

# (12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织  
国际局

(43) 国际公布日  
2020 年 3 月 26 日 (26.03.2020)



(10) 国际公布号  
**WO 2020/056925 A1**

(51) 国际专利分类号:  
**A61B 5/04** (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/118867

(22) 国际申请日: 2018 年 12 月 3 日 (03.12.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:  
201811100543.5 2018年9月20日 (20.09.2018) CN

(71) 申请人: 深圳先进技术研究院 (SHENZHEN INSTITUTE OF ADVANCED TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区西丽大学城学苑大道1068号, Guangdong 518055 (CN)。

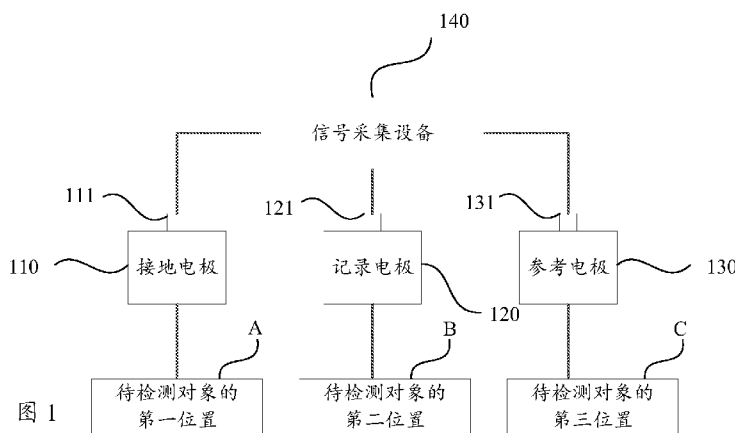
(72) 发明人: 都展宏 (DU, Zhanhong); 中国广东省深圳市南山区西丽大学城学苑大道1068号, Guangdong 518055 (CN)。 王立平 (WANG, Liping); 中国广东省深圳市南山区深圳大学城学苑大道1068号, Guangdong 518055 (CN)。

(74) 代理人: 北京品源专利代理有限公司 (BEYOND ATTORNEYS AT LAW); 中国北京市海淀区莲花池东路39号西金大厦6层, Beijing 100036 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,

(54) Title: SKIN DRY ELECTRODE

(54) 发明名称: 皮肤干电极



- 图 1
- 110 GROUNDING ELECTRODE
  - 120 RECORDING ELECTRODE
  - 130 REFERENCE ELECTRODE
  - 140 SIGNAL ACQUISITION DEVICE
  - A FIRST POSITION OF AN OBJECT TO BE TESTED
  - B SECOND POSITION OF THE OBJECT TO BE TESTED
  - C THIRD POSITION OF THE OBJECT TO BE TESTED

(57) Abstract: A skin dry electrode comprising a recording electrode (120), a grounding electrode (110) and a reference electrode (130). A first end of the grounding electrode (110) is configured to be connected to a first position (A) of an object to be tested, a first end of the recording electrode (120) is configured to be connected to a second position (B) of the object to be tested, and a first end of the reference electrode (130) is configured to be connected to a third position (C) of the object to be tested. A second end of the grounding electrode (110) is connected to a signal acquisition device by means of a first external interface (111), a second end of the recording electrode (120) is connected to the signal acquisition device by means of a second external interface (121), and a second end of the reference electrode (130) is connected to the signal acquisition device by means of a third external interface (131). The recording

PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,  
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,  
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区  
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,  
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,  
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,  
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,  
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,  
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,  
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

electrode (120), the grounding electrode (110) and the reference electrode (130) comprise an electrically conductive fabric, an elastic support and an electrically conductive connection part, the electrically conductive fabric being attached to the elastic support.

(57) 摘要: 一种皮肤干电极, 包括记录电极(120)、接地电极(110)和参考电极(130)。接地电极(110)的第一端设置为与待测试对象的第一位置(A)相连, 记录电极(120)的第一端设置为与待测试对象的第二位置(B)相连, 参考电极(130)的第一端设置为与待测试对象的第三位置(C)相连, 接地电极(110)的第二端通过第一外接接口(111)和信号采集设备连接, 记录电极(120)的第二端通过第二外接接口(121)和信号采集设备连接, 参考电极(130)的第二端通过第三外接接口(131)和信号采集设备连接。记录电极(120)、接地电极(110)和参考电极(130)包括导电织物、弹性支撑体和导电连接部, 导电织物贴覆在弹性支撑体上。

## 皮肤干电极

本公开要求申请日为 2018 年 9 月 20 日、申请号为 201811100543.5 的中国专利申请的优先权，该申请的全部内容通过引用结合在本公开中。

### 技术领域

本公开涉及生物医学工程技术领域，例如涉及一种皮肤干电极。

### 背景技术

皮肤电极在临床上应用于生物电信号的测量，以检测疾病的状态，或者检测医用和民用上被测试人员的注意力、放松程度和睡眠状态等，其中，生物电信号包括心电信号、脑电信号及肌电信号等。常见的皮肤电极有湿电极、干电极和电容电极。

