寸,评估系统中模拟驾驶系统的多自由度平台运动角度不小于6°。

[0051] 下面,对本申请中的具体评测过程进行详细描述。

[0052] 本实施例中采用基于眼动+沉浸式模拟驾驶的双评测方案,分别进行眼动参数和驾驶参数的测量。测试分为两部分,互为佐证。

[0053] 1、静态眼动评估测试,基于给定的眼动范式,对被测用户进行一次评估测试,获得基本的眼动特征数据。

[0054] 2、动态沉浸式驾驶测试。被测用户在驾驶模拟运行环境中根据定义的范式要求进行评估,获得驾驶特征数据。

[0055] 3、完成1,2测试评估后,结合两项评估特征数据结果,进行单侧忽略程度分析并给出报告。

[0056] 具体的测试过程如下:

[0057] 1、静态眼动评估测试中,被测用户面对一体机屏幕,做完眼部动态校准后开始测试。测试包括“物品查找”、“区域目标查找”、“阅读能力测评”、“动态路径追踪”以及“目标闪烁任务”。

[0058] 物品查找:此时一体机屏幕分为5个区域,目标物被随机放置(显示)于5个部分,随机出现,指示被测用户查找目标,每次目标物展示间隔5秒,每次查询间隔2秒,展示间隔在屏幕中心显示“+”进行提示。该范式分为两个难度级别,难度一中屏幕背景无其他干扰目标,难度二中屏幕背景中包含大量干扰目标。此时,对应采样特征参数:眼跳数$C_{Saccade}$,注视区域比率$P_{fixation}$,注视潜伏期注视区域比率T_{ttarea}。

[0059] 区域目标查找:一体机屏幕被横5纵9等分45区块。按随机顺序在45等分块中出现白色目标圆点,一次查询可出现多个目标圆点。测试进行不少于12组。目标圆点出现以范围大小进行区分,测试中着重检测被测用户是否可以确认查找到所有白色目标圆点。此时,对应采样特征参数:左右侧注视比,扫视区域比率。

[0060] 阅读能力测评:一体机屏幕上展示多组中英文字句,要求被测用户观察并读出所

有文字。测试进行不少于8组。每组字体大小各不相同，分别填满整个可视有效屏幕区域。

[0061] 此时，对应采样特征参数：眼跳数$C_{Saccade}$，注视区域比率$P_{fixation}$。

[0062] 动态路径追踪：一体机屏幕上出现一个活动的圆点，要求被测用户观察圆点的运动全程。测试进行不少于8组，每组圆点运动轨迹各不相同，包括从左到右，从右到左，从上到下，从下到上，从左上到右下，从右下到左上，从左下到右上，从右上到左下，顺时针，逆时针，太极图等。对应采样特征参数：追随率$R_{tofollow}$，平均偏移距离L_{et}、反向眼跳错误率R_{anti-s}、区域注视百分比$P_{fixation}$

[0063] 目标闪烁任务：一体机屏幕左右两侧随机位置，出现闪烁的圆点，原点随机出现，要求被测用户准确的说出圆点出现的位置以及个数。对应采样特征参数：识别正确率R_{area}

[0064] 通过上述该过程，通过眼动仪进行眼动参数的采集，所采集的眼动参数包括：注视点数$C_{fixation}$、眼跳延迟时间$T_{tofixation}$、反向眼跳错误率R_{anti-s}、区域注视百分比$P_{fixation}$、眼动轨迹长度L_{et}以及区域观测正确率R_{area}。

[0065] 2、通过模拟驾驶器进行反应测试，被测用户落座与模拟驾驶器中，面对大环幕，启动模拟驾驶评测程序进行操作。测试评估包括简单反应时、选择反应时、直线驾驶、选择性注意、手眼协调、注意力分散以及距离判断和速度调节。

[0066] 简单反应时：当屏幕(环幕，下同)中间的红灯亮起时，请尽可能快地踩下刹车。

[0067] 对应采样特征参数：反应时$T_{reaction}$。

[0068] 选择反应时(系统提示，下同)：请对屏幕中间的颜色尽可能快地做出反应。绿灯亮时，尽可能快地踩下油门踏板；黄灯亮时，尽可能快地松开油门踏板；红灯亮时，尽可能快地踩下刹车踏板。对应采样特征参数：反应时$T_{reaction}$。

[0069] 直线驾驶：请您沿着直线自由驾驶，可使用方向盘，但请不要越界道路左侧和右侧边缘，尽可能地在中间车道行驶。对应采样特征参数：偏移量δ、越界次数C_{out}、碰撞次数$C_{collision}$。

[0070] 选择性注意：请您沿着直线自由驾驶，当您遇到左右两侧有人或者动物出现时尽可能快地按喇叭，遇到左右两侧有路标出现时不要按喇叭，遇到落石时尽可能快地踩刹车。对应采样特征参数：碰撞次数$C_{collision}$、目标/干扰物反应次数C_{target}、反应正确率$R_{reaction}$、平均反应时间$T_{average}$。

