



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104287726 B
(45)授权公告日 2016.08.24

(21)申请号 201410429035.7

US 2011/0282232 A1, 2011.11.17,

(22)申请日 2014.08.27

WO 97/10747 A1, 1997.03.27,

(73)专利权人 中国科学院自动化研究所

WO 01/06922 A1, 2001.02.01,

地址 100190 北京市海淀区中关村东路95
号

US 2013/0204153 A1, 2013.08.08,

(72)发明人 左年明 张鑫 蒋田仔 陈良甫
张玉瑾

CN 103285512 A, 2013.09.11,

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

CN 103494608 A, 2014.01.08,

代理人 宋焰琴

CN 1438600 A, 2003.08.27,
审查员 李陆美

(51)Int.CI.

A61B 5/0476(2006.01)

A61B 5/1455(2006.01)

(56)对比文件

CN 103607269 A, 2014.02.26,

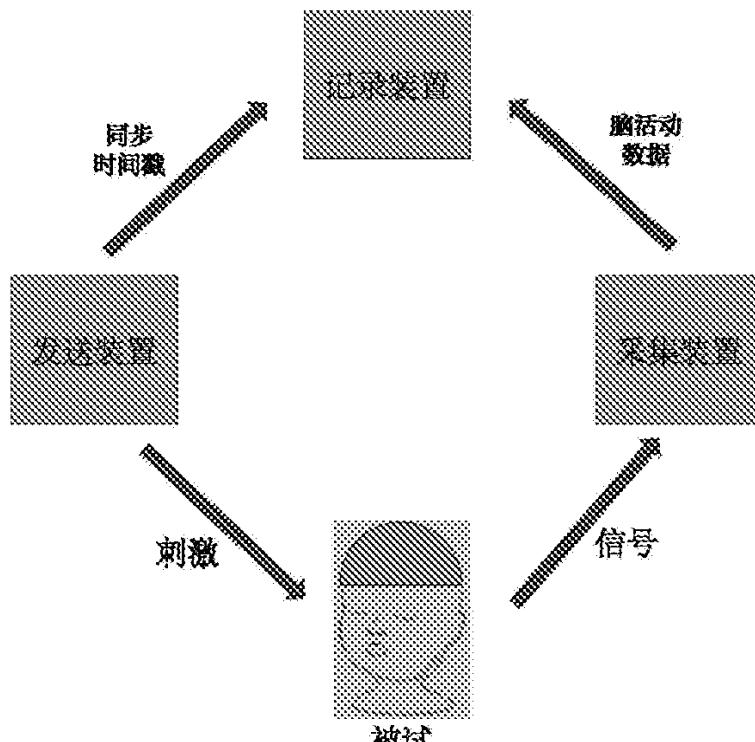
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种脑活动事件同步记录系统及方法

(57)摘要

本发明公开了一种脑活动事件同步记录系统，该系统包括：发送装置、数据采集装置和记录装置，其中：发送装置用于产生并显示脑活动刺激事件，使被试产生相关的脑活动，并将相应的脑活动刺激事件信息和时间信息发送给记录装置；数据采集装置用于以一定的采样频率采集被试的同步脑活动数据并将其发送给记录装置；记录装置与发送装置和数据采集装置连接，用以同步接收、记录并存储所述脑活动刺激事件信息和同步脑活动数据，并将相应的时间信息、脑活动刺激事件信息和同步脑活动数据对应起来。本发明可以很方便地实现在被试的实验任务执行过程和数据序列采集过程进行同步标记。



1. 一种脑活动事件同步记录方法,其特征在于,该方法包括以下步骤:

步骤一,在记录装置中配置操作参数;

步骤二,激活数据采集装置,并根据所述操作参数开始采集脑活动数据,将采集到的脑活动数据发送给所述记录装置;

步骤三,所述记录装置保存接收到的脑活动数据,并等待发送装置连接所述记录装置;

步骤四,所述记录装置在接收到所述发送装置的连接请求并建立连接后,记录当前时间点,以与记录的脑活动数据相对应,并持续监听所述发送装置的数据传输;

步骤五,所述发送装置产生并向被试显示脑活动刺激事件,使被试产生相关的脑活动,并将相应的脑活动刺激事件信息和时间信息发送给所述记录装置;

