



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109875509 A

(43)申请公布日 2019.06.14

(21)申请号 201910146494.7

(22)申请日 2019.02.27

(71)申请人 京东方科技集团股份有限公司
地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号
申请人 北京京东方光电科技有限公司

(72)发明人 何惠东 张浩 陈丽莉 雷雨
韩鹏 陆原介

(74)专利代理机构 北京安信方达知识产权代理
有限公司 11262
代理人 张京波 曲鹏

(51)Int.Cl.
A61B 5/00(2006.01)
A61B 5/0476(2006.01)

权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54)发明名称

阿尔茨海默症患者康复训练效果的测试系统和
方法

(57)摘要

本发明实施例提供一种阿尔茨海默症患者康复训练效果的测试系统和方法。测试系统包括：虚拟现实装置向AD患者显示用于康复训练的虚拟场景；脑电信号采集装置采集AD患者的脑电信号；处理装置从所述脑电信号采集装置获取所述脑电信号，通过对所述脑电信号进行处理获得AD患者的训练效果，根据所述训练效果生成控制信号并发送给所述虚拟现实装置，所述控制信号用于控制所述虚拟现实装置显示或切换虚拟场景。本发明通过使AD患者在虚拟环境下进行康复训练和训练效果测试，最大限度地提高了康复训练的效果和训练效果测试的准确性，具有结构简单、操作简单、造价低、使用成本低等优点，具有良好的应用前景。



1. 一种阿尔茨海默症患者康复训练效果的测试系统,其特征在于,包括:
虚拟现实装置,用于向阿尔茨海默症AD患者显示用于康复训练的虚拟场景;
脑电信号采集装置,用于采集AD患者的脑电信号;
处理装置,与所述虚拟现实装置和脑电信号采集装置连接,用于从所述脑电信号采集装置获取所述脑电信号,通过对所述脑电信号进行处理获得AD患者的训练效果,根据所述训练效果生成控制信号并发送给所述虚拟现实装置,所述控制信号用于控制所述虚拟现实装置显示或切换虚拟场景。
2. 根据权利要求1所述的阿尔茨海默症患者康复训练效果的测试系统,其特征在于,所述虚拟现实装置包括佩戴在AD患者头部的虚拟现实头显或虚拟现实眼镜,所述脑电信号采集装置包括佩戴在AD患者头部的电极帽。
3. 根据权利要求1所述的阿尔茨海默症患者康复训练效果的测试系统,其特征在于,所述处理装置包括:
预处理模块,与所述脑电信号采集装置连接,用于从所述脑电信号采集装置获取所述脑电信号,对所述脑电信号进行放大和A/D转换处理;
处理模块,与所述预处理模块连接,用于对预处理后的脑电信号进行干扰去除和筛选处理;干扰去除的信号包括如下信号中的一种或多种:眼电信号、参考信号和干扰信号;
分析模块,与所述处理模块连接,用于对干扰去除和筛选处理后的脑电信号进行分析,获得AD患者的训练效果;
指示模块,与所述分析模块和虚拟现实装置连接,用于根据所述训练效果生成控制信号并发送给所述虚拟现实装置。
4. 根据权利要求3所述的阿尔茨海默症患者康复训练效果的测试系统,其特征在于,所述分析模块采用图论方法对所述脑电信号进行分析,通过计算大脑各结构区域之间的连接性,利用连接性参数评估AD患者的训练效果。
5. 根据权利要求3所述的阿尔茨海默症患者康复训练效果的测试系统,其特征在于,所述指示模块具体用于,
当判断有训练效果时,生成时间信号并发送给所述虚拟现实装置,控制所述虚拟现实装置按照所述时间信号指示的时间持续显示当前虚拟场景;
当判断没有训练效果时,生成切换信号并发送给所述虚拟现实装置,控制所述虚拟现实装置按照切换信号指示的虚拟场景进行显示切换。
6. 一种阿尔茨海默症患者康复训练效果的测试方法,其特征在于,包括:
向阿尔茨海默症AD患者显示用于康复训练的虚拟场景;
采集AD患者的脑电信号;
对所述脑电信号进行处理获得AD患者的训练效果,根据所述训练效果生成控制信号,所述控制信号用于控制所述虚拟场景的显示或切换。
7. 根据权利要求6所述的测试方法,其特征在于,
所述向AD患者显示用于康复训练的虚拟场景包括:采用佩戴在AD患者头部的虚拟现实头显或虚拟现实眼镜,向AD患者显示用于康复训练的的虚拟场景;
所述采集AD患者的脑电信号包括:采用佩戴在AD患者头部的电极帽采集AD患者的脑电信号。

