



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103735248 B

(45) 授权公告日 2015. 10. 28

(21) 申请号 201310733760. 9

(22) 申请日 2013. 12. 26

(73) 专利权人 华中科技大学

地址 430074 湖北省武汉市洪山区珞喻路
1037 号

(72) 发明人 龚辉 骆清铭 张垒

(74) 专利代理机构 北京华沛德权律师事务所
11302

代理人 刘杰

(51) Int. Cl.

A61B 5/00(2006. 01)

A61B 5/04(2006. 01)

A61B 5/0476(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102894971 A , 2013. 01. 30,

CN 102894972 A , 2013. 01. 30,

CN 1692874 A , 2005. 11. 09,

US 2007/0083097 A1 , 2007. 04. 12,

US 2011/0046491 A1 , 2011. 02. 24,

审查员 廖叶子

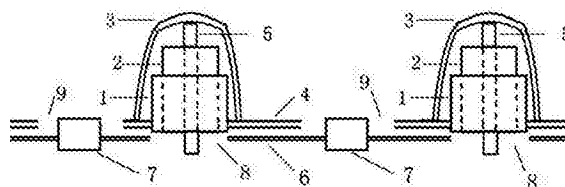
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种近红外光谱术和电极联合检测装置

(57) 摘要

本发明涉及一种近红外光谱术和电极联合检测装置。该装置分为弹性内层和非弹性外层。弹性内层适应于不同的被检测生理部位形状,并装载有按照标准定位排布的电极。非弹性外层上安装有间距固定的近红外探头。近红外探头由探头定位器,光纤夹持器,和非金属弹性压帽组成。探头定位器固定在非弹性外层上,用于定位探头位置。探头定位器中间具有通孔,直径略大于光纤夹持器,使光纤夹持器在其中自由滑动。光纤夹持器为圆柱状零件,中间具有通孔用来夹持光纤。弹性压帽用于对光纤施加弹性压力。本发明提出一种能同时满足电极标准定位和近红外光源-探测器固定间距需求,简单、实用,核磁下兼容的近红外光谱术和电极联合检测装置。



1. 一种近红外光谱术和电极联合检测装置,其特征是,包括弹性内层和非弹性外层,所述弹性内层适应于被检测部位形状,并装载有按照标准定位系统排布的电极,所述非弹性外层上安装有满足近红外光源-探测器固定间距要求的近红外探头,所述近红外探头装载光源光纤或者探测光纤;所述弹性内层上设有第一孔洞,所述光源光纤或者探测光纤通过第一孔洞,所述非弹性外层上设有第二孔洞,所述电极通过第二孔洞露出所述非弹性外层,所述近红外探头和所述电极错落排布。

2. 根据权利要求1所述的近红外光谱术和电极联合检测装置,其特征在于,所述近红外探头包括探头定位器,光纤夹持器,所述探头定位器通过卡槽固定在所述非弹性外层上,所述光纤夹持器安装在所述探头定位器中间,所述光纤夹持器中间具有通孔用来夹持光纤。

3. 根据权利要求1所述的近红外光谱术和电极联合检测装置,其特征在于,所述第一孔洞直径大于所述光源光纤或者探测光纤直径。

4. 根据权利要求1所述的近红外光谱术和电极联合检测装置,其特征在于,所述第二孔洞直径大于所述电极直径。

5. 根据权利要求2所述的近红外光谱术和电极联合检测装置,其特征在于,所述探头定位器中间具有比所述光纤夹持器外径大的通孔。

6. 根据权利要求2所述的近红外光谱术和电极联合检测装置,其特征在于,所述近红外探头还包括弹性压帽,所述弹性压帽两端固定在所述探头定位器两侧,用于压在光纤弯头处,对光纤施加弹性压力。