湿电极多采用银-氯化银电极或其他纯金属电极，利用这种湿电极采集脑电信号等生物电信号时可以提供较低的接触阻抗，但在使用前需要进行皮肤准备且在电极表面涂抹导电膏，需要有专业机构专业人士指导，而导电膏很容易变干，且导电膏变干后采集效果较差，还容易粘在皮肤或毛发上，难以清洗，不仅成为脑电信号长期采集的瓶颈，还需要花费大量的时间精力对这种湿电极进行调试和维护。

干电极和电容电极的使用可以避免导电膏，但由于干电极通常采用接触式电极，导电部分采用金属导体，在运动状态下容易对人体带来损伤，并且接触面积的改变也会降低信号的质量，不适用于长期使用。电容电极是在不锈钢基底上镀一层电容电介质，尽管可以解决一部分问题，但制作工艺复杂，工序繁

多，成本高，而且信噪比较高。也有一些电极结构中通过采用弹簧来降低阻抗，但制作工艺相对复杂，成本较高，而且如果接触面积较小，会因压强过大带来局部皮肤红肿甚至发炎，引起不适。

## 发明内容

本公开提供一种皮肤干电极，可以长期使用，无需借助导电膏等粘性材料，无需专业人士指导使用，且制作简单、成本低，可以有效防止运动导致的接触阻抗变化。

一种皮肤干电极，包括记录电极、接地电极和参考电极，所述接地电极的第一端设置为与待测试对象的第一位置相连，所述记录电极的第一端设置为与待测试对象的第二位置相连，所述参考电极的第一端设置为与待测试对象的第三位置相连；所述接地电极的第二端通过第一外接接口和信号采集设备连接，所述记录电极的第二端通过第二外接接口和信号采集设备连接，所述参考电极的第二端通过第三外接接口和信号采集设备连接，其中，所述记录电极、接地电极和参考电极分别包括导电织物、弹性支撑体和导电连接部，所述导电织物贴覆在所述弹性支撑体上，所述记录电极中的导电织物通过第二外接接口向所述信号采集设备提供电信号，所述接地电极中的导电织物通过第一外接接口向所述信号采集设备提供接地信号，所述参考电极中的导电织物通过第三外接接口向所述信号采集设备提供参考信号。

在一实施例中，所述导电织物通过金属和非金属混合线材织成，金属的成分包括镍、锌、银、铅、铜和铂中的至少一种，非金属的成分包括尼龙、蚕丝蛋白、聚酰亚胺和聚氨酯中的至少一种。

在一实施例中，所述弹性支撑体为海绵或弹性硅橡胶。

在一实施例中，所述海绵为聚氨酯海绵、聚乙烯海绵和聚苯乙烯海绵中的一种，所述弹性硅橡胶的成分包括硅元素、氧元素、碳元素和硫元素中的至少一种元素。

在一实施例中，所述记录电极中的导电连接部通过导线与第二外接接口连接，所述接地电极中的导电连接部通过导线与第一外接接口连接，所述参考电极中的导电连接部通过导线与第三外接接口连接。

