



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106236087 A

(43)申请公布日 2016.12.21

(21)申请号 201610771800.2

(22)申请日 2016.08.31

(71)申请人 苏州格林泰克科技有限公司
地址 215123 江苏省苏州市苏州工业园区
仁爱路150号C307室

(72)发明人 李广利 段晏文 李明哲

(74)专利代理机构 武汉凌达知识产权事务所
(特殊普通合伙) 42221

代理人 刘念涛 宋国荣

(51) Int. Cl.

A61B 5/0478(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

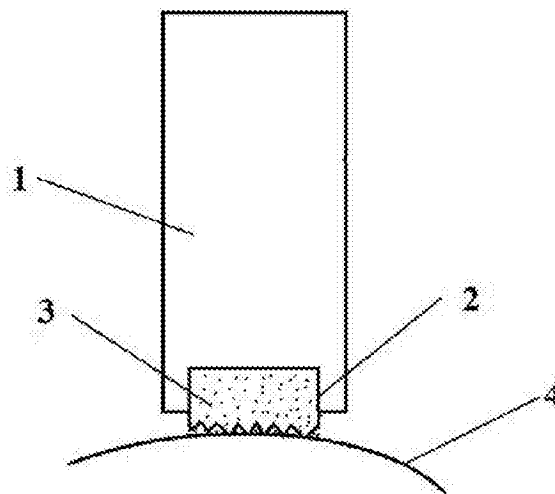
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种无胶生物电电极及电极辅助装置

(57)摘要

本发明公开了一种无胶生物电电极,包括电导体和皮肤预处理装置;所述的电导体呈干表面,与待测皮肤直接接触;或呈半干表面,通过少量的导电介质与待测皮肤接触;所述的电导体直接或通过少量的导电介质耦合生物电信号;所述的皮肤预处理装置通过手动或辅助装置方式作用于待测皮肤,以去除待测皮肤的角质层;还公开了其辅助装置,包括覆盖于无胶生物电电极之上的本体,所述的本体内设有震动器,用于引起皮肤预处理装置的震动,从而摩擦待测皮肤去除皮肤角质层;本发明克服了技术偏见,采用皮肤预处理装置,使用方便、友好,电极-皮肤阻抗相对低且稳定,特别适合可穿戴设备、神经反馈等新兴脑电应用。



1. 一种无胶生物电电极,其特征在于:包括电导体(1)和皮肤预处理装置(2);
所述的电导体(1)呈干表面,与待测皮肤(4)直接接触;或呈半干表面,通过少量的导电介质(3)与待测皮肤(4)接触;
所述的电导体(1)直接或通过少量的导电介质(3)耦合生物电信号;
所述的皮肤预处理装置(2)通过手动或辅助装置方式作用于待测皮肤(4),以去除待测皮肤(4)的角质层。
2. 根据权利要求1所述的一种无胶生物电电极,其特征在于,所述的皮肤预处理装置(2)具有粗糙的接触面。
3. 根据权利要求2所述的一种无胶生物电电极,其特征在于,所述的电导体(1)为设置在接触面上的电极涂层。
4. 根据权利要求2所述的一种无胶生物电电极,其特征在于,所述的皮肤预处理装置(2)为表面粗糙的硬泡沫,或表面粗糙的多孔陶瓷棒,或表面呈细齿状的魔术贴。
5. 根据权利要求1所述的一种无胶生物电电极,其特征在于,所述的皮肤预处理装置(2)为浸有导电磨砂膏的垫片。
6. 根据权利要求1所述的一种无胶生物电电极,其特征在于,所述的皮肤预处理装置(2)表面具有梳状齿或毛刷状齿。
7. 根据权利要求6所述的一种无胶生物电电极,其特征在于,所述的电导体(1)为设置在皮肤预处理装置(2)表面的电极涂层。
8. 根据权利要求1所述的一种无胶生物电电极,其特征在于,所述的皮肤预处理装置(2)通过手动转动或按压的方式摩擦待测皮肤(4)表面。
9. 一种电极辅助装置,涉及权利要求1-8所述的无胶生物电电极,其特征在于,包括覆盖于无胶生物电电极之上的本体(5),所述的本体(5)内设有震动器,用于引起皮肤预处理装置(2)的震动,从而摩擦待测皮肤(4)去除皮肤角质层。
10. 根据权利要求9所述的一种电极辅助装置,其特征在于,所述的本体(5)以可拆卸方式固定无胶生物电电极。
11. 根据权利要求9所述的一种电极辅助装置,其特征在于,所述的本体(5)上还设有松紧调节装置(7),或压力调节装置(6)。
12. 根据权利要求9或10或11所述的一种电极辅助装置,其特征在于,所述的本体(5)外形为头盔状,或条带状,或帽形。