7. 根据权利要求1所述的近红外光谱术和电极联合检测装置,其特征在于,电极标准定位系统选用脑电10-10,10-20,10-20扩展系统或其他电极标准定位系统。

8. 根据权利要求1所述的近红外光谱术和电极联合检测装置,其特征在于,所述非弹性外层和所述弹性内层通过弹性材料连接在一起。

9. 根据权利要求1所述的近红外光谱术和电极联合检测装置,其特征在于,所述非弹性外层由塑料,非弹性橡胶,热塑材料或者其他非弹性材料制成。

10. 根据权利要求1所述的近红外光谱术和电极联合检测装置,其特征在于,所述弹性内层由弹性布料,弹性橡胶或者其他弹性材料制成。

11. 根据权利要求6所述的近红外光谱术和电极联合检测装置,其特征在于,所述探头定位器,光纤夹持器和弹性压帽采用橡胶,乳胶或其它非金属弹性材料制造。

一种近红外光谱术和电极联合检测装置

技术领域

[0001] 本发明涉及生物组织功能活动无损检测设备领域，特别是涉及一种近红外光谱术和电极联合检测装置。

背景技术

[0002] 生物组织光谱测量可以监测伴随生理活动的组织光学参数变化，生物电信号测量可以监测伴随生理活动的生物放电过程。同时对生物组织进行光谱和电信号测量可以获得更加全面的生理信息，更好的认知生物组织功能活动机理。

[0003] 以脑功能监测为例，传统上常采用基于神经电活动的脑电图技术。近年来，测量血液动力学响应的近红外光谱术也引起人们越来越多的关注。

[0004] 脑电通过测量神经电信号来检测大脑功能活动。目前对于人类脑电研究，主要分为自发脑电图和事件相关脑电两种研究手段。脑电技术的优点是时间分辨率高，但是由于电信号的弥散特性，脑电对于大脑功能活动的定位比较困难。近红外光谱术利用近红外波段生物组织光学窗的特性。使用这一波段的光照射人脑时，部分光可以进入脑组织，并被散射出脑。被散射回来的光携带着血液动力学参数的变化信息，使用距离光源一定距离的探测器接收从大脑出射的光信号，就可以间接得到大脑的功能活动情况。近红外光谱术的优点是可以对脑功能活动进行厘米级别的空间定位。

[0005] 将脑电和近红外光谱术联合使用可以结合两种技术在时间和空间分辨率上的优势，且可以对同时采集的神经电信号和血液动力学信号之间的联系进行分析，更好的理解大脑的工作机制。然而，作为两种技术联合的关键部件，联合采集装置目前还是一个重要技术问题。徐保磊等【申请号 201110216299.0】公开了一种脑电和近红外光谱术联合采集脑信号的装置，在同一块覆盖头皮的柔性材料上固定有脑电电极和近红外探头，其中近红外探头采用弹簧弹性设计来保持探头跟头皮的充分接触。这种设计无法同时满足使用脑电极标准定位和保证固定的近红外光源 - 探测器间距的要求。要使用标准的电极定位，装置要能够适应不同头型，需要装置具有弹性，可以拉伸，但是这样便会导致近红外探头之间的距离改变，而光源和探测器间距是影响近红外光谱术探测深度的重要因素，一般都是预先设定好固定值，如 3cm。而且弹性装置对于具有一定重量的光纤支撑性较差，增大了装置佩戴的难度，实用性差。要保证近红外光源和探测器间距固定要求，装置材料需要为非弹性材料，不可拉伸，但是这样的话就不能适应不同的头型，无法保证脑电电极的标准定位。另外该专利中使用金属弹簧的近红外探头零件复杂，而且对于结合核磁共振成像技术的研究不兼容。

发明内容

[0006] 本发明所要解决的技术问题是提出一种能同时满足电极标准定位和近红外光源 - 探测器固定间距需求，简单、实用，核磁下兼容的近红外光谱术和电极联合检测装置。

[0007] 为解决上述技术问题，本发明提出了一种近红外光谱术和电极联合检测装置，装

置包括装载电极的弹性内层和装载近红外探头的非弹性外层。

[0008] 所述弹性内层适应生理部位形状的个体差异性,并装载有按照标准定位排布的电极,来满足电极标准定位的需求。电极标准定位系统选用脑电 10-10,10-20,10-20 扩展系统或其他电极标准定位系统。