在一实施例中，所述导线为尾巴线、单股导线、多股导线和排线中的一种。

在一实施例中，所述导电连接部包括金属片、焊锡和导电胶，所述导电织物通过所述焊锡与所述金属片连接，所述金属片通过所述导电胶与所述导线连接。

在一实施例中，所述皮肤干电极还包括弹性非导电布，所述弹性非导电布的两端设置有粘贴片，所述记录电极、所述接地电极和所述参考电极设置在所述弹性非导电布上。

在一实施例中，所述记录电极的数量至少为一个。

本公开提供的皮肤干电极，可以长期使用，无需借助导电膏等粘性材料，无需专业人士指导，且制作简单、成本低，可以有效防止运动导致的接触阻抗变化。

## 附图说明

图 1 为一实施例提供的一种皮肤干电极的结构图；

图 2 为一实施例提供的一种皮肤干电极放置位置的示意图；

图 3 为一实施例提供的一种记录电极的示意图；

图 4 为一实施例提供的一种医用脑电图机接口的示意图；

图 5 为一实施例提供的一种电子插针外接接口的示意图；

图 6 为一实施例提供的一种微型神经外接接口的示意图；

图 7 为一实施例提供的一种弹性非导电布的示意图。

## 具体实施方式

下面结合附图和实施例对本公开进行说明。

本实施例提供一种皮肤干电极，可用于采集脑电信号和/或心电信号等生物电信号，完成疾病或行为状态的检测。图 1 为本实施例提供的一种皮肤干电极的结构图，该皮肤干电极包括记录电极 120、接地电极 110 和参考电极 130，所述接地电极 110 的第一端设置为与待测试对象的第一位置 A 相连，所述记录电极 120 的第一端设置为与待测试对象的第二位置 B 相连，所述参考电极 130 的第一端设置为与待测试对象的第三位置 C 相连。其中，待测试对象的第一位置 A 与待测试对象的第三位置 C 可以为同一位置，待测试对象的第二位置 B 与待测试对象的第一位置 A 或者待测试对象的第三位置 C 为不同位置。所述接地电极 110 的第二端通过第一外接接口 111 和信号采集设备 140 连接，所述记录电极 120 的第二端通过第二外接接口 121 和信号采集设备 140 连接，所述参考电极 130 的第二端通过第三外接接口 131 和信号采集设备 140 连接。

其中，所述记录电极 120、接地电极 110 和参考电极 130 分别包括导电织物、弹性支撑体和导电连接部，所述导电织物贴覆在所述弹性支撑体上，所述记录电极 120 中的导电织物通过第二外接接口 121 向所述信号采集设备 140 提供电信号，所述接地电极 110 中的导电织物通过第一外接接口 111 向所述信号采集设备 140 提供接地信号，所述参考电极 130 中的导电织物通过第三外接接口 131 向所述信号采集设备 140 提供参考信号。

在一实施例中，皮肤干电极是一种可以采集脑电信号、心电信号等生物电信号的装置，皮肤干电极包括记录电极 120、接地电极 110 和参考电极 130，其中，记录电极 120 设置为采集脑电信号或心电信号等生物电信号，记录电极 120 可以放置于皮肤裸露的位置，例如前额，以减少毛发对脑电信号或心电信号等生物电信号的干扰，提高脑电信号采集的精度，同时也便于记录电极 120 与皮肤的贴合，实施例中以采集脑电信号为例。接地电极 110 设置为采集接地信号，以降低其他电信号对脑电信号的干扰，接地电极 110 可以放置于前额的中部，也可以放在耳垂后面。参考电极 130 设置为采集参考信号，信号采集设备 140 将采集的参考信号和电信号进行差值运算，通过差值信号反映采集的脑电信号的波动或被测试人员状态的变化，其中，参考电极 130 可以放置在前额，也可以放置在耳垂后面，参考电极 130 这样放置可以减少脑电信号中混入的心电信号，提高脑电信号的准确度。示例性的，参考图 2，图 2 为一种皮肤干电极放置位置的示意图。在一实施例中，接地电极 110 放置在前额的中部，记录电极 120 放置在接地电极 110 的左侧，参考电极 130 放置在接地电极 110 的右侧。

其中，记录电极 120、接地电极 110 和参考电极 130 的外形形状可以是方形，也可以是圆形，记录电极 120、接地电极 110 和参考电极 130 的外形形状制作成圆形可以预防尖端效应造成的电场不均匀，记录电极 120、接地电极 110 和参考电极 130 的外形形状制作成方形可以使加工方便。本实施例中对记录电极 120、接地电极 110 和参考电极 130 的外形形状不作限定，为了保证测试的准确性，记录电极 120、接地电极 110 和参考电极 130 的外形形状一致。

在一实施例中，记录电极 120 的第一端、接地电极 110 的第一端和参考电极 130 的第一端相连，接地电极 110 的第二端通过第一外接接口 111 和信号采集设备 140 连接，记录电极 120 的第二端通过第二外接接口 121 和信号 140 采

集设备连接,参考电极 130 的第二端通过第三外接接口 131 和信号采集设备 140 连接,因此使得记录电极 120、接地电极 110、参考电极 130 和信号采集设备 140 构成一个回路,当记录电极 120、接地电极 110 和参考电极 130 与皮肤接触时,可以分别将脑电信号、接地信号和参考信号通过对应的外接接口传输给信号采集设备 140,完成检测。为了准确反映被测试人员状态的变化,本实施例中设定记录电极 120、接地电极 110 和参考电极 130 采用相同的设计,即记录电极 120、接地电极 110 和参考电极 130 都包括导电织物 310、弹性支撑体 320 和导电连接部 330,且每个部分结构均相同,参考图 3,图 3 为本实施例提供的一种记录电极的示意图。

以记录电极 120 为例,对每个部分结构进行说明。其中,导电织物 310 设置为采集脑电信号,导电织物 310 可以是金属导电布,也可以是金属导电布和非金属导电布混合而成的导电布,实际应用中可以根据需要选择。弹性支撑体 320 设置为保证记录电极 120 处于膨胀状态,同时避免由于被测试人员的运动导致导电织物 310 对人体带来损伤。在一实施例中,不同机械性能的弹性支撑体 320 可以实现不同的目的,例如相对较软的弹性支撑体 320 可以增加被测试人员的舒适度,利于长期使用,相对较硬的弹性支撑体 320 可以更好的支撑导电织物 310,改善导电性能,降低与皮肤的接触阻抗,实际采用的弹性支撑体 320 可以根据需要选择。在一实施例中,导电织物 310 贴覆在弹性支撑体 320 上,当记录电极 120 与皮肤接触时,汗液湿润弹性支撑体 320 和导电织物 310,使脑电流穿过颅骨,引起导电织物 310 局部电位的变化,进而使导电织物 310 采集到脑电信号。导电连接部 330 设置为将导电织物 310 采集的脑电信号通过第二外接接口 121 提供给信号采集设备 140,其中第二外接接口 121 也可以记为电极接口,设置为连接信号采集设备 140,将脑电信号传输给信号采集设备 140。