一种无胶生物电电极及电极辅助装置

技术领域

[0001] 本发明属于生物电技术领域,具体涉及一种无胶生物电电极,以及其辅助装置,广泛用于生物电记录、测量、和刺激,包括医疗设备、移动设备、家庭保健、心理认知、游戏、脑-机接口、康复训练等,特别适用于脑电测量。

背景技术

[0002] 常见的生物电信号主要有心电、脑电、肌电等,这些体表生物电信号通常能通过电极记录,经适当的生物电放大器放大而成为心电图、脑电图、肌电图等。随着科学技术的发展,脑电测量(EEG)已经广泛应用于各种神经系统疾病的监测诊断和脑电反馈的康复设备。脑电测量还是认知心理研究的一个重要实验手段。

[0003] 为了获取精准的微弱脑电信号,要求电极和头皮有良好接触,电极阻抗较低且稳定。脑电测量电极-皮肤阻抗一般要求小于50 k Ω ,最好小于5 k Ω 。为达到满意的测量阻抗,需要在电极和头皮之间涂覆导电胶(膏),克服头发以及高阻抗的头皮对测量的影响。

[0004] 这种需要使用导电胶(膏)的电极,习惯称为“湿电极”。一般而言,常规临床脑电测量常用20导电极,有些诊断如癫痫手术前的病灶定位,需要增加电极导数,电极数目可到32导或64导。心理认知研究,包括一些脑功能评价的研究,则需要采用高密度电极测量,从32导到128导。湿电极是目前临床和科研应用的“金标准”,由于其阻抗低且稳定,一般在5 k Ω 以内,信号质量高,但仍存在以下缺点:

1、湿电极需要涂覆导电胶和皮肤预处理,需要专业技术人员协助;准备麻烦耗时,尤其是高密度电极测量;

2、导电胶随时间的推移易出现变干,引起电极-皮肤阻抗的急剧上升,需定期补充导电胶,不适合长程脑电测量;

3、使用导电胶弄脏头发,给受试者带来不舒适的感觉,测量后需要将导电胶清洗干净。

[0005] 湿电极技术的上述缺陷严重限制了户外和个体化环境的脑电应用。随着大数据、移动医疗和健康监测的发展,可穿戴设备和移动医疗设备亟需发展信号可靠、使用友好的电极。因此无胶电极(使用时无需涂覆导电胶的电极)应运而生。

[0006] 现有的无胶电极主要包括干电极和半干电极技术。干电极是指电极直接与皮肤呈干式接触。但并非绝对的“干”,电极-皮肤界面可能存在微量的汗液和周围环境的湿气;半干电极:介于干电极与湿电极,电极与皮肤通过少量的导电液(如盐水)呈半干接触。这两类无胶电极的优点是无需使用导电胶,快速安装,使用友好、清洁,但由于阻抗高且不稳定,信号质量不可靠,易产生移动伪差。因此,发展无胶电极的一个关键问题是如何获得低且稳定的电极-皮肤阻抗。