8. 根据权利要求7所述的测试方法,其特征在于,对所述脑电信号进行处理获得AD患者的训练效果,根据所述训练效果生成控制信号,所述控制信号用于控制所述虚拟场景的显示或切换,包括:

对所述脑电信号进行放大和A/D转换处理;

对预处理后的脑电信号进行干扰去除和筛选处理;干扰去除的信号包括如下信号中的一种或多种:眼电信号、参考信号和干扰信号;

对干扰去除和筛选处理后的脑电信号进行分析,获得AD患者的训练效果;

根据所述训练效果生成控制信号。

9. 根据权利要求8所述的测试方法,其特征在于,对干扰去除和筛选处理后的脑电信号进行分析,获得AD患者的训练效果,包括:

采用图论方法对所述脑电信号进行分析,通过计算大脑各结构区域之间的连接性,利用连接性参数评估AD患者的训练效果。

10. 根据权利要求8所述的测试方法,其特征在于,根据所述训练效果生成控制信号,包括:

当判断有训练效果时,生成时间信号并发送给虚拟现实头显或虚拟现实眼镜,控制所述虚拟现实头显或虚拟现实眼镜按照所述时间信号指示的时间持续显示当前虚拟场景;

当判断没有训练效果时,生成切换信号并发送给虚拟现实头显或虚拟现实眼镜,控制所述虚拟现实头显或虚拟现实眼镜按照切换信号指示的虚拟场景进行显示切换。

11. 一种阿尔茨海默症患者康复训练效果的测试终端,测试终端包括处理器、存储器以及存储在所述存储器中并可在所述处理器上运行的计算机程序,所述处理器执行所述计算机程序时实现以下步骤:接收脑电信号采集装置采集的脑电信号,对所述脑电信号进行处理,获得AD患者的训练效果,根据所述训练效果生成控制信号,并发送给虚拟现实装置,所述控制信号用于控制所述虚拟场景的显示或切换。

阿尔茨海默症患者康复训练效果的测试系统和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及生物医学工程与虚拟现实技术相结合技术领域,具体涉及一种阿尔茨海默症患者康复训练效果的测试系统和方法。

背景技术

[0002] 阿尔茨海默症(Alzheimer disease,AD),又称为老年性痴呆,是一种起病隐匿的进行性发展的神经系统退行性疾病,临床上表现的特征包括记忆障碍、失语、失用、失认、视空间技能损害、执行功能障碍以及人格和行为改变等全面性痴呆,严重影响社交、职业和生活功能。研究表明,随着病情发展,AD患者认知功能逐步下降,虽然目前尚无有效治疗手段使阿尔茨海默症患者痊愈,但康复训练能够阻止或延缓病情发展,康复训练的目的在于使AD患者脑动起来,手动起来,脚动起来。

[0003] 通常,AD患者康复训练是将AD患者安置在试验室环境下,在屏幕上展示一些图片,利用图片刺激AD患者的记忆,改善认知能力和空间记忆能力。目前,康复训练效果的测试是运用功能性核磁共振成像(Functional Magnetic Resonance Imaging,FMRI)技术。FMRI是一种新兴的神经影像学方式,其原理是利用磁振造影来测量神经元活动所引发的血液动力的改变。由于AD患者影像学表现为脑萎缩、脑回变窄、脑沟增宽、额顶及前额叶萎缩等特征,因此通过测量海马结构体积、内嗅皮质体积及海马角角度,可以通过这些参数来评估康复训练效果。

发明内容

[0004] 本发明实施例提供了一种阿尔茨海默症患者康复训练效果的测试系统,包括:

[0005] 虚拟现实装置,用于向阿尔茨海默症AD患者显示用于康复训练的虚拟场景;

[0006] 脑电信号采集装置,用于采集AD患者的脑电信号;

[0007] 处理装置,与所述虚拟现实装置和脑电信号采集装置连接,用于从所述脑电信号采集装置获取所述脑电信号,通过对所述脑电信号进行处理获得AD患者的训练效果,根据所述训练效果生成控制信号并发送给所述虚拟现实装置,所述控制信号用于控制所述虚拟现实装置显示或切换虚拟场景。