为了保证第二外接接口 121 和信号采集设备 140 稳定接触，在信号采集设备 140 允许的情况下，可以适当增大第二外接接口 121 的直径或长度，例如可以采用医用脑电图机接口，参考图 4，图 4 为本实施例提供的一种医用脑电图机接口的示意图。第二外接接口 121 也可以采用高密度电极接口，如电子插针外接接口或微型神经外接接口，以实现多通道的信号传输，参考图 5-图 6，其中，图 5 为本实施例提供的一种电子插针外接接口的示意图，图 6 为本实施例提供的一种微型神经外接接口的示意图。

本实施例提供一种皮肤干电极，，可以长期使用，无需借助导电膏等粘性材料，无需专业人士指导，且制作简单、成本低，可以有效防止运动导致的接触阻抗变化。

在上述实施例的基础上，所述导电织物 310 通过金属和非金属混合线材织成，金属的成分包括镍、锌、银、铅、铜和铂中的至少一种，非金属的成分包括尼龙、蚕丝蛋白、聚酰亚胺和聚氨酯中的至少一种。

在一实施例中，导电织物 310 的成分包括金属和非金属，一方面可以通过金属采集电信号，另一方面又可以通过非金属增加导电织物 310 的柔韧性、舒适度和耐用度，降低噪音，其中，非金属的成分可以是有机成分。金属的成分可以是镍、锌、银、铅、铜和铂中的一种，也可以是多种，其中，镍的含量为 0%-35%，所述锌的含量为 0%-25%，所述银的含量为 0%-90%，所述铅的含量为 0%-5%，所述铜的含量为 0%-95%，所述铂的含量为 0%-70%。非金属的成分可以是尼龙、蚕丝蛋白、聚酰亚胺和聚氨酯中的一种或多种，其中，尼龙的含量为 0%-20%，所述蚕丝蛋白的含量为 0%-10%，所述聚酰亚胺的含量为 0%-50%，所述聚氨酯的含量为 0%-30%。导电织物 310 中金属的含量和非金属的含量之和为 100%。

在上述实施例的基础上，所述弹性支撑体 320 为海绵或弹性硅橡胶，也可以是其他弹性支撑体，如弹簧和塑料的结合物。其中，海绵或弹性硅橡胶的邵氏硬度为 D20-D65，D 表示硬度相对较高，20 表示海绵或弹性硅橡胶的邵氏硬度值为 20。可选的，弹性支撑体 320 的外边缘可以延伸出导电织物 310 的外边缘，以避免导电织物 310 的外边缘对被测试人员造成损伤。

在上述实施例的基础上，所述海绵为聚氨酯海绵、聚乙烯海绵和聚苯乙烯海绵中的一种，所述弹性硅橡胶的成分包括硅元素、氧元素、碳元素和硫元素中的至少一种元素。

在上述实施例的基础上，所述记录电极 120 中的导电连接部通过导线与第二外接接口 121 连接，所述接地电极 110 的导电连接部通过导线与第一外接接口 111 连接，所述参考电极 130 中的导电连接部通过导线与第三外接接口 131 连接。

在一实施例中，以记录电极 120 为例，参考图 3，导电连接部 330 通过导线 350 与外接接口 340 连接，当导电织物 310 采集脑电信号后可以通过导电连接部 330 和导线 350 传输到外接接口 340，进而由外接接口 340 传输给信号采集设备 140。为了保证导电连接部 330 和导线 350 的稳定连接，可以通过导电胶等材料使导电织物 310、导电连接部 330 和导线 350 充分接触。

在上述实施例的基础上，所述导线 350 为尾巴线、单股导线、多股导线和排线中的一种。导线 350 的选择是考虑阻抗和抗弯折性能，阻抗低、抗弯折性能好的导线 350 可以保证脑电信号的稳定，提高被测试人员状态判断的准确性。例如可以选择尾巴线、单股导线、多股导线或排线，既可以实现和导电连接部 330 的充分接触，也可以避免焊锡对导线 350 的影响。