[0007] 皮肤预处理是湿电极常用准备程序,有利于维持低且稳定的电极阻抗。但是湿电极皮肤预处理常常使用棉签蘸取磨砂膏或乙醇等,逐个电极位点进皮肤磨擦处理。这种皮肤预处理方式很麻烦,不能满足使用友好的要求。业界普遍认为无胶电极,特别是干电极,不能进行皮肤预处理。目前也没有无胶电极使用皮肤预处理的报道。另一方面,湿电极阻抗

降低与皮肤预处理和导电胶的使用有关。高导电性的导电胶的使用,大幅降低了皮肤阻抗;对于无胶电极,由于缺少导电胶,皮肤阻抗本身很高。因此对于无胶电极,皮肤预处理的效果尚不清楚。

发明内容

[0008] 本发明的目的之一在于根据现有技术的不足,设计一种无胶生物电电极,其采用皮肤预处理装置,使用方便、友好,电极-皮肤阻抗相对低且稳定,特别适合可穿戴设备等新兴脑电应用。

[0009] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:一种无胶生物电电极,包括电导体和皮肤预处理装置;所述的电导体呈干表面,与待测皮肤直接接触;或呈半干表面,通过少量的导电介质与待测皮肤接触;所述的电导体直接或通过少量的导电介质耦合生物电信号;所述的皮肤预处理装置通过手动或辅助装置方式作用于待测皮肤,以去除待测皮肤的角质层。

[0010] 所述的一种无胶生物电电极,其皮肤预处理装置具有粗糙的接触面。

[0011] 所述的一种无胶生物电电极,其电导体为设置在接触面上的电极涂层。

[0012] 所述的一种无胶生物电电极,其皮肤预处理装置为表面粗糙的硬泡沫,或表面粗糙的多孔陶瓷棒,或表面呈细齿状的魔术贴。

[0013] 所述的一种无胶生物电电极,其皮肤预处理装置为浸有导电磨砂膏的垫片。

[0014] 所述的一种无胶生物电电极,其皮肤预处理装置表面具有梳状齿或毛刷状齿。

[0015] 所述的一种无胶生物电电极,其电导体为设置在皮肤预处理装置表面的电极涂层。

[0016] 所述的一种无胶生物电电极,其皮肤预处理装置通过手动转动或按压的方式摩擦待测皮肤表面。

[0017] 本发明的目的之二是设计一种基于上述无胶生物电电极的电极辅助装置。

[0018] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:一种电极辅助装置,包括覆盖于无胶生物电电极之上的本体,所述的本体内设有震动器,用于引起皮肤预处理装置的震动,从而摩擦待测皮肤去除皮肤角质层。

[0019] 所述的一种电极辅助装置,其本体以可拆卸方式固定无胶生物电电极。

[0020] 所述的一种电极辅助装置,其本体上还设有松紧调节装置,或压力调节装置。

[0021] 所述的一种电极辅助装置,其本体外形为头盔状,或条带状,或帽形。

[0022] 本发明的有益效果是:

1、本发明提供的无胶生物电电极克服了技术偏见,采用皮肤预处理装置,有效降低了电极-皮肤阻抗,显著改善了阻抗的稳定性。此外不同位置的阻抗差异性、阻抗的个体差异性也显著减小,因此,无胶生物电电极的信号质量也显著改善。对于少导数(10导以下)的应用,手动操作皮肤预处理装置,3min内可完成皮肤预处理,得到满意的信号质量,这对可穿戴设备等新兴应用是可接受的。对于多导数的应用,在辅助装置的协助下,同时、快速对全部位点进行皮肤预处理。相对于传统湿电极皮肤预处理,本发明的皮肤预处理装置具有快速高效、不必使用磨砂膏或乙醇、无残留物或少残留、清洁的特点,非常适合可穿戴设备和神经反馈等新兴应用。

[0023] 2、本发明提供的无胶生物电电极辅助装置,能同时对全部位点进行皮肤预处理。无胶生物电电极能以可拆卸的方式固定到辅助装置,辅助装置还可起支撑作用。所述的辅助装置还设有松紧或压力调节装置,保证无胶生物电电极与皮肤良好接触,进一步降低电极-皮肤阻抗,提高信号质量。