[0009] 所述弹性内层上具有光纤通过第一孔洞,使来自外层的光纤可以接触到生理部位。

[0010] 所述弹性内层光纤通过第一孔洞大于光纤直径,保证当因适应生理部位形状而光纤通过第一孔洞中心偏移时仍旧可以通过光纤端头。

[0011] 所述弹性内层可以由弹性布料,弹性橡胶或者其他弹性材料制成。

[0012] 所述非弹性外层可以由塑料,非弹性橡胶,热塑材料等非弹性材料制成。

[0013] 所述非弹性外层上安装有间距固定的近红外探头,近红外探头上安装光源光纤或者探测光纤,来满足近红外光源-探测器固定间距的需求。

[0014] 所述非弹性外层具有良好的支撑能力,可以对具有一定重量的光纤探头进行支撑,佩戴方便。光纤端头通过所述弹性内层上的光纤通过第一孔洞接触生理部位。

[0015] 所述非弹性外层上具有电极露出第二孔洞,将弹性内层上的电极暴露出来,用于注射导电膏和调整电极。

[0016] 所述非弹性外层上的电极露出第二孔洞大于电极直径,保证当电极因适应生理部位形状而中心偏移时仍旧可以通过电极露出孔洞而暴露在外面。

[0017] 所述近红外探头和弹性内层上的电极错落排布,遍布整个待检测生理部位区域,近红外探头依靠标准定位排布的电极标识生理部位。

[0018] 所述非弹性外层和所述弹性内层在装置边缘和中间使用弹性材料连接在一起,保证装置两层之间具有一定的活动独立性和位置确定性

[0019] 所述近红外探头包括探头定位器,光纤夹持器,弹性压帽三组件。

[0020] 所述探头定位器固定在所述非弹性外层上,用于定位探头位置。

[0021] 所述探头定位器中间具有通孔,用于放置所述光纤夹持器。

[0022] 所述光纤夹持器为圆柱状零件,中间具有通孔用来夹持光纤。

[0023] 所述光纤夹持器外径略小于所述探头定位器通孔直径,可以在所述探头定位器通孔中自由通过。

[0024] 所述弹性压帽的两端固定在所述探头定位器两侧,或者固定在所述探头定位器两侧的所述非弹性外层上。

[0025] 所述光纤夹持器夹持近红外光谱术常采用的弯头光纤后放置在所述探头定位器通孔中,所述弹性压帽中间部分压在光纤弯头处。

[0026] 所述近红外探头三个部件使用橡胶,乳胶或其他非金属弹性材料制造。实现探头的核磁共振下兼容。

[0027] 本发明的积极效果在于,近红外光谱术和电极一体化装置同时实现电极和近红外探头的佩戴,实现两种技术联合测量,方便,快捷,实用,特别是解决了现有近红外光谱术和电极联合检测装置不能同时满足电极标准定位和近红外光源-探测器固定间距需求的问题。所述光纤夹持器在所述探头定位器通孔中自由滑动设计和所述弹性压帽设计保证了光纤端面 and 待检测生理部位的充分接触和佩戴舒适性。所述近红外探头由三个结构简单的零

件构成,配和支撑性良好的所述非弹性外层,操作容易,实用性好,安装简单。另外所述近红外探头制作上工艺简单,最少只需一种工艺即可生产三个部件,易于大规模生产。且由于完全使用非金属材料,该装置在近红外光谱术,电极,核磁共振成像三种技术联合的研究中依旧可以使用。