[0071] 眼手协调：请您沿着直线自由驾驶，当您遇到前方车辆开转向灯变道时尽可能快地按喇叭。对应采样特征参数：反应正确率$R_{reaction}$、平均反应时间$T_{average}$。

[0072] 注意力分散：请您沿着直线自由驾驶，当您遇到左右两侧有人或者动物出现时尽可能快地按喇叭，遇到左右两侧有路标出现时不要按喇叭，遇到落石时尽可能快地踩刹车，遇到前方车辆开转向灯变道时尽可能快地按喇叭。

[0073] 对应采样特征参数：碰撞次数$C_{collision}$、目标/干扰物反应次数C_{target}、反应正确率$R_{reaction}$、平均反应时间$T_{average}$。

[0074] 距离判断和速度调节：请您沿着直线自由驾驶，当您过马路时，请您注意左右两侧驶来的车辆，遇到车辆时请及时踩刹车，避免碰撞。对应采样特征参数：越界次数C_{out}、碰撞次数$C_{collision}$、目标/干扰物反应次数C_{target}、反应正确率$R_{reaction}$、平均反应时间$T_{average}$。

[0075] 同时上述任务中采集参数均包括：平均反应时间$T_{average}$以及测试时长D_{total}。

[0076] 基于模拟驾驶测试和眼动参数测试所获得的测试数据进行患侧忽略的评估。给定

上述各测试辅以权重比率，其中“物品查找”权重0.15，“区域目标查找”权重0.2，“阅读能力测评”权重0.15，“动态路径追踪”权重0.15以及“目标闪烁任务”权重0.35；“简单反应时”权重0.1，“选择反应时权”权重0.15，“直线驾驶”权重0.1，“选择性注意”权重0.2，“手眼协调”权重0.15，“注意力分散”权重0.15以及“距离判断和速度调节”权重0.15。

[0077] 所有参数基于权重进行计算后代入下面判定式。

[0078] 基础判定式为，

[0079] 1.健侧δ/患侧δ<0.5

[0080] 2.健侧$C_{fixation}$/患侧$C_{fixation}$>10

[0081] 3.健侧$P_{fixation}$/患侧$P_{fixation}$>2

[0082] 4.健侧R_{area}/患侧R_{area}>3

[0083] 5.健侧$R_{reaction}$/患侧$R_{reaction}$>2

[0084] 6.健侧$T_{average}$/患侧$T_{average}$<0.5

[0085] 7.健侧C_{target}/患侧C_{target}＞2

[0086] 8.患侧$T_{average}$>600ms

[0087] 9.患侧$C_{collision}$>5，患侧C_{out}>5

[0088] 分别计算上述结果后，对各条判定条件进行计数，每满足一个条件则计数值加1，基于所获得的计数值进行患侧忽略评定：

[0089] a)当所获得计数值大于等于4时，则判定目标患者存在一定单侧忽略问题；

[0090] b)当所获计数值大于等于6时，则判定目标患者存在较严重单侧忽略问题。

[0091] 优选地，基础判定条件数值将根据数据量累计，不断修正。数据量的累计基于数据学习的机理，根据临床判定，医生会对被测用户进行结合临床结果再评定，常模的建立会根据临床对标数据量的增加进行迭代，目标是提高诊断的准确率，临床医生通常测试同时对被测用户进行基于量表的测评，进行临床内容的结合评估。简单地说，系统会根据判定结果+临床诊断对被测用户数据进行分类再学习后给出新的诊断结果。

[0092] 分别采用本发明系统和人工方式对相同患者进行测试。经测试，本发明的单侧忽略评估系统的评估结果与采用医生基于临床表现配合辅助诊断方法所进行的人工评估结果的吻合度达到85％以上，评估准确率明显高于普通的基于单一眼动仪或者其他的常规机器或量表的评估系统，但本发明系统的评估在不增加评估耗时(相对量表评估耗时则更少)的基础上对医生的要求大幅度降低，只需要了解如何进行仪器操作的护士即可完成。

[0093] 本发明将眼动追踪与分析技术与模拟驾驶相结合，并运用到筛查脑损伤单侧空间忽略患者的汽车驾驶评定中。使用动态实时监控技术，全方位跟踪观测驾车状态下的反应状态，快速准确捕捉该患者的空间忽略情况，填补国内该领域空白。本发明可以用于针对脑损伤患者的驾车模拟测试，模拟驾车时的状态，预测事故风险，进而及时筛查出相应高风险患者，减少事故的发生。

[0094] 尽管这里已经参考附图描述了示例实施例，应理解上述示例实施例仅仅是示例性的，并且不意图将本发明的范围限制于此。本领域普通技术人员可以在其中进行各种改变和修改，而不偏离本发明的范围和精神。所有这些改变和修改意在被包括在所附权利要求所要求的本发明的范围之内。

[0095] 本领域普通技术人员可以意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单

元及算法步骤，能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

[0096] 在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的设备和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的设备实施例仅仅是示意性的，例如，所述单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个设备，或一些特征可以忽略，或不执行。