在上述实施例的基础上，所述导电连接部 330 包括金属片、焊锡和导电胶，

所述导电织物 310 通过所述焊锡与所述金属片连接,所述金属片通过所述导电胶与所述导线 350 连接。为了使金属片和导电织物 310 稳定接触,将金属片固定,实施例中采用焊锡将导电织物 310 与金属片连接,同时,为了避免焊锡对导线 350 的损坏,采用导电胶实现金属片和导线 350 的连接。

在上述实施例的基础上,所述皮肤干电极还包括弹性非导电布 710,所述弹性非导电布 710 的两端设置有粘贴片 720,所述记录电极 120、所述接地电极 110 和所述参考电极 130 设置在所述弹性非导电布 710 上。参考图 7,图 7 为本实施例提供的一种弹性非导电布的示意图,弹性非导电布 710、记录电极 120、接地电极 110 和参考电极 130 构成一个整体,测试时只需将弹性非导电布 710 与皮肤接触,并将弹性非导电布 710 两端的粘贴片 720 粘在皮肤上即可,简单方便,容易操作。

在上述实施例的基础上,所述记录电极 120 的数量至少为一个。这样设置可以实现对皮肤多个位置的测试。

## 权利要求书

1、一种皮肤干电极，包括记录电极、接地电极和参考电极，所述接地电极的第一端设置为与待测试对象的第一位置相连，所述记录电极的第一端设置为与待测试对象的第二位置相连，所述参考电极的第一端设置为与待测试对象的第三位置相连；所述接地电极的第二端通过第一外接接口和信号采集设备连接，所述记录电极的第二端通过第二外接接口和信号采集设备连接，所述参考电极的第二端通过第三外接接口和信号采集设备连接，其中，

所述记录电极、所述接地电极和所述参考电极分别包括导电织物、弹性支撑体和导电连接部，所述导电织物贴覆在所述弹性支撑体上，所述记录电极中的所述导电织物通过所述第二外接接口向所述信号采集设备提供电信号，所述接地电极中的所述导电织物通过所述第一外接接口向所述信号采集设备提供接地信号，所述参考电极中的所述导电织物通过所述第三外接接口向所述信号采集设备提供参考信号。

2、根据权利要求1所述的皮肤干电极，其中，所述导电织物通过金属和非金属混合线材织成，金属的成分包括镍、锌、银、铅、铜和铂中的至少一种，非金属的成分包括尼龙、蚕丝蛋白、聚酰亚胺和聚氨酯中的至少一种。

3、根据权利要求1所述的皮肤干电极，其中，所述弹性支撑体为海绵或弹性硅橡胶。

4、根据权利要求3所述的皮肤干电极，其中，所述海绵为聚氨酯海绵、聚乙烯海绵和聚苯乙烯海绵中的一种，所述弹性硅橡胶的成分包括硅元素、氧元素、碳元素和硫元素中的至少一种元素。

5、根据权利要求1所述的皮肤干电极，其中，所述记录电极中的导电连接部通过导线与第二外接接口连接，所述接地电极中的导电连接部通过导线与第一外接接口连接，所述参考电极中的导电连接部通过导线与第三外接接口连接。

6、根据权利要求 5 所述的皮肤干电极，其中，所述导线为尾巴线、单股导线、多股导线和排线中的一种。

7、根据权利要求 5 所述的皮肤干电极，其中，所述导电连接部包括金属片、焊锡和导电胶，所述导电织物通过所述焊锡与所述金属片连接，所述金属片通过所述导电胶与所述导线连接。

8、根据权利要求 1 所述的皮肤干电极，还包括弹性非导电布，所述弹性非导电布的两端设置有粘贴片，所述记录电极、所述接地电极和所述参考电极设置在所述弹性非导电布上。