步骤六,所述记录装置接收到所述发送装置请求记录的脑活动刺激事件信息时,记录相应的时间信息,并将记录的时间信息、脑活动刺激事件信息与采集到的脑活动数据对应起来;

步骤七,重复步骤五、六直至记录装置接收到结束采集指令,即刺激任务结束。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述操作参数包括但不限于网络监听IP段和网络端口、脑活动数据采集探头的排布方式、数据采集方式。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述脑活动数据包括但不限于神经元放电信息和血氧代谢活动信息。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述记录装置以网络端口的方式与所述发送装置进行连接,与所述数据采集装置采用数据传输连接。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述脑活动刺激事件以字符串形式从发送装置发送给记录装置。

一种脑活动事件同步记录系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种同步脑活动数据采集中脑活动事件记录系统及方法,用于脑活动刺激发生终端和脑活动记录终端之间的实时通信,本发明通过通用网络端口发送触发脑活动事件消息,使得数据记录设备精确采集并同步存储一系列脑活动刺激。

背景技术

[0002] 分析高频率采集的脑活动数据对于记录刺激脑活动事件的实时性提出了很高的要求。一方面,在被试所操作的发送端,被试在接收某一刺激的同时,发送端需要显示该刺激并同时发送该刺激相对应的消息给记录端,以便分析被试对于该刺激的反应时间。是否可以正确的分析到该反应的时间,在很大程度上对传输该事件的通信方式的实时性提出了很高的要求。另一方面,在采集被试脑活动数据的记录端,是否可以准确的对应刺激的时间点与被试在该时间点的脑活动数据,在很大程度上对传输该事件的通信方式的实时性也提出了很高的要求。

[0003] 为提高数据记录的实时性,需要开发一种在被试使用的终端与脑活动记录设备之间通信的系统及方法,用以记录被试所接收到的视觉刺激的时间节点相对应的高频率脑活动数据。

[0004] 虽然市场上已经有很多用于记录刺激大脑活动的设备或系统,例如基于E-prime的扩展工具Net Station等,但它们通常具有如下不足:

[0005] 1、传统串口方式数据传输的速度受限,实时性难以保证;而且稳定性、抗干扰性不良;数据传输的安全性得不到保障。

[0006] 2、记录脑活动数据的通信方式局限于有线方式数据传输。

[0007] 3、记录脑活动数据的通信方式需要安装第三方驱动,不仅安装过程复杂,用户难以掌握,而且程序可移植性低,难以维护。

[0008] 基于上述各种问题,本发明的目的是开发一种实时可靠性高且易用性良好的数据传输系统及方法,以在研究脑科学实验中,能够被用于被试操作的计算机与采集其高频率脑活动数据的计算机之间的通信。本发明在多方面具有目前市面上已有产品没有的优势,这些优势包括:

[0009] 1、保障数据同步采集的实时性与可靠性。本发明通过单次建立TCP连接,多次数据传输的方式,一方面,避免了多次计算机间的握手机制,提高了数据传输的实时性;另一方面,相比于UDP方式连接,TCP连接的握手机制提供了数据传输的可靠性。

[0010] 2、利用技术相对成熟的通用网络端口传输数据,一方面保障了数据传输的可靠性和抗干扰性,另一方面可通过配置防火墙接入端口及IP地址提升数据传输的安全性。

[0011] 3、在不失有线数据传输可靠性的前提下,通过可选择性的提供无线连接的方式,提高了设备的易用性。

发明内容

[0012] 针对上述问题,迫切需要开发一种在患者使用的终端与脑活动记录设备之间实时通信的系统及方法,用以记录被试所接受到的视觉刺激的时间节点,以及该时间点对应的脑活动数据。

[0013] 由此,本发明提出一种脑活动事件同步记录系统及方法。

[0014] 所述脑活动事件同步记录系统包括:发送装置、数据采集装置和记录装置,其中:

[0015] 所述发送装置用于产生并显示脑活动刺激事件,使被试产生相关的脑活动,并将相应的脑活动刺激事件信息和时间信息发送给所述记录装置;

[0016] 所述数据采集装置用于以一定的采样频率采集被试的同步脑活动数据并将其发送给记录装置;