附图说明

[0024] 图1是本发明无胶生物电电极第一实施例的结构示意图;

图2是本发明无胶生物电电极第二实施例的结构示意图;

图3是本发明电极辅助装置的结构示意图。

[0025] 各附图标记为:1—电导体,2—皮肤预处理装置,3—导电介质,4—待测皮肤,5—本体,6—压力调节装置,7—松紧调节装置。

具体实施方式

[0026] 下面结合附图对本发明作进一步详细说明。

[0027] 实施例1

实施例1是本发明提供的一种无胶生物电电极的基本实施例。

[0028] 如图1所示,一种无胶生物电电极,包括电导体1和皮肤预处理装置2;所述的电导体1呈干表面(即干电极),与待测皮肤4直接接触;所述的电导体1直接或通过少量的导电介质3(如盐水)耦合生物电信号;所述的皮肤预处理装置2通过手动或辅助装置方式作用于待测皮肤4,以去除待测皮肤4的角质层。

[0029] 实施例2

如图2所示,与实施例1的不同之处在于,所述的电导体1呈半干表面(即半干电极),通过少量的导电介质3与待测皮肤4接触。

[0030] 皮肤预处理是湿电极准备的重要步骤,一般使用棉签蘸取磨砂膏或乙醇等,逐个对每个电极位点进行摩擦待测皮肤处理。显然,这种皮肤预处理方式太过麻烦,极大地影响了用户体验。这对重视用户体验的新应用(如可穿戴设备、神经反馈等)是无法接受的。正是如此,业界普遍认为无胶电极首先任务是要消除导电胶和皮肤预处理。因此目前也没有无胶电极使用皮肤预处理装置的报道。实际上,这是业界存在的技术偏见,阻碍了无胶电极的发展方向。此外,对于缺少导电胶的无胶电极,较湿电极皮肤阻抗本身很高,皮肤预处理的效果尚不清楚。

[0031] 本发明克服上述技术偏见,采用皮肤预处理装置2,有效降低了电极-皮肤阻抗。对于干电极,经过皮肤预处理装置处理,阻抗可由200-2000 k Ω 降低到100 k Ω ,甚至50 k Ω 以内。阻抗的稳定性也得到了显著的改善。此外不同位置的阻抗差异性、阻抗的个体差异性也显著减小。因此,无胶电极的信号质量也显著改善。对于少导数(10导以下)的应用,手动操作皮肤预处理装置,3min内可完成皮肤预处理,得到满意的信号质量,这对可穿戴设备等新兴应用是可接受的。对于多导数的应用,在辅助装置的协助下,同时快速对全部位点进行皮肤预处理。皮肤预处理装置的优点:快速高效,不必使用磨砂膏或乙醇,清洁。

[0032] 实施例3

实施例3是在实施例1的基础上做进一步的改进,所述的皮肤预处理装置2为表面粗糙

的硬泡沫,所述的导电体1为硬泡沫粗糙表面的电极涂层。粗糙的表面不仅能增强去除待测皮肤角质层的效果,还能增加电极的电化学面积。当所述的硬泡沫为导电泡沫,则属于另外的实施例。

[0033] 实施例4

实施例4是在实施例1的基础上做进一步的改进,所述的皮肤预处理装置2为魔术贴,其表面呈细齿状,有利于增加待测皮肤预处理效果,尤其是裸露的皮肤表面,如前额、手臂;所述的魔术贴上涂覆有电极涂层如Ag/AgCl涂层。

[0034] 实施例5

实施例5是在实施例1的基础上做进一步的改进,所述的皮肤预处理装置2为表面粗糙的多孔陶瓷棒,所述的电导体1为嵌入陶瓷的电极体,或粗糙面的电极涂层如Ag涂层。此时多孔陶瓷棒具有双重功能:一方面粗糙面可有效去除皮肤预处理;另一方面多孔陶瓷棒相当于“电解质库”,可预先吸满导电液,使用时在毛细管和重力的作用下缓慢释放导电液,以使皮肤的接触面呈半干状态(即半干电极),进一步降低电极-皮肤阻抗。在某些应用中也可直接与皮肤干接触,即不吸入导电液。