9、根据权利要求 1-8 任一所述的皮肤干电极，其中，所述记录电极的数量至少为一个。

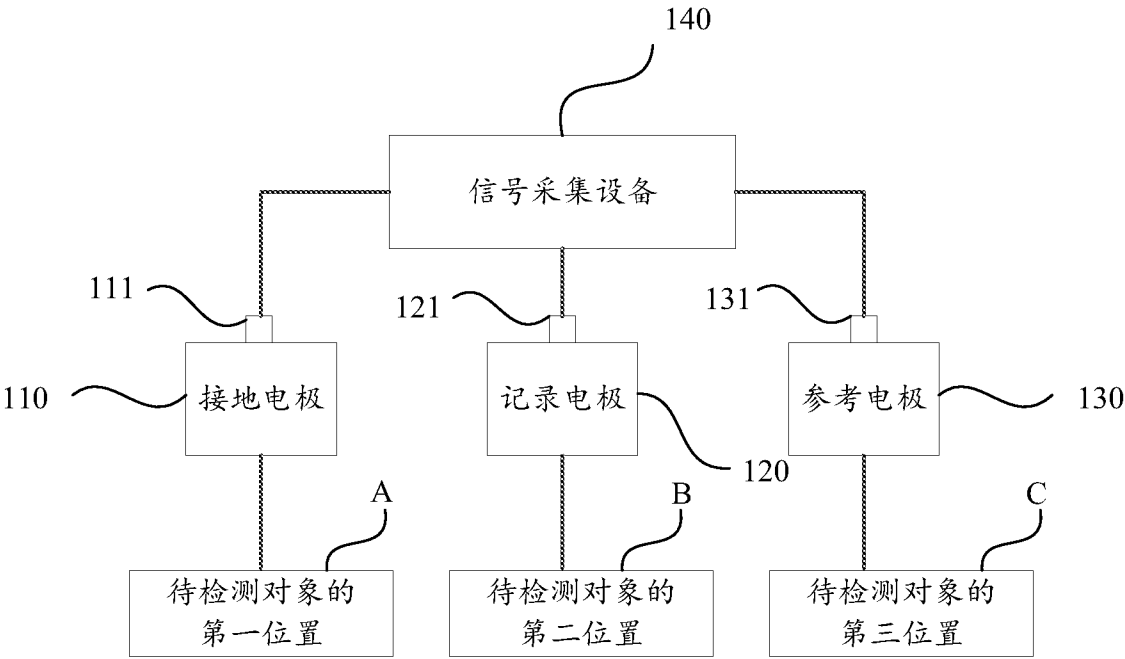


图 1

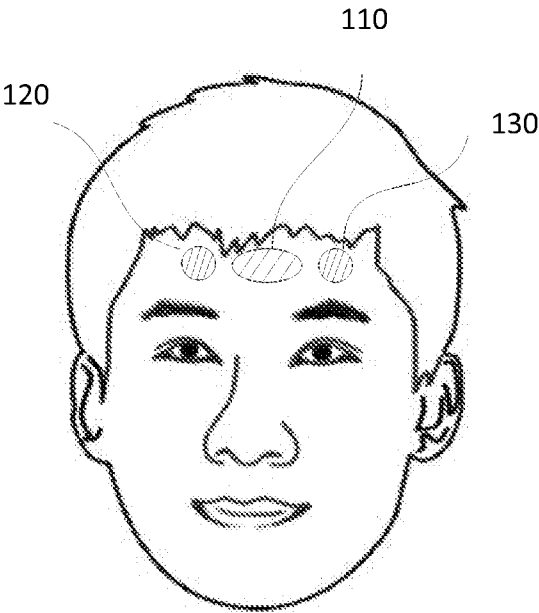


图 2

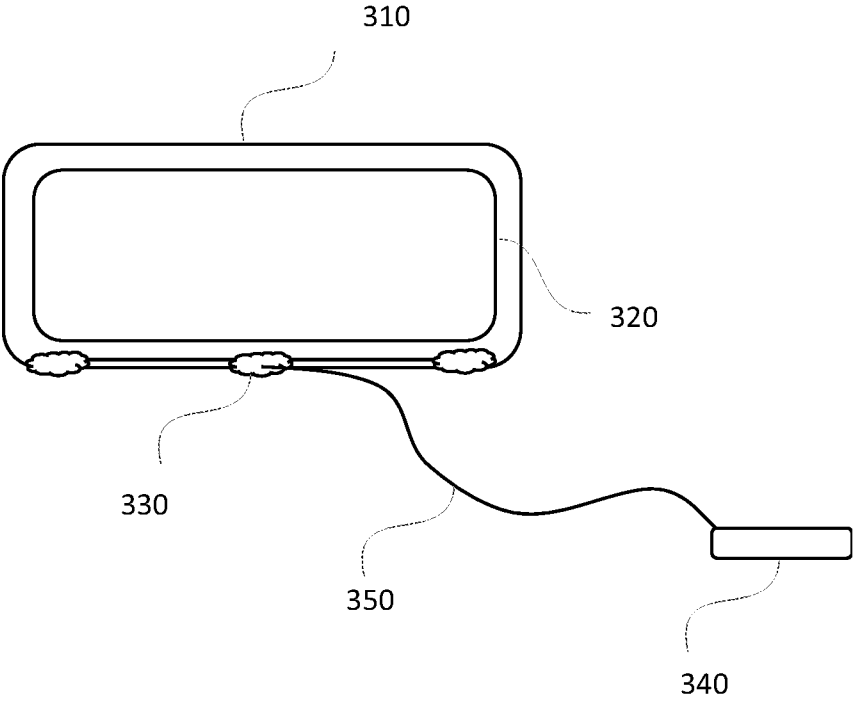


图 3



图 4

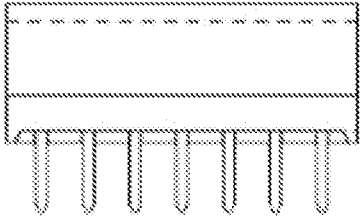


图 5

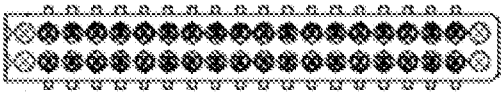


图 6

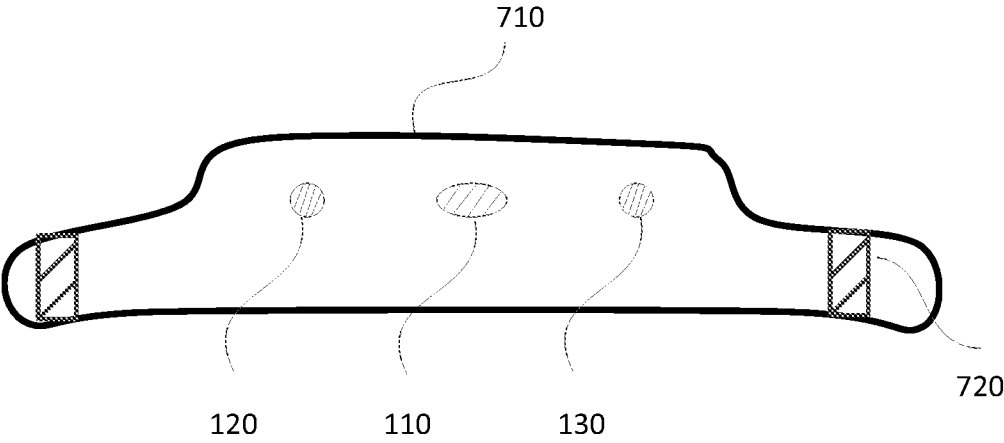


图 7

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/118867

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

A61B 5/04(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61B5, A61N1

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS; DWPI; SIPOABS; CNKI: 参考电极, 接地电极, 织物, reference electrode?, ground+ electrode?, textile, fabric

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                             | Relevant to claim No. |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y         | CN 104902814 A (THE REGENTS OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA; SALK INSTITUTE FOR BIOLOGICAL STUDIES) 09 September 2015 (2015-09-09)<br>description, paragraphs [0054]-[0060], and figures 1A-1B | 1-9                   |
| Y         | CN 106551693 A (BAO, LEI) 05 April 2017 (2017-04-05)<br>description, paragraphs [0022]-[0034], and figures 1-4                                                                                 | 1-9                   |
| A         | CN 1606959 A (INSTITUTE OF AVIATION MEDICINE, AIR FORCE OF PLA) 20 April 2005 (2005-04-20)<br>entire document                                                                                  | 1-9                   |
| A         | CN 106236088 A (NEURACLE TECHNOLOGY CO., LTD.) 21 December 2016 (2016-12-21)<br>entire document                                                                                                | 1-9                   |
| A         | CN 101828919 A (NCC MEDICAL CO., LTD.) 15 September 2010 (2010-09-15)<br>entire document                                                                                                       | 1-9                   |
| A         | CN 104856661 A (BEIHANG UNIVERSITY) 26 August 2015 (2015-08-26)<br>entire document                                                                                                             | 1-9                   |
| A         | CN 103092340 A (PEKING UNIVERSITY) 08 May 2013 (2013-05-08)<br>entire document                                                                                                                 | 1-9                   |



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&amp;” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 June 2019

Date of mailing of the international search report

27 June 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

State Intellectual Property Office of the P. R. China  
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing  
100088  
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/118867

### C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages    | Relevant to claim No. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | CN 103405230 A (TSINGHUA UNIVERSITY) 27 November 2013 (2013-11-27)<br>entire document | 1-9                   |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2018/118867**

| Patent document<br>cited in search report |           |   | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) |              |    | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|-----------|---|--------------------------------------|-------------------------|--------------|----|--------------------------------------|