[0017] 所述记录装置与所述发送装置和数据采集装置连接,用以同步接收、记录并存储所述脑活动刺激事件信息和同步脑活动数据,并将相应的时间信息、脑活动刺激事件信息和同步脑活动数据对应起来。

[0018] 其中,所述脑活动刺激事件以字符串形式从发送装置发送给记录装置。

[0019] 其中,所述记录装置以网络端口的方式与所述发送装置进行连接,与所述数据采集装置采用数据传输连接。

[0020] 其中,所述记录装置与发送装置之间采用TCP数据传输方式。

[0021] 其中,所述脑活动数据包括但不限于神经元放电信息和血氧代谢活动信息。

[0022] 所述脑活动事件同步记录方法包括以下步骤:

[0023] 步骤一,在记录装置中配置相应的操作参数;

[0024] 步骤二,激活数据采集装置,并根据所述操作参数开始采集脑活动数据,将采集到的脑活动数据发送给所述记录装置;

[0025] 步骤三,所述记录装置保存接收到的脑活动数据,并等待发送装置连接所述记录装置;

[0026] 步骤四,所述记录装置在接收到所述发送装置的连接请求并建立连接后,记录当前时间点,以与记录的脑活动数据相对应,并持续监听所述发送装置的数据传输;

[0027] 步骤五,所述发送装置产生并向被试显示脑活动刺激事件,使被试产生相关的脑活动,并将相应的脑活动刺激事件信息和时间信息发送给所述记录装置;

[0028] 步骤六,所述记录装置接收到所述发送装置请求记录的脑活动刺激事件信息时,记录相应的时间信息,并将记录的时间信息、脑活动刺激事件信息与采集到的脑活动数据对应起来;

[0029] 步骤七:重复步骤五、六直至记录装置接收到结束采集指令,即刺激任务结束。

[0030] 其中,所述操作参数包括但不限于网络监听IP段和网络端口、采集脑活动数据探头的排布方式、数据采集方式等。

[0031] 其中,所述脑活动数据包括但不限于神经元放电信息和血氧代谢活动信息。

[0032] 其中,所述记录装置以网络端口的方式与所述发送装置进行连接,与所述数据采集装置采用数据传输连接。

[0033] 其中,所述脑活动刺激事件以字符串形式从发送装置发送给记录装置。

[0034] 本发明由于采取以上技术方案,具有以下优点:

[0035] 发送装置通过同时给被测试者和记录装置发送刺激信息,使记录装置能够准确同

步被测试者受到的刺激及其脑活动相应的变化。

[0036] 记录装置通过同时从数据采集装置接收脑活动数据,从发送装置接收给被试刺激的时间数据,以及整个系统采集脑活动数据的频率和起始时间点,记录时间数据相对应的数据位点。

附图说明

[0037] 图1是本发明脑活动事件同步记录系统的结构示意图;

[0038] 图2是本发明脑活动事件同步记录系统的信号流向示意图;

[0039] 图3是本发明脑活动事件同步记录方法的流程图。

具体实施方式

[0040] 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,对本发明进一步详细说明。

[0041] 图1是本发明脑活动事件同步记录系统的结构示意图,图2是本发明脑活动事件同步记录系统的信号流向示意图,如图1和2所示,所述脑活动事件同步记录系统包括:发送装置、数据采集装置和记录装置,其中:

[0042] 所述发送装置用于产生并向被试显示脑活动刺激事件,使被试产生相关的脑活动,并将相应的脑活动刺激事件信息和时间信息发送给所述记录装置;

[0043] 在本发明一实施例中,所述发送装置安装在被试所使用的终端,比如计算机中。

[0044] 在本发明一实施例中,所述脑活动刺激事件以字符串形式从发送装置发送给记录装置。

[0045] 所述数据采集装置(即下位机)用于以一定的采样频率采集被试的同步脑活动数据并将其发送给记录装置;

[0046] 其中,所述脑活动数据包括但不限于神经元放电信息(即脑电数据)和血氧代谢活动信息(即近红外数据)等数据。

[0047] 所述记录装置(即上位机)与所述发送装置以网络端口的方式进行连接,与所述数据采集装置进行数据传输连接,用以同步接收、记录并存储所述发送装置发送的脑活动刺激事件信息和数据采集装置发送的同步脑活动数据,并将相应的时间信息、脑活动刺激事件信息和同步脑活动数据对应起来。