[0008] 可选地,所述虚拟现实装置包括佩戴在AD患者头部的虚拟现实头显或虚拟现实眼镜,所述脑电信号采集装置包括佩戴在AD患者头部的电极帽。

[0009] 可选地,所述处理装置包括:

[0010] 预处理模块,与所述脑电信号采集装置连接,用于从所述脑电信号采集装置获取所述脑电信号,对所述脑电信号进行放大和A/D转换处理;

[0011] 处理模块,与所述预处理模块连接,用于对预处理后的脑电信号进行干扰去除和筛选处理;干扰去除的信号包括如下信号中的一种或多种:眼电信号、参考信号和干扰信号;

[0012] 分析模块,与所述处理模块连接,用于对干扰去除和筛选处理后的脑电信号进行

分析,获得AD患者的训练效果;

[0013] 指示模块,与所述分析模块和虚拟现实装置连接,用于根据所述训练效果生成控制信号并发送给所述虚拟现实装置。

[0014] 可选地,所述分析模块采用图论方法对所述脑电信号进行分析,通过计算大脑各结构区域之间的连接性,利用连接性参数评估AD患者的训练效果。

[0015] 可选地,所述指示模块具体用于,

[0016] 当判断有训练效果时,生成时间信号并发送给所述虚拟现实装置,控制所述虚拟现实装置按照所述时间信号指示的时间持续显示当前虚拟场景;

[0017] 当判断没有训练效果时,生成切换信号并发送给所述虚拟现实装置,控制所述虚拟现实装置按照切换信号指示的虚拟场景进行显示切换。

[0018] 本发明实施例还提供了一种阿尔茨海默症患者康复训练效果的测试方法,包括:

[0019] 向阿尔茨海默症AD患者显示用于康复训练的虚拟场景;

[0020] 采集AD患者的脑电信号;

[0021] 对所述脑电信号进行处理获得AD患者的训练效果,根据所述训练效果生成控制信号,所述控制信号用于控制所述虚拟场景的显示或切换。

[0022] 可选地,所述向AD患者显示用于康复训练的虚拟场景包括:采用佩戴在AD患者头部的虚拟现实头显或虚拟现实眼镜,向AD患者显示用于康复训练的的虚拟场景;

[0023] 所述采集AD患者的脑电信号包括:采用佩戴在AD患者头部的电极帽采集AD患者的脑电信号。

[0024] 可选地,对所述脑电信号进行处理获得AD患者的训练效果,根据所述训练效果生成控制信号,所述控制信号用于控制所述虚拟场景的显示或切换,包括:

[0025] 对所述脑电信号进行放大和A/D转换处理;

[0026] 对预处理后的脑电信号进行干扰去除和筛选处理;干扰去除的信号包括如下信号中的一种或多种:眼电信号、参考信号和干扰信号;

[0027] 对干扰去除和筛选处理后的脑电信号进行分析,获得AD患者的训练效果;

[0028] 根据所述训练效果生成控制信号。

[0029] 可选地,对干扰去除和筛选处理后的脑电信号进行分析,获得AD患者的训练效果,包括:

[0030] 采用图论方法对所述脑电信号进行分析,通过计算大脑各结构区域之间的连接性,利用连接性参数评估AD患者的训练效果。

[0031] 可选地,根据所述训练效果生成控制信号,包括:

[0032] 当判断有训练效果时,生成时间信号并发送给虚拟现实头显或虚拟现实眼镜,控制所述虚拟现实头显或虚拟现实眼镜按照所述时间信号指示的时间持续显示当前虚拟场景;

[0033] 当判断没有训练效果时,生成切换信号并发送给虚拟现实头显或虚拟现实眼镜,控制所述虚拟现实头显或虚拟现实眼镜按照切换信号指示的虚拟场景进行显示切换。

[0034] 本发明实施例还提供了一种阿尔茨海默症患者康复训练效果的测试终端,测试终端包括处理器、存储器以及存储在所述存储器中并可在所述处理器上运行的计算机程序,所述处理器执行所述计算机程序时实现以下步骤:接收脑电信号采集装置采集的脑电信