[0035] 实施例6

实施例6是在实施例1的基础上做进一步的改进,所述的皮肤预处理装置2为浸有导电磨砂膏的垫片,导电磨砂一体化,去除皮肤角质层效果好,双重降低皮肤阻抗,但相对于传统使用磨砂膏的方式残留小,更清洁。

[0036] 实施例7

实施例7是在实施例1的基础上做进一步的改进,所述的皮肤预处理装置2表面具有梳状齿或毛刷状齿,所述的电导体1为设置在呈梳状齿或毛刷状齿表面的电极涂层。

[0037] 实施例8

实施例8是在实施例1的基础上做进一步的改进,所述的皮肤预处理装置2通过手动转动或按压的方式摩擦皮肤表面,这种方式适合少导数(10导以下)的应用,无需借助辅助装置,能快速简单地去除皮肤角质层。

[0038] 实施例9

本发明还提供了一种无胶生物电电极的辅助装置,如图3所示,包括覆盖于无胶生物电电极之上的本体5,所述的本体5内设有震动器,用于引起皮肤预处理装置2的震动,从而摩擦皮肤去除皮肤角质层。辅助装置适合多导数的应用,能同时对所有电极位点进行皮肤预处理,提高皮肤预处理效率。

[0039] 实施例10

实施例10是在实施例9的基础上做进一步的改进,所述的本体5以可拆卸方式固定无胶生物电电极的导电体1上,此时所述的辅助装置5除辅助皮肤预处理外,还相当于生物电电极的支撑体。所述的本体5上还设有松紧调节装置7或压力调节装置6,通过其调节松紧或压力,能保证电极与皮肤更好的接触,进一步降低电极-皮肤阻抗。所述的本体5为头盔状,条带状(如图3),或帽形,方便佩戴。

[0040] 实施例11

实施例11是在实施例9的基础上做进一步的改进,所述的无胶生物电电极与本体5相互独立,即所述的导电体1通过电极支撑体固定,预处理时再佩戴辅助装置。

[0041] 上述实施例仅例示性说明本发明的原理及其功效,以及部分运用的实施例,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明创造构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。