[0048] 其中,所述同步脑活动数据可利用数据帧的形式进行存储,所述数据帧中可包含以不同频率发送的多种数据类型。

[0049] 其中,可根据系统采集脑活动数据的频率和起始时间点,并通过记录脑活动事件所发生时间点相对应的脑活动数据帧的位点,来将相应的时间信息、脑活动刺激事件信息和同步脑活动数据对应起来。

[0050] 其中,所述数据传输连接可以为有线数据传输连接,也可以是无线数据传输连接。

[0051] 为保障所述记录装置能够稳定地接受脑活动刺激事件消息,在本发明一实施例中,采用TCP方式进行相应数据的传输,以避免数据包在传输过程中出现损坏或丢失。由于采集脑活动数据一般要求记录参考信号,因而在发送装置请求记录参考信号时便可建立TCP连接,此后传输脑活动刺激事件信息时就无需重新建立连接,只需在已建立的连接上发

送字符串数据即可,即本发明可通过单次建立TCP连接,多次事件触发机制,来缩短数据传输时间。

[0052] 图3是本发明脑活动事件同步记录方法的流程图,如图3所示,所述脑活动事件同步记录方法包括以下步骤:

[0053] 步骤一,在记录装置中配置相应的操作参数;

[0054] 所述操作参数包括但不限于网络监听IP段和网络端口、脑活动数据采集探头的排布方式、数据采集方式等。

[0055] 步骤二,激活数据采集装置,并根据所述操作参数开始采集脑活动数据,将采集到的脑活动数据发送给所述记录装置;

[0056] 其中,所述脑活动数据包括但不限于神经元放电信息(即脑电数据)和血氧代谢活动信息(即近红外数据)等数据。

[0057] 步骤三,所述记录装置保存接收到的脑活动数据,比如可将接收到的脑活动数据根据时间信息以预定义的格式保存在其内存中或者外部存储器等可读写存储介质中,并等待发送装置连接所述记录装置;

[0058] 在本发明一实施例中,所述记录装置与所述发送装置以网络端口的方式进行连接,因此,所述记录装置在与所述数据采集装置通信的同时,还监听与所述发送装置连接的预设定的网络端口。

[0059] 步骤四,所述记录装置在接收到所述发送装置的连接请求并建立连接后,记录当前时间点,以与记录的脑活动数据相对应,并持续监听所述发送装置的数据传输;

[0060] 步骤五,所述发送装置产生并向被试显示脑活动刺激事件,使被试产生相关的脑活动,并将相应的脑活动刺激事件信息和时间信息发送给所述记录装置;

[0061] 在本发明一实施例中,所述脑活动刺激事件以字符串形式从发送装置发送给记录装置。

[0062] 具体地,当所述发送装置与所述记录装置成功建立连接后,所述发送装置向所述记录装置发送预采集指令(ST),开始为时一时间段(比如10秒至1分钟)的数据预采集,直至所述发送装置发出停止预采集指令(ED)为止。其它事件也以类似的方式记录开始和结束,直至最后发送结束采集指令(TM),以使所述记录装置停止采集并保存完整的记录信息。

[0063] 步骤六,所述记录装置接收到所述发送装置请求记录的脑活动刺激事件信息时,记录相应的时间信息,并将记录的时间信息、脑活动刺激事件信息与采集到的脑活动数据对应起来;

[0064] 其中,所述脑活动数据可利用数据帧的形式进行存储,所述数据帧中可包含以不同频率发送的多种数据类型。

[0065] 其中,可根据系统采集脑活动数据的频率和起始时间点,并通过记录脑活动事件所发生时间点相对应的脑活动数据帧的位点,来将相应的时间信息、脑活动刺激事件信息和脑活动数据对应起来。

[0066] 比如,如果医生需要通过一组图片来测试被试的视觉皮层,并实时记录提供不同图片时,被试脑活动的各种信息,包括以不同频率记录的脑电波和血氧代谢活动等信息时,可通过从被试的计算机(发送装置)中发送时间信息及其他辅助信息给记录装置,使记录装置最终存储的数据中包含触发脑活动的时间信息,以辅助临床医生分析患者的脑功能活