号,对所述脑电信号进行处理,获得AD患者的训练效果,根据所述训练效果生成控制信号,并发送给虚拟现实装置,所述控制信号用于控制所述虚拟场景的显示或切换。

[0035] 本发明实施例所提供的阿尔茨海默症患者康复训练效果的测试系统和方法,至少部分地具有下述技术进步:通过使AD患者在虚拟环境下进行康复训练和训练效果测试,康复训练过程不会受外界环境影响,增加了AD患者的沉浸感,增加了对AD患者的激励效果,不会对AD患者造成精神压力和紧张感,最大限度地提高了康复训练的效果和训练效果测试的准确性。本发明实施例具有结构简洁、操作简单、造价低、使用成本低等优点,具有良好的应用前景。

[0036] 当然,实施本发明的任一产品或方法并不一定需要同时达到以上所述的所有优点。本发明的其它特征和优点将在随后的说明书实施例中阐述,并且,部分地从说明书实施例中变得显而易见,或者通过实施本发明而了解。本发明实施例的目的和其他优点可通过在说明书、权利要求书以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

附图说明

[0037] 附图用来提供对本发明技术方案的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本申请的实施例一起用于解释本发明的技术方案,并不构成对本发明技术方案的限制。附图中各部件的形状和大小不反映真实比例,目的只是示意说明本发明内容。

[0038] 图1为本发明实施例阿尔茨海默症患者康复训练效果的测试系统的结构示意图;

[0039] 图2为VR头显的示意图;

[0040] 图3为电极帽的示意图;

[0041] 图4为本发明AD患者康复训练效果的测试系统一种实施结构的示意图;

[0042] 图5为本发明实施例阿尔茨海默症患者康复训练效果的测试方法的流程图。

具体实施方式

[0043] 下面结合附图和实施例对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。以下实施例用于说明本发明,但不用来限制本发明的范围。需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互任意组合。

[0044] 脑机接口(Brain Computer Interface,BCI)也称为直接神经接口,是在人脑和计算机或其他电子设备之间建立不依赖于常规大脑信息输出通路(外周神经和肌肉组织)的全新对外信息交流和控制技术。虚拟现实(Virtual Reality,VR)技术是仿真技术、计算机图形学、人机接口技术、多媒体技术、传感技术、网络技术等多种技术的集合,利用电脑等设备模拟产生一个实时动态的三维立体逼真图像,即三维空间的虚拟世界,提供使用者关于视、听、体等感官模拟体验,让使用者如身临其境,可以随时随地地观看和体验VR设备展示的影像。

[0045] 为了克服现有康复训练和效果测试中存在的系统复杂、操作难度大、造价高、使用成本高、训练效果低和准确性低等缺陷,本发明提供了一种阿尔茨海默症患者康复训练效果的测试系统和方法,将BCI技术与VR技术有机地结合起来,构成基于虚拟现实的脑-机接口(BCI-VR)新技术,使两种技术进行优势互补,利用VR技术产生积极主动、丰富多彩、具有激励性的视觉刺激场景调节大脑的功能状态,以实现康复训练,利用BCI技术获取脑电信号

(Electro Encephalo Graphy, EEG), 通过对脑电信号的处理获得康复训练的效果, 根据康复训练效果调整视觉刺激场景以获得较佳的康复训练效果。

[0046] 图1为本发明实施例阿尔茨海默症患者康复训练效果的测试系统的结构示意图。如图1所示, 阿尔茨海默症患者康复训练效果的测试系统的主体结构包括:

[0047] 虚拟现实装置, 用于向AD患者显示用于康复训练的虚拟场景;

[0048] 脑电信号采集装置, 用于采集AD患者的脑电信号;

[0049] 处理装置, 与所述虚拟现实装置和脑电信号采集装置连接, 用于从所述脑电信号采集装置获取所述脑电信号, 通过对所述脑电信号进行处理获得AD患者的训练效果, 根据所述训练效果生成控制信号并发送给所述虚拟现实装置, 所述控制信号用于控制所述虚拟现实装置显示或切换所述虚拟场景。

[0050] 本发明实施例中, 虚拟现实装置可以采用VR头显, 如图2所示, 佩戴在AD患者的头部, VR头显中安装了训练程序, 如Android安装包 (APK), 训练程序提供多个不断变化的三维立体的虚拟场景, 可以使观看该虚拟场景的AD患者根据场景的变化产生不同的情绪, 从而激励生成变化的脑电信号。三维立体的虚拟场景可以通过3Dmax等软件或Unreal Engine 4等游戏引擎制作的第一人称视角下的各种环境, 如日常生活环境等。实际实施时, 虚拟现实装置也可以采用VR眼镜。脑电信号采集装置可以采用国际导联标准的40通道脑电信号同时采集的标准电极帽, 如图3所示, 佩戴在AD患者的头部, 电极帽上的多个电极分布于不同脑区, 采集AD患者头皮表面的脑电信号, 并将脑电信号传输到处理装置。