附图说明

[0028] 下面结合附图和具体实施方式对本发明的技术方案作进一步具体说明。

[0029] 图 1 为构成近红外探头的探头定位器,光纤夹持器,弹性压帽三组件示意图。

[0030] 图 2 为近红外探头工作主视图。

[0031] 图 3 为近红外探头工作左视图。

[0032] 图 4 近红外光谱术和电极联合检测装置的结构示意图。

具体实施方式

[0033] 图 1 展示的是构成近红外探头的探头定位器 1,光纤夹持器 2,弹性压帽 3 三组件示意图。探头定位器 1 的通孔用于光纤夹持器 2 自由滑动,光纤夹持器 2 的通孔用于夹持光纤,弹性压帽 3 用于对光纤施加弹性压力。

[0034] 图 2 和图 3 展示的是使用图 1 中的三个部件加上装置的非弹性外层 4 和近红外光谱术常用的弯头光纤 5 构成的近红外探头工作示意图。探头定位器 1 固定在非弹性外层 4 上,光纤夹持器 2 夹持弯头光纤 5 后放入到探头定位器 1 通孔中,再将弹性压帽 3 盖在弯头光纤 5 的拐弯处,弹性压帽 3 的两端固定在探头定位器 1 两侧,或者固定在探头定位器 1 两侧的非弹性外层 4 上。图 2 为主视图,图 3 为左视图。这种设计保证了光纤端面和生理部位的充分接触和佩戴舒适性。且这种探头设计具有生产工艺简单,安装简单,核磁共振成像兼容等优点。

[0035] 图 4 展示的是近红外光谱术和电极联合检测装置的结构示意图。近红外探头按照测量需要以固定的间距排布在非弹性外层 4 上,弹性内层 6 上按照电极标准定位系统安装电极 7。弹性内层 6 上具有光纤通过第一孔洞 8,从而使得光纤 5 的端头可以和生理部位良好接触。光纤通过第一孔洞 8 的直径大于光纤 5 的直径来适应因生理部位形状变化导致的移位。非弹性外层 4 上具有电极露出第二孔洞 9,用于对电极 7 注射导电膏和调整。电极露出第二孔洞 9 的直径大于电极 7 的直径来适应因生理部位形状变化导致的移位。这种包含弹性内层 6 和非弹性外层 4 的装置结构既可以适应生理部位形状个体差异,从而使得电极标准定位需要得到满足,又能够保证近红外光源-探测器间距保持固定,不会随着生理部位形状个体差异发生变化。

[0036] 本发明具体实施起来可以有多种方式,下面以一种实施方式为例进行说明。

[0037] 实施例:以头部测量为例,使用弹性布料制作装置的弹性内层,弹性内层上安装有银/氯化银烧结电极,脑电极按照国际 10-20 系统定位。使用热塑材料板制作装置的非弹性外层。使用不同硬度的橡胶来生产近红外探头的探头定位器,光纤夹持器,弹性压帽三种部件。在探头定位器外壁偏下位置上加工一圈凹槽用于卡在非弹性外层事先打好的定位孔上。光纤夹持器通孔直径略小于光纤外径,靠橡胶弹性挤压力夹持住光纤。光纤夹持器外径略小于探头定位器通孔直径,光纤夹持器夹持好光纤后放入探头定位器通孔中。弹性压帽

的两端使用强力胶水粘在探头定位器两侧的非弹性外层上,中间部位盖在光纤弯头处。根据近红外探头和脑电电极排布,分别在弹性内层和非弹性外层上加工出光纤通过第一孔洞和电极露出第二孔洞。

[0038] 通过改变装载电极的弹性内层和装载近红外探头的非弹性的外层外形,本发明同样可以用于对腿部,手臂及其他生理部位进行电信号和光谱技术联合测量。

[0039] 最后所应说明的是,以上具体实施方式仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的精神和范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