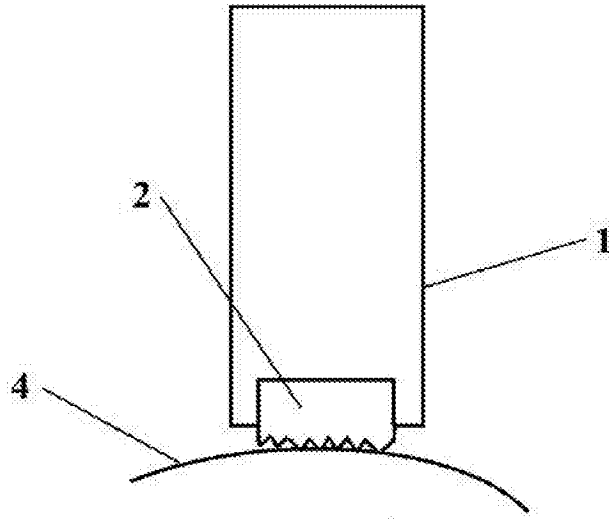


图1

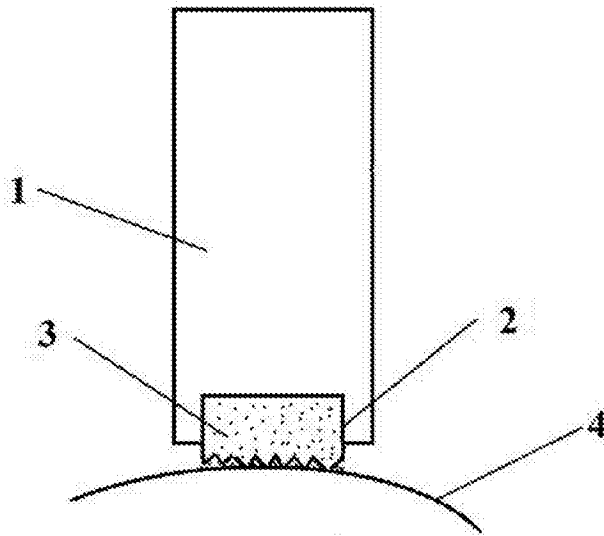


图2

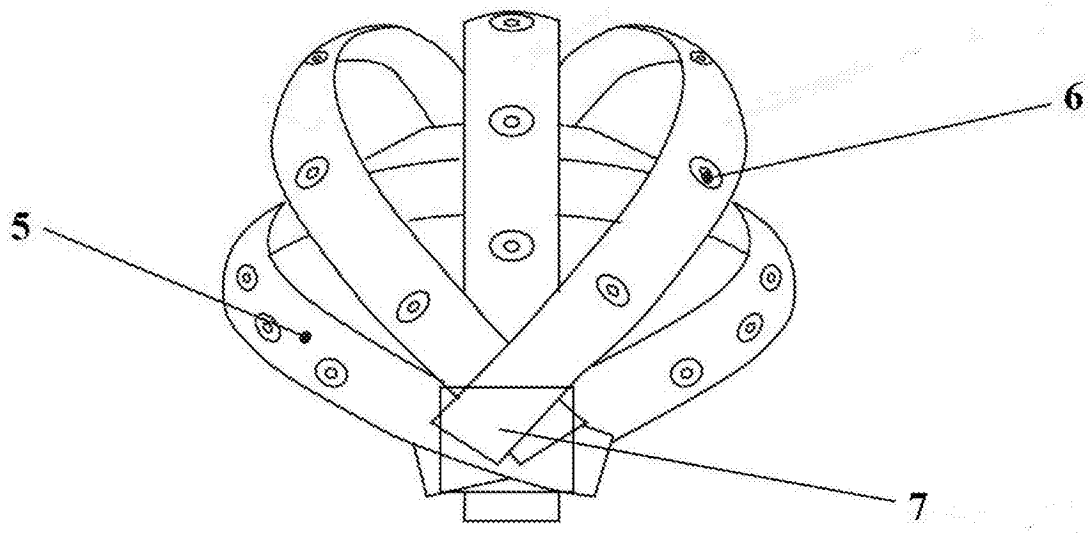


图3

专利名称(译)	一种无胶生物电电极及电极辅助装置		
公开(公告)号	CN106236087A	公开(公告)日	2016-12-21
申请号	CN201610771800.2	申请日	2016-08-31
[标]申请(专利权)人(译)	苏州格林泰克科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	苏州格林泰克科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	苏州格林泰克科技有限公司		
[标]发明人	李广利 段晏文 李明哲		
发明人	李广利 段晏文 李明哲		
IPC分类号	A61B5/0478 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/0478 A61B5/6802 A61B5/6803 A61B5/6814 A61B5/6831 A61B5/7221 A61B2562/0209		
代理人(译)	宋国荣		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种无胶生物电电极，包括电导体和皮肤预处理装置；所述电导体呈干表面，与待测皮肤直接接触；或呈半干表面，通过少量的导电介质与待测皮肤接触；所述电导体直接或通过少量的导电介质耦合生物电信号；所述的皮肤预处理装置通过手动或辅助装置方式作用于待测皮肤，以去除待测皮肤的角质层；还公开了其辅助装置，包括覆盖于无胶生物电电极之上的本体，所述的本体内设有震动器，用于引起皮肤预处理装置的震动，从而摩擦待测皮肤去除皮肤角质层；本发明克服了技术偏见，采用皮肤预处理装置，使用方便、友好，电极-皮肤阻抗相对低且稳定，特别适合可穿戴设备、神经反馈等新兴脑电应用。