[0051] 图4为本发明AD患者康复训练效果的测试系统一种实施结构的示意图。如图4所示, 本实施结构中, 处理装置包括预处理模块、处理模块、分析模块和指示模块, 其中,

[0052] 预处理模块, 与所述脑电信号采集装置连接, 用于从所述脑电信号采集装置获取所述脑电信号, 对所述脑电信号进行放大和A/D转换处理;

[0053] 处理模块, 与所述预处理模块连接, 用于对预处理后的脑电信号进行干扰去除和筛选处理;

[0054] 分析模块, 与所述处理模块连接, 用于对干扰去除和筛选处理后的脑电信号进行分析, 获得AD患者的训练效果;

[0055] 指示模块, 与所述分析模块和虚拟现实装置连接, 用于根据所述训练效果生成控制信号并发送给所述虚拟现实装置。

[0056] 脑电信号 (Electro Encephalo Graphy, EEG) 是一种由大脑神经细胞电生理活动产生的电生理信号, 可以从头皮表面采集到。脑电波作为一种特殊的生物电信号, 其幅值非常微弱, 一般头皮脑电信号的波幅只有50 μ V左右, 因此需要通过预处理进行放大处理, 以及将模拟信号量转换成数字信号量的A/D转换处理。本发明实施例中, 预处理模块可以采用现有成熟的处理方式和结构, 这里不再赘述。

[0057] 由于标准电极帽具有垂直眼电 (包括VEOU和VEOL) 和水平眼电 (包括HEOL和HEOR) 四个眼电通道, 因此采集的脑电信号EEG中混有眼电成分, 这些眼电成分会对后续分析处理产生较大误差。同时, 采集到的原始脑电信号是一种易受干扰、噪声较多的微弱信号, 伪迹和噪声也会对后续分析处理产生较大误差。为此, 本发明实施例利用处理模块进行干扰去除和筛选处理, 保留有效的脑电信号, 提高脑电信号质量。具体地, 处理模块包括:

[0058] 干扰处理单元, 与预处理模块连接, 用于对预处理后的脑电信号进行干扰去除; 干

扰去除的信号包括如下信号中的一种或多种:眼电信号、参考信号和干扰信号;

[0059] 筛选处理单元,与干扰处理单元连接,用于对干扰去除后的脑电信号进行筛选处理。

[0060] 其中,干扰至少包括眼电伪迹。伪迹去除可以采用回归方法或主成分分析法。回归方法是通过计算眼电信号在头皮每个电极的衰减因子来消除眼电伪迹,主成分分析法是通过分解信号和线性变换进行眼电伪迹去除。回归方法和主成分分析法为本领域常用的数据处理方法,这里不再赘述。实际实施时,也可以采用MATLAB中的EEGLAB工具包来进行去伪迹处理。EEGLAB工具包是一款完整的脑电信号处理工具包,操作简便,可以简化计算。具体处理过程包括:在EEGLAB工具包的通道选择界面,可以看到与电极帽一一对应的通道名称,在通道选择界面选择需要去除的信号,包括但不限于:四个眼电电极、参考电极以及其它干扰;随后,在滤波界面可以对滤波器的阈值进行设置,阈值的大小根据具体情况而定,目的是筛选脑电信号。这样,即可消除眼电伪迹以及其它噪声的干扰,并实现脑电信号的筛选。

[0061] 本发明实施例中,训练效果分析模块采用图论方法进行分析处理,获得AD患者的训练效果。图论是一种层级更高的网络分析方法,可以用于脑网络研究。在图论分析中,不同位置的功能数据对应不同的解剖位置,计算所有区域间的连接,判断任意两个区域间是否存在关联。如果通过计算确定两个区域间存在关联,则将这两个区域连接起来,这样一些特定的区域及其相应的连接便可以形成一个网络。然后,通过计算获得网络中的中心节点或网络中某些区域的中心节点,即可使用中心节点来评估网络或者网络中局部区域的连接性。相关研究表明,认知障碍患者的功能性脑网络连接性均存在明显降低,因此本发明实施例采用图论方法,将大脑抽象成一个网络,通过计算大脑各结构区域之间的连接性,利用点连接性参数(如点连通度或边连通度等)来定量评估AD患者的训练效果。本发明实施例中,训练效果分析模块可以采用本领域常用的图论分析方法,这里不再赘述。实际实施时,训练效果分析模块也可以采用MATLAB中的相应工具包。