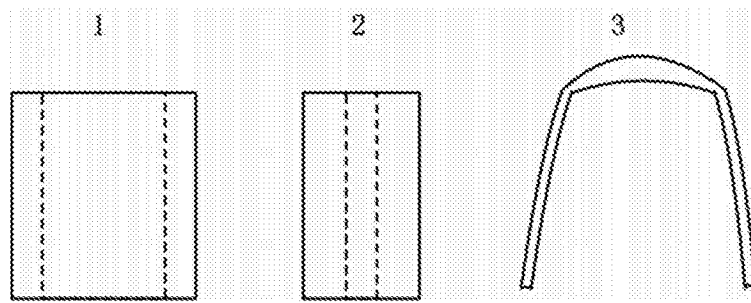


图 1

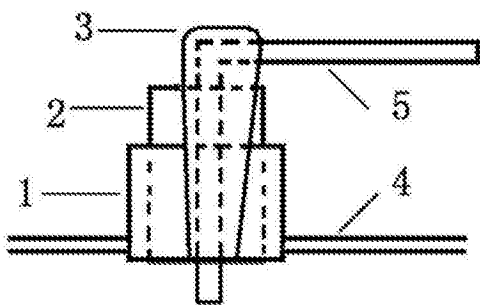


图 2

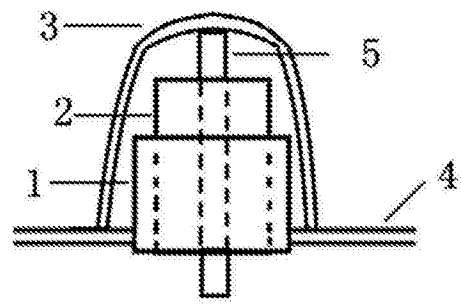


图 3

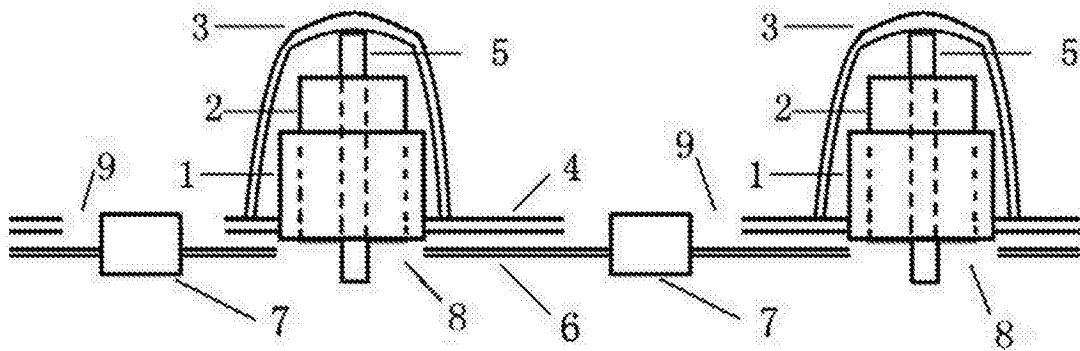


图 4

专利名称(译)	一种近红外光谱术和电极联合检测装置		
公开(公告)号	CN103735248B	公开(公告)日	2015-10-28
申请号	CN201310733760.9	申请日	2013-12-26
[标]申请(专利权)人(译)	华中科技大学		
申请(专利权)人(译)	华中科技大学		
当前申请(专利权)人(译)	华中科技大学		
[标]发明人	龚辉 骆清铭 张垒		
发明人	龚辉 骆清铭 张垒		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/04 A61B5/0476		
代理人(译)	刘杰		
其他公开文献	CN103735248A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种近红外光谱术和电极联合检测装置。该装置分为弹性内层和非弹性外层。弹性内层适应于不同的被检测生理部位形状，并装载有按照标准定位排布的电极。非弹性外层上安装有间距固定的近红外探头。近红外探头由探头定位器，光纤夹持器，和非金属弹性压帽组成。探头定位器固定在非弹性外层上，用于定位探头位置。探头定位器中间具有通孔，直径略大于光纤夹持器，使光纤夹持器在其中自由滑动。光纤夹持器为圆柱状零件，中间具有通孔用来夹持光纤。弹性压帽用于对光纤施加弹性压力。本发明提出一种能同时满足电极标准定位和近红外光源-探测器固定间距需求，简单、实用，核磁下兼容的近红外光谱术和电极联合检测装置。