| CN                                        | 104902814 | A | 09 September 2015                    | US                      | 10182736     | B2 | 22 January 2019                      |
|                                           |           |   |                                      | CA                      | 2887535      | A1 | 17 April 2014                        |
|                                           |           |   |                                      | WO                      | 2014059431   | A2 | 17 April 2014                        |
|                                           |           |   |                                      | KR                      | 20150098607  | A  | 28 August 2015                       |
|                                           |           |   |                                      | JP                      | 2015534842   | A  | 07 December 2015                     |
|                                           |           |   |                                      | US                      | 2015313498   | A1 | 05 November 2015                     |
|                                           |           |   |                                      | EP                      | 2906115      | A4 | 25 May 2016                          |
|                                           |           |   |                                      | CN                      | 104902814    | B  | 02 March 2018                        |
|                                           |           |   |                                      | JP                      | 6454944      | B2 | 23 January 2019                      |
|                                           |           |   |                                      | EP                      | 2906115      | A2 | 19 August 2015                       |
|                                           |           |   |                                      | BR                      | 112015008043 | A2 | 04 July 2017                         |
| CN                                        | 106551693 | A | 05 April 2017                        | WO                      | 2018133522   | A1 | 26 July 2018                         |
| CN                                        | 1606959   | A | 20 April 2005                        | None                    |              |    |                                      |
| CN                                        | 106236088 | A | 21 December 2016                     | None                    |              |    |                                      |
| CN                                        | 101828919 | A | 15 September 2010                    | None                    |              |    |                                      |
| CN                                        | 104856661 | A | 26 August 2015                       | None                    |              |    |                                      |
| CN                                        | 103092340 | A | 08 May 2013                          | CN                      | 103092340    | B  | 02 March 2016                        |
| CN                                        | 103405230 | A | 27 November 2013                     | CN                      | 103405230    | B  | 15 April 2015                        |