[0062] 本发明实施例预先设置有连通阈值,当通过图论分析处理获得的连通度值大于或等于连通阈值时,认为有训练效果,当获得的连通度值小于连通阈值时,认为没有训练效果。同时,本发明实施例VR头显中安装的训练程序中设置有多组情景,各组情景的刺激性强度不同,每组情景中包括多个变化的虚拟场景,多个虚拟场景的刺激性强度相近。这样,本发明实施例的处理装置可以根据AD患者的训练效果,调整虚拟现实装置显示的虚拟场景,以提高AD患者的康复训练效果。具体地,当虚拟现实装置(VR头显)向AD患者显示第M组情景中的第N个虚拟场景时,通过脑电信号采集装置的脑电信号采集和处理装置对脑电信号的处理,可以获得该虚拟场景所对应的连通度值,通过与连通阈值比较,判断该虚拟场景是否具有训练效果。当判断第M组情景中的第N个虚拟场景对AD患者有训练效果时,处理装置生成时间信号并发送给虚拟现实装置,控制虚拟现实装置按照时间信号指示的时间持续显示第M组情景中的第N个虚拟场景。其中,延时信号可以是持续显示的时间,也可以是重复显示的次数。

[0063] 当判断第M组情景中的第N个虚拟场景对AD患者没有训练效果时,处理装置生成切换信号并发送给虚拟现实装置,控制虚拟现实装置按照切换信号指示的虚拟场景进行显示切换。其中,切换信号可以是虚拟场景编号,如指示虚拟现实装置将显示切换到第M组情景中的第N+1个虚拟场景,当第M组情景中的第N个虚拟场景是最后一个虚拟场景时,则指示虚

拟现实装置将显示切换到第M+1组情景中的第一个虚拟场景。同时,处理装置对第M组情景中的第N个虚拟场景进行无效标记,使处理装置在后续生成的切换信号中,不再包含该虚拟场景。

[0064] 本发明实施例考虑到各个AD患者的经历不同,背景不同,喜好不同,疾病类型不同,疾病阶段不同,通过的训练效果评估、切换和标记处理,可以获得对某个AD患者有训练效果的个性化训练程序,最大限度地达到有针对性的治疗效果。

[0065] 实施本发明实施例时,AD患者坐在舒适的椅子上保持放松状态,测试人员帮助AD患者佩戴好VR头盔和电极帽,向电极帽的各个电极注射适量导电膏,使导电膏与大脑皮层或皮肤充分接触,通过处理装置监测脑电信号的波形,当波形稳定后即可开始进行康复训练。

[0066] 通过上述说明可以看出,本发明实施例所提供的阿尔茨海默症患者康复训练效果的测试系统,通过采用虚拟现实装置,使AD患者在虚拟环境下进行康复训练,不仅增加了AD患者的沉浸感,而且增加了对AD患者的激励效果,AD患者在虚拟环境中更容易产生稳定的脑电信号,提高了所采集的脑电信号的信噪比和可信度。与在试验室环境下采用单一激励图片进行康复训练的现有方式相比,本发明实施例虚拟现实装置展示的三维立体的虚拟场景更符合人类的视觉特征,身临其境的场景会使AD患者产生归属感,提高了康复训练的效果。与采用fMRI技术测试康复训练效果的现有方式相比,本发明实施例提供的测试系统具有结构简洁、操作简单、造价低、使用成本低等优点,且能够获得实时的训练效果,提高了训练效果测试的准确性。总之,与现有技术相比,本发明实施例的康复训练过程和训练效果测试不会受外界环境影响,不会对AD患者造成精神压力和紧张感,不会对AD患者的脑部和眼部造成其他损害,最大限度地提高了康复训练的效果和训练效果测试的准确性,具有良好的应用前景。

[0067] 基于前述的技术构思,本发明实施例还提供了一种阿尔茨海默症患者康复训练效果的测试方法。图5为本发明实施例阿尔茨海默症患者康复训练效果的测试方法的流程图。如图5所示,阿尔茨海默症患者康复训练效果的测试方法包括:

[0068] S1、向AD患者显示康复训练的的虚拟场景;

[0069] S2、采集AD患者的脑电信号;