动。

[0067] 其中,发送装置可以网页等形式将图片提供给被测试者,比如,所述图片及相应的文字说明可以HTML形式进行存储,并通过网页浏览器渲染页面后,显示给被测试者,同时以TCP方式发送显示图片的相关信息给记录装置。

[0068] 步骤七:重复步骤五、六直至记录装置接收到结束采集指令,即刺激任务结束。

[0069] 其中,发送装置在完成发送结束采集指令后,主动与接收装置断开连接。同时,记录装置在接收到结束采集指令后,也停止监听相应网络端口。此时,一个完整的刺激实验任务记录完毕。

[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,所应理解的是,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。

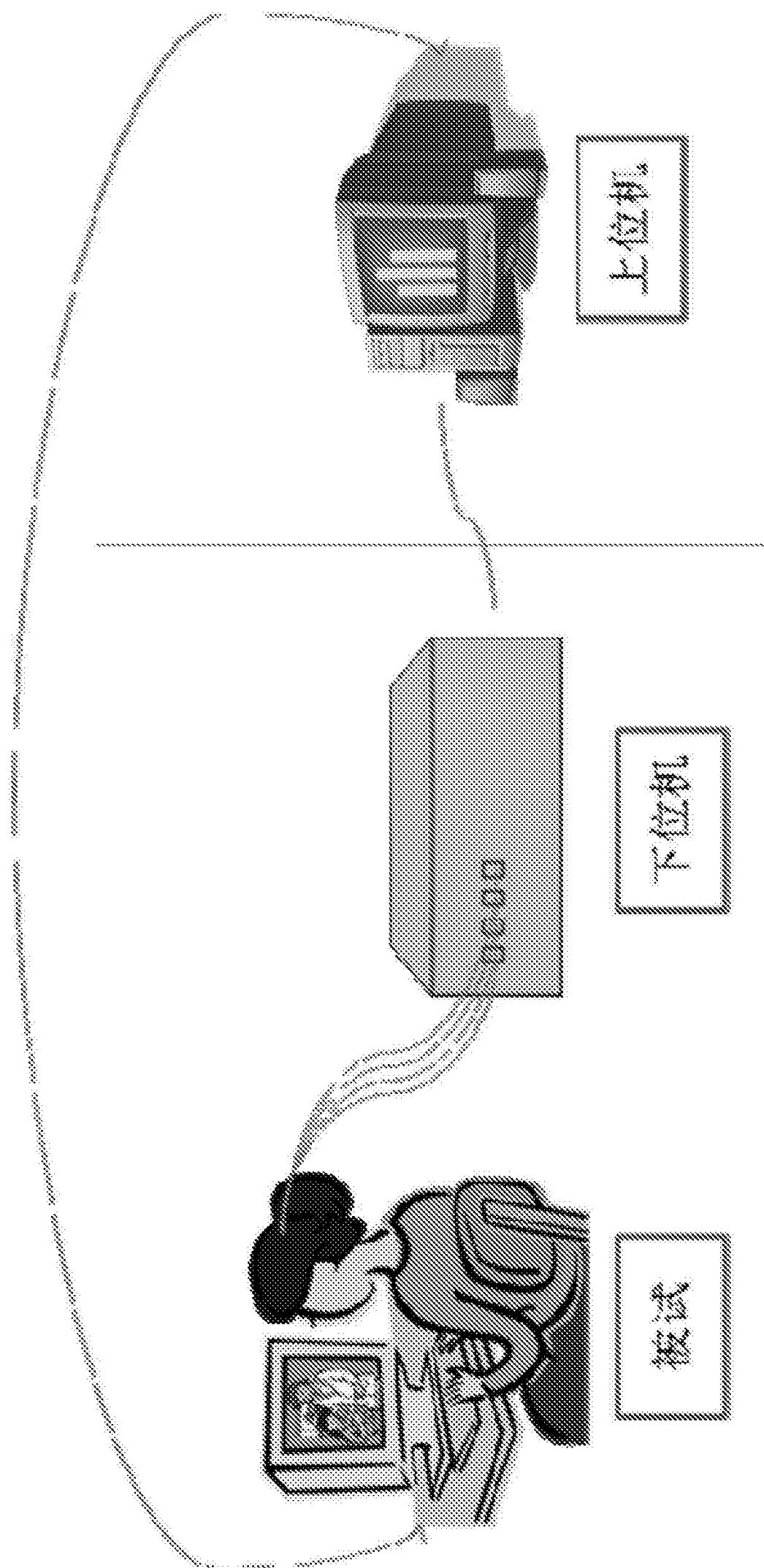


图1

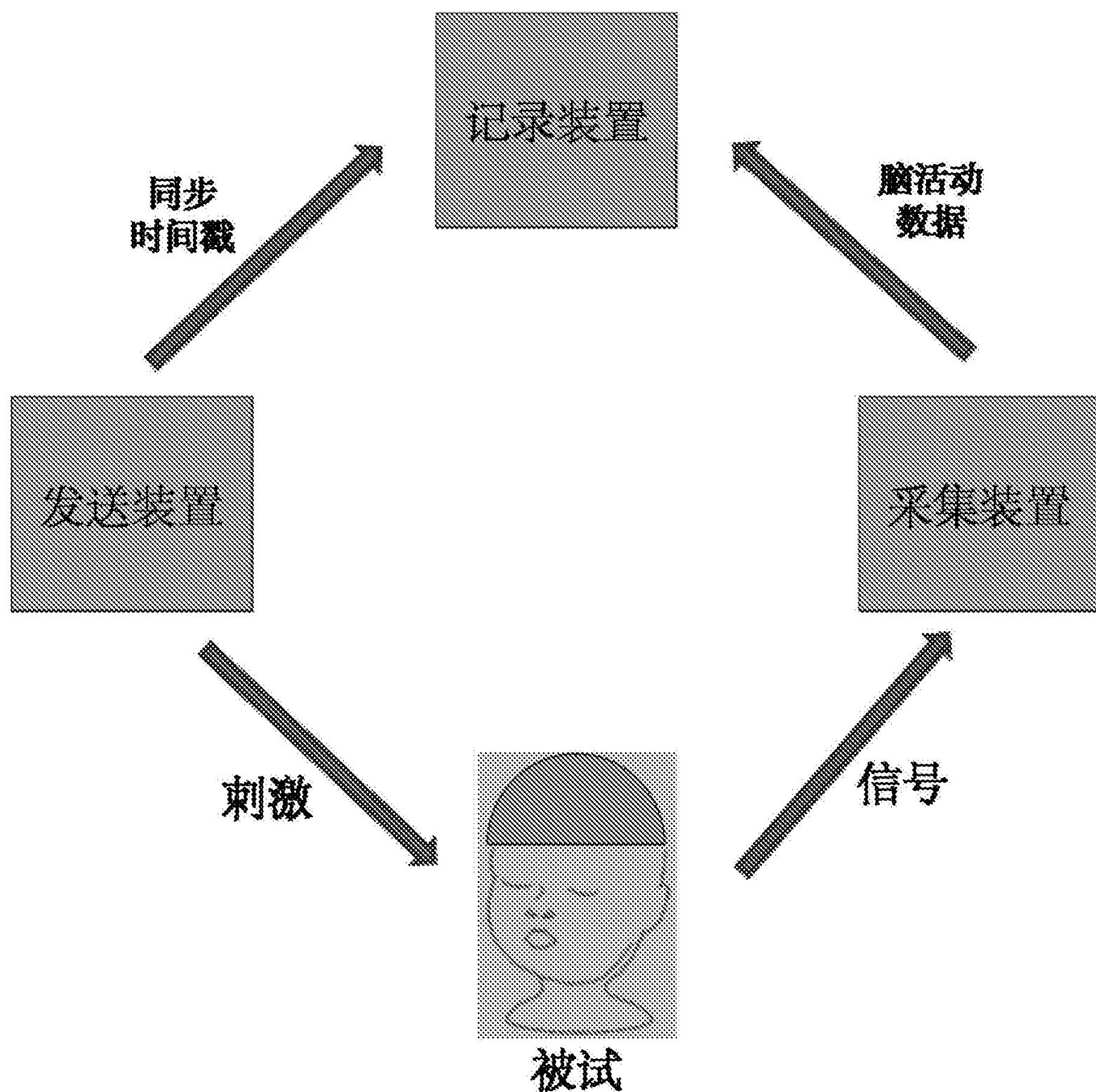


图2

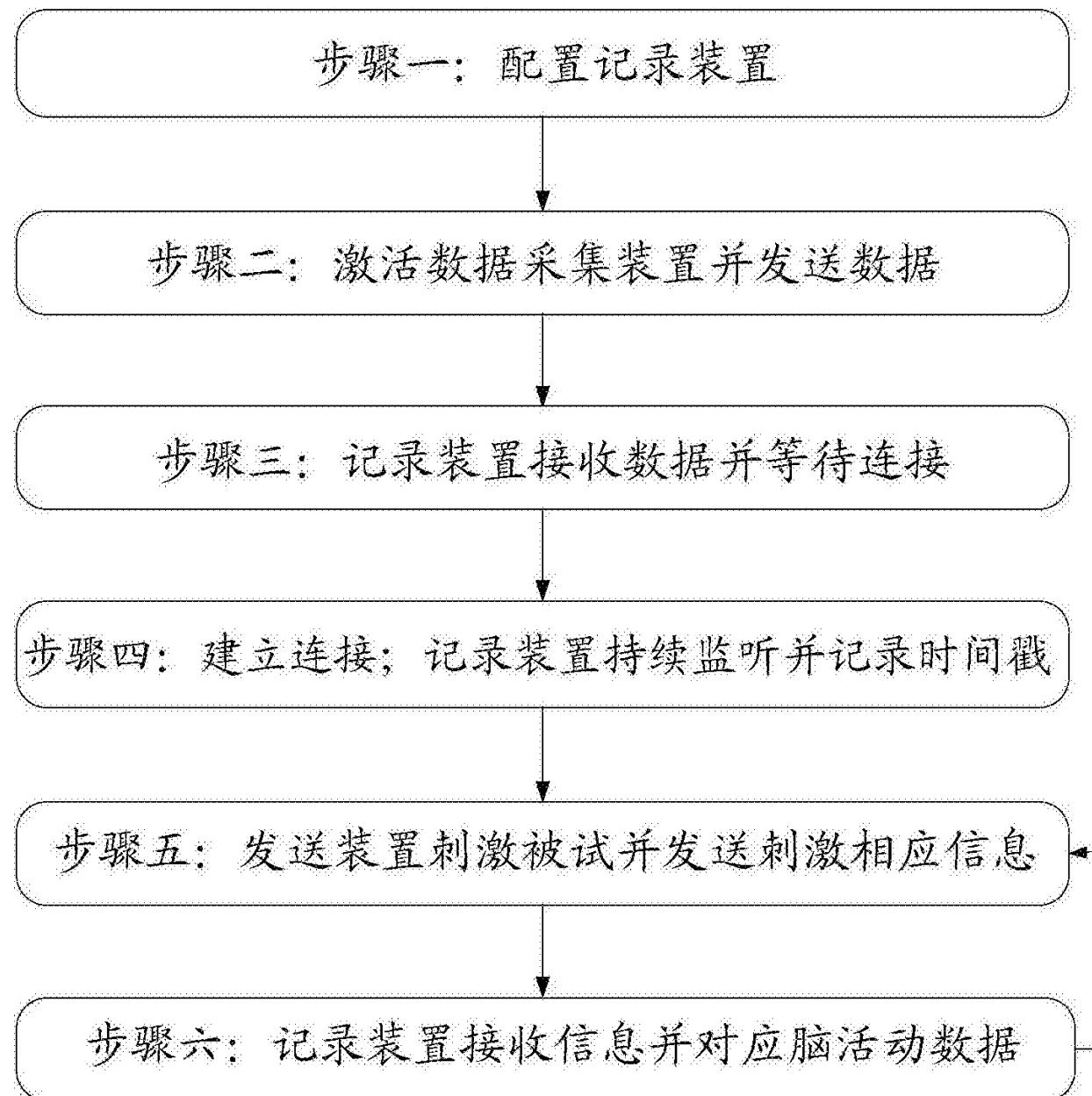


图3