## 国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/118867

## A. 主题的分类

A61B 5/04 (2006.01) i

按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

## B. 检索领域

检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)

A61B5, A61N1

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用))

CNABS; DWPI; SIPOABS; CNKI: 参考电极, 接地电极, 织物, reference electrode?, ground+ electrode?, textile, fabric

## C. 相关文件

| 类 型* | 引用文件, 必要时, 指明相关段落                                                                                | 相关的权利要求 |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Y    | CN 104902814 A (加利福尼亚大学董事会 索尔克生物研究所) 2015年 9月 9日 (2015 - 09 - 09)<br>说明书第[0054]-[0060]段, 附图1A-1B | 1-9     |
| Y    | CN 106551693 A (包磊) 2017年 4月 5日 (2017 - 04 - 05)<br>说明书第[0022]-[0034]段, 附图1-4                    | 1-9     |
| A    | CN 1606959 A (中国人民解放军空军航空医学研究所) 2005年 4月 20日 (2005 - 04 - 20)<br>全文                              | 1-9     |
| A    | CN 106236088 A (博睿康科技常州股份有限公司) 2016年 12月 21日 (2016 - 12 - 21)<br>全文                              | 1-9     |
| A    | CN 101828919 A (上海诺诚电气有限公司) 2010年 9月 15日 (2010 - 09 - 15)<br>全文                                  | 1-9     |
| A    | CN 104856661 A (北京航空航天大学) 2015年 8月 26日 (2015 - 08 - 26)<br>全文                                    | 1-9     |
| A    | CN 103092340 A (北京大学) 2013年 5月 8日 (2013 - 05 - 08)<br>全文                                         | 1-9     |

☒ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

\* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&amp;” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2019年 6月 20日

国际检索报告邮寄日期

2019年 6月 27日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局 (ISA/CN)  
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

受权官员

郑其蔚

传真号 (86-10) 62019451

电话号码 62085633

## C. 相关文件

| 类 型* | 引用文件，必要时，指明相关段落                                            | 相关的权利要求 |
|------|------------------------------------------------------------|---------|
| A    | CN 103405230 A (清华大学) 2013年 11月 27日 (2013 - 11 - 27)<br>全文 | 1-9     |

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/118867

| 检索报告引用的专利文件 |           |   | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利 |              |    | 公布日<br>(年/月/日) |
|-------------|-----------|---|----------------|------|--------------|----|----------------|
| CN          | 104902814 | A | 2015年 9月 9日    | US   | 10182736     | B2 | 2019年 1月 22日   |
|             |           |   |                | CA   | 2887535      | A1 | 2014年 4月 17日   |
|             |           |   |                | WO   | 2014059431   | A2 | 2014年 4月 17日   |
|             |           |   |                | KR   | 20150098607  | A  | 2015年 8月 28日   |
|             |           |   |                | JP   | 2015534842   | A  | 2015年 12月 7日   |
|             |           |   |                | US   | 2015313498   | A1 | 2015年 11月 5日   |
|             |           |   |                | EP   | 2906115      | A4 | 2016年 5月 25日   |
|             |           |   |                | CN   | 104902814    | B  | 2018年 3月 2日    |
|             |           |   |                | JP   | 6454944      | B2 | 2019年 1月 23日   |
|             |           |   |                | EP   | 2906115      | A2 | 2015年 8月 19日   |
|             |           |   |                | BR   | 112015008043 | A2 | 2017年 7月 4日    |
| CN          | 106551693 | A | 2017年 4月 5日    | WO   | 2018133522   | A1 | 2018年 7月 26日   |
| CN          | 1606959   | A | 2005年 4月 20日   | 无    |              |    |                |
| CN          | 106236088 | A | 2016年 12月 21日  | 无    |              |    |                |
| CN          | 101828919 | A | 2010年 9月 15日   | 无    |              |    |                |
| CN          | 104856661 | A | 2015年 8月 26日   | 无    |              |    |                |
| CN          | 103092340 | A | 2013年 5月 8日    | CN   | 103092340    | B  | 2016年 3月 2日    |
| CN          | 103405230 | A | 2013年 11月 27日  | CN   | 103405230    | B  | 2015年 4月 15日   |

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)