[0070] S3、对所述脑电信号进行处理,获得AD患者的训练效果,根据所述训练效果生成控制信号,并发送给所述虚拟现实装置,所述控制信号用于控制所述虚拟场景的显示或切换。

[0071] 其中,步骤S1包括:采用佩戴在AD患者头部的虚拟现实头显或虚拟现实眼镜,向AD患者显示用于康复训练的的虚拟场景。

[0072] 其中,步骤S2包括:采用佩戴在AD患者头部的电极帽采集AD患者的脑电信号。

[0073] 其中,步骤S3包括:

[0074] S31、对所述脑电信号进行放大和A/D转换处理;

[0075] S32、对预处理后的脑电信号进行干扰去除和筛选处理;干扰去除的信号包括如下信号中的一种或多种:眼电信号、参考信号和干扰信号;

[0076] S33、对干扰去除和筛选处理后的脑电信号进行分析,获得AD患者的训练效果;

[0077] S34、根据所述训练效果生成控制信号。

[0078] 其中,步骤S33包括:采用图论方法对所述脑电信号进行分析,通过计算大脑各结

构区域之间的连接性,利用连接性参数评估AD患者的训练效果。

[0079] 其中,步骤S34包括:

[0080] 当判断有训练效果时,生成时间信号并发送给虚拟现实头显或虚拟现实眼镜,控制所述虚拟现实头显或虚拟现实眼镜按照所述时间信号指示的时间持续显示当前虚拟场景;

[0081] 当判断没有训练效果时,生成切换信号并发送给虚拟现实头显或虚拟现实眼镜,控制所述虚拟现实头显或虚拟现实眼镜按照切换信号指示的虚拟场景进行显示切换。

[0082] 本发明实施例所提供的阿尔茨海默症患者康复训练效果的测试方法,通过使AD患者在虚拟环境下进行康复训练和训练效果测试,康复训练过程不会受外界环境影响,增加了AD患者的沉浸感,增加了对AD患者的激励效果,不会对AD患者造成精神压力和紧张感,最大限度地提高了康复训练的效果和训练效果测试的准确性。

[0083] 本发明实施例还提供了一种阿尔茨海默症患者康复训练效果的测试终端,测试终端包括处理器、存储器以及存储在所述存储器中并可在所述处理器上运行的计算机程序,所述处理器执行所述计算机程序时实现以下步骤:接收脑电信号采集装置采集的脑电信号,对所述脑电信号进行处理,获得AD患者的训练效果,根据所述训练效果生成控制信号,并发送给虚拟现实装置,所述控制信号用于控制所述虚拟场景的显示或切换。

[0084] 示例性的,所述计算机程序可以被分割成一个或多个模块/单元,所述一个或者多个模块/单元被存储在所述存储器中,并由所述处理器执行,以完成本发明。所述一个或多个模块/单元可以是能够完成特定功能的一系列计算机程序指令段,该指令段用于描述所述计算机程序在所述测试终端中的执行过程。

[0085] 所述测试终端可以是桌上型计算机、笔记本、掌上电脑及云端服务器等计算设备。所述测试终端可包括但不限于,处理器、存储器。所述处理器可以是中央处理单元(Central Processing Unit,CPU),还可以是其他通用处理器、数字信号处理器(Digital Signal Processor,DSP)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit,ASIC)、现成可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array,FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等,所述处理器是所述阿尔茨海默症预测终端设备的控制中心,利用各种接口和线路连接整个测试终端的各个部分。所述存储器可用于存储所述计算机程序和/或模块,所述处理器通过运行或执行存储在所述存储器内的计算机程序和/或模块,以及调用存储在存储器内的数据,实现所述测试终端的各种功能。所述存储器可主要包括存储程序区和存储数据区,存储器可以包括高速随机存取存储器,还可以包括非易失性存储器,例如硬盘、内存、插接式硬盘,智能存储卡(Smart Media Card,SMC),安全数字(Secure Digital,SD)卡,闪存卡(Flash Card)、至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他易失性固态存储器件。

[0086] 在本发明实施例的描述中,需要理解的是,术语“中部”、“上”、“下”、“前”、“后”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“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。

[0087] 在本发明实施例的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安

装”、“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;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0088] 本领域内的技术人员应明白,本发明的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此,本发明可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且,本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器和光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