[0097] 在此处所提供的说明书中，说明了大量具体细节。然而，能够理解，本发明的实施例可以在没有这些具体细节的情况下实践。在一些实例中，并未详细示出公知的方法、结构和技术，以便不模糊对本说明书的理解。

[0098] 类似地，应当理解，为了精简本发明并帮助理解各个发明方面中的一个或多个，在对本发明的示例性实施例的描述中，本发明的各个特征有时被一起分组到单个实施例、图、或者对其的描述中。然而，并不应将该本发明的方法解释成反映如下意图：即所要求保护的本发明要求比在每个权利要求中所明确记载的特征更多的特征。更确切地说，如相应的权利要求书所反映的那样，其发明点在于可以用少于某个公开的单个实施例的所有特征的特征来解决相应的技术问题。因此，遵循具体实施方式的权利要求书由此明确地并入该具体实施方式，其中每个权利要求本身都作为本发明的单独实施例。

[0099] 本领域的技术人员可以理解，除了特征之间相互排斥之外，可以采用任何组合对本说明书(包括伴随的权利要求、摘要和附图)中公开的所有特征以及如此公开的任何方法或者设备的所有过程或单元进行组合。除非另外明确陈述，本说明书(包括伴随的权利要求、摘要和附图)中公开的每个特征可以由提供相同、等同或相似目的的替代特征来代替。

[0100] 此外，本领域的技术人员能够理解，尽管在此所述的一些实施例包括其它实施例中所包括的某些特征而不是其它特征，但是不同实施例的特征的组合意味着处于本发明的范围之内并且形成不同的实施例。例如，在权利要求书中，所要求保护的实施例的任意之一都可以以任意的组合方式来使用。

[0101] 应该注意的是上述实施例对本发明进行说明而不是对本发明进行限制，并且本领域技术人员在不脱离所附权利要求的范围的情况下可设计出替换实施例。在权利要求中，不应将位于括号之间的任何参考符号构造成对权利要求的限制。单词“包含”不排除存在未列在权利要求中的元件或步骤。位于元件之前的单词“一”或“一个”不排除存在多个这样的元件。本发明可以借助于包括有若干不同元件的硬件以及借助于适当编程的计算机来实现。在列举了若干装置的单元权利要求中，这些装置中的若干个可以是通过同一个硬件项来具体体现。单词第一、第二、以及第三等的使用不表示任何顺序。可将这些单词解释为名称。

[0102] 以上所述，仅为本发明的具体实施方式或对具体实施方式的说明，本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。本发明的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

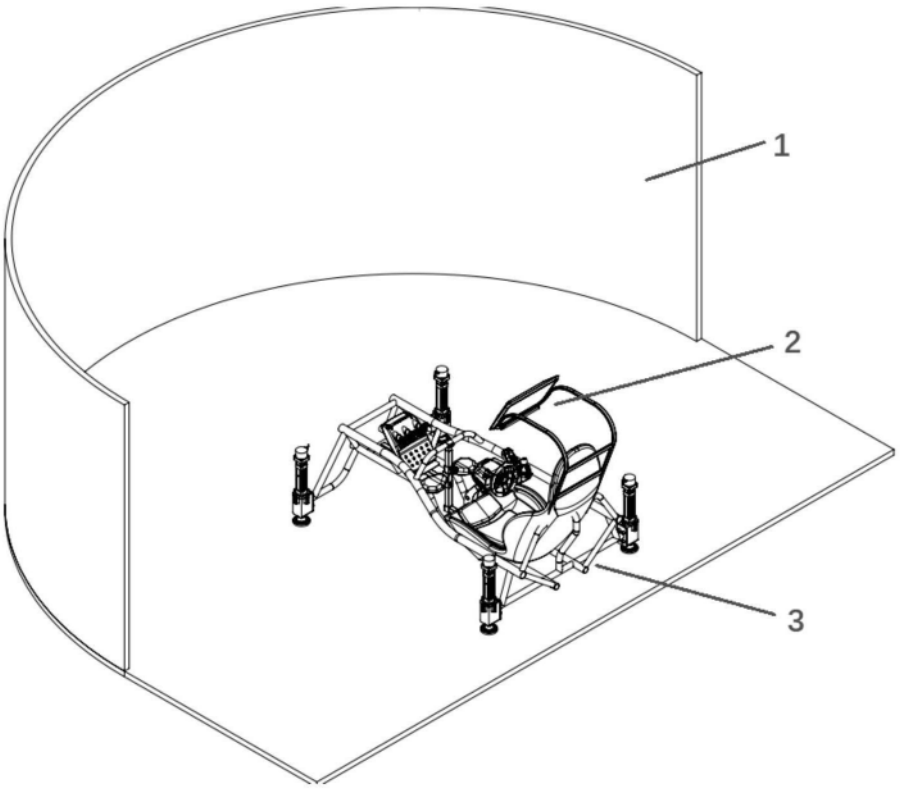


图1