[0089] 本发明是参照根据本发明实施例的方法、设备和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序请求实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序请求到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程信息处理设备的处理器以产生一个机器,使得通过计算机或其他可编程信息处理设备的处理器执行的请求产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0090] 这些计算机程序请求也可存储在能引导计算机或其他可编程信息处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的请求产生包括请求装置的制造品,该请求装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0091] 这些计算机程序请求也可装载到计算机或其他可编程信息处理设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程设备上执行的请求提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0092] 虽然本发明所揭露的实施方式如上,但所述的内容仅为便于理解本发明而采用的实施方式,并非用以限定本发明。任何本发明所属领域内的技术人员,在不脱离本发明所揭露的精神和范围的前提下,可以在实施的形式及细节上进行任何的修改与变化,但本发明的专利保护范围,仍须以所附的权利要求书所界定的范围为准。

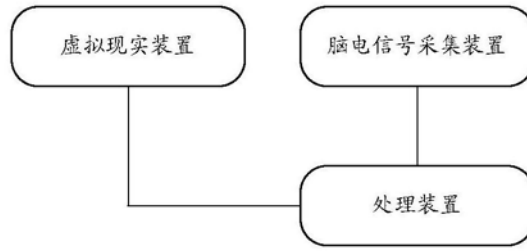


图1



图2



图3

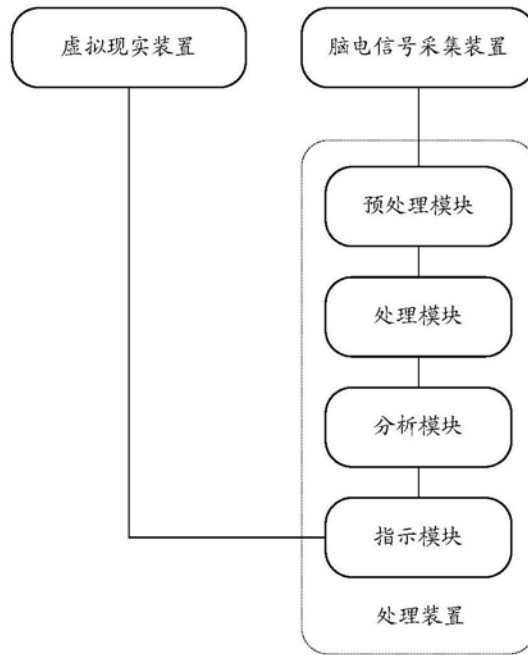


图4

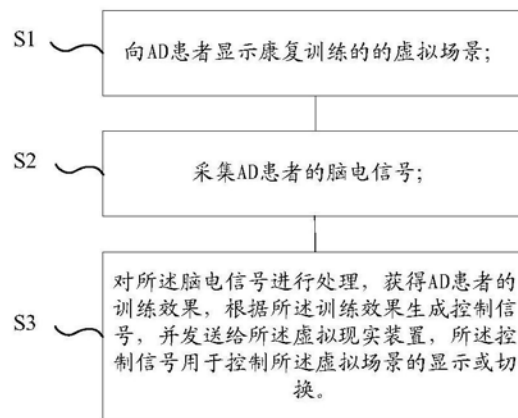


图5

专利名称(译)	阿尔茨海默症患者康复训练效果的测试系统和方法		
公开(公告)号	CN109875509A	公开(公告)日	2019-06-14
申请号	CN201910146494.7	申请日	2019-02-27
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 北京京东方光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 北京京东方光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 北京京东方光电科技有限公司		
[标]发明人	何惠东 张浩 陈丽莉 雷雨 韩鹏 陆原介		
发明人	何惠东 张浩 陈丽莉 雷雨 韩鹏 陆原介		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/0476		
代理人(译)	曲鹏		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明实施例提供一种阿尔茨海默症患者康复训练效果的测试系统和方法。测试系统包括：虚拟现实装置向AD患者显示用于康复训练的虚拟场景；脑电信号采集装置采集AD患者的脑电信号；处理装置从所述脑电信号采集装置获取所述脑电信号，通过对所述脑电信号进行处理获得AD患者的训练效果，根据所述训练效果生成控制信号并发送给所述虚拟现实装置，所述控制信号用于控制所述虚拟现实装置显示或切换虚拟场景。本发明通过使AD患者在虚拟环境下进行康复训练和训练效果测试，最大限度地提高了康复训练的效果和训练效果测试的准确性，具有结构简单、操作简单、造价低、使用成本低等优点，具有良好的应用前景。

