

(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 4 月 16 日 (16.04.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/073979 A1

- (51) 国际专利分类号:
A61B 5/04 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/110533
- (22) 国际申请日: 2019 年 10 月 11 日 (11.10.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201811199712.5 2018年10月11日 (11.10.2018) CN
- (71) 申请人: 南京大学(NANJING UNIVERSITY) [CN/CN]; 中国江苏省南京市栖霞区仙林大道163号南京大学电子学院, Jiangsu 210023 (CN)。
- (72) 发明人: 刘红星(LIU, Hongxing); 中国江苏省南京市栖霞区仙林大道163号南京大学电子学院,

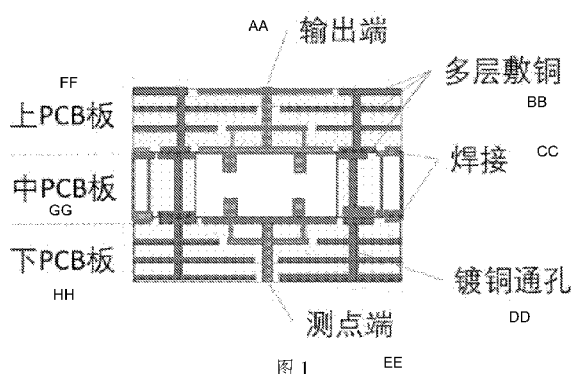
Jiangsu 210023 (CN)。 屈永东(QU, Yongdong); 中国江苏省南京市栖霞区仙林大道163号南京大学电子学院, Jiangsu 210023 (CN)。 刘乐(LIU, Le); 中国江苏省南京市栖霞区仙林大道163号南京大学电子学院, Jiangsu 210023 (CN)。

(74) 代理人: 北京知呱呱知识产权代理有限公司(BEIJING ZHIGUAGUA INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD.); 中国北京市海淀区四季青路7号院阿里云优客工场3层, Beijing 100195 (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,

(54) **Title:** SHIELDED ACTIVE ELECTRODE FOR PHYSIOLOGICAL ELECTRICAL DETECTION

(54) 发明名称: 一种生理电检测用屏蔽有源电极



- AA Output end
BB Multiple layers of applied copper
CC Welding
DD Copper-plating through hole
EE Test point end
FF Upper PCB
GG Middle PCB
HH Lower PCB

(57) **Abstract:** Disclosed is a shielded active electrode for physiological electrical detection, which is characterized in that: (1) the shielded active electrode comprises upper, middle and lower PCBs, and the three PCBs are stacked together and are welded into an integral body through welding seams; (2) each of the PCBs is provided with at least two copper-applied shielding layers, and all copper-applied shielding layers of each of the PCBs communicate through copper-plating through holes; (3) shielding bodies of the upper, middle and lower PCBs are welded through welding seams between PCBs to form a complete shielding body; and (4) devices,

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, 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))。

such as an operational amplifiers, are distributed on an upper surface of the lower PCB or on a lower surface of the upper PCB, and are surrounded by the complete shielding body. According to the solution, the shielded active electrode has firm connection, a compact structure and a good shielding effect, and can effectively restrict interference and noise, especially mobile phone interference.

(57) 摘要: 本发明涉及一种生理电检测用屏蔽有源电极, 其特征在于, (1)它包括上中下三块PCB板, 三块PCB板叠在一起, 通过焊缝焊为一个整体; (2)每块PCB板都至少有2层敷铜屏蔽层, 每块PCB板的所有敷铜屏蔽层通过镀铜通孔连通; (3)上中下三块PCB板的屏蔽体通过板间焊缝焊接, 形成一个完整屏蔽体; (4)运算放大器等器件分布在下PCB板的上表层或上PCB板的下表层, 被完整屏蔽体所包围。本屏蔽有源电极方案, 连接牢靠, 结构紧凑, 屏蔽效果好, 能有效抑制干扰和噪声, 特别是手机干扰。

一种生理电检测用屏蔽有源电极

本申请要求于 2018 年 10 月 11 日提交中国专利局、申请号为
5 CN201811199712.5、申请名称为“一种生理电检测用屏蔽有源电极”的
中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及一种生理电检测用屏蔽有源电极。

生理电信号指心电、脑电、肌电等携带生理信息的电信号。有源电
10 极(Active Electrodes, AE), 即内置有一些检测电路的电极, 它在生理信号
检测特别是可穿戴场合中的应用越来越多。其原因是: 有源电极在测点
附近由其内置电路实现阻抗转换, 其低的输出阻抗可提高检测电路的精
度和对环境干扰的鲁棒性, 如抑制 50Hz 或 60Hz 交流干扰、减弱线缆运
动伪迹 (cable motion artifacts) 等。对有源电极安排屏蔽处理, 可进一步
15 抑制 50Hz 或 60Hz 交流干扰、减弱线缆运动伪迹, 同时, 还能有效抑制
手机等的射频干扰。

背景技术

有源电极的屏蔽, 就电路而言, 有两种方式, 一种是将有源电极的
输出直接连至屏蔽体, 一种是将有源电极的“虚拟”地通过电压跟随器
20 连至屏蔽体, 分别如附图 6、附图 7 所示。不管怎样的屏蔽电路, 目前,
关于屏蔽体的样式主要是两种, 一种是单块 PCB 线路板样式, 一种是单
块 PCB 线路板加屏蔽罩样式。

第一种屏蔽体单块 PCB 线路板样式, 如附图 8 所示, 通过设置屏蔽
层、屏蔽环来起到一定屏蔽作用, 但屏蔽面不够大。在附图 8 例中, 检
25 测盘连接运算放大器输入, 运算放大器输出连接屏蔽体, 镀铜通孔连通
各屏蔽层/环, 但上部器件层的运算放大器等器件裸露、无屏蔽。附图 8

中的有源电极用于非接触检测，故在屏蔽环和检测盘上面设置了绝缘层。

另一种屏蔽体样式——单块 PCB 线路板加屏蔽罩，如附图 9 所示。尽管此样式由于屏蔽罩的使用，增大了屏蔽面积，但屏蔽罩的固定安装不方便。

- 5 专利申请“一种用于生理电信号检测的有源电极”（申请号 201810180948.8）中，申请保护一种有源电极电路方案，如图 5 所示，其特征在于，它的电路包括电压跟随基本电路、“虚拟地”反馈电路和直流电源三个部分，直流电源给电压跟随基本电路、“虚拟地”反馈电路供电；电压跟随基本电路是一个基于运算放大器的电压跟随器，其输入为人体
- 10 测点电位，并输出电位给后端电路；“虚拟地”反馈电路主要包括一个基于运算放大器的电压跟随器和一个限流电阻，“虚拟地”依次通过电压跟随器和限流电阻反馈至人体体表。附图 5 中， $V+$ 和 $V-$ 为直流电源的正负两端；体表测点 A 处的电位 v_{in} 输入运算放大器 A1，其输出 v_{out} 连接至后端电路，构成有源电极的电压跟随基本电路；直流电源正负两端 $V+$ 和
- 15 $V-$ 的旁路，串接两等值电阻 R，则两电阻 R 中间连接点 G 的电位为 $(V++V-)/2$ ，不妨叫电源两端中点电位点，形成“虚拟地”，再将“虚拟地”电位输入基于运算放大器的电压跟随器 A2，其输出通过限流电阻 r 反馈至体表另一点 F，构成“虚拟地”反馈电路。此专利申请保护的是有源电极的基本电路部分方案，对有源电极的屏蔽部分并没有给予限定。

20 **参考文献：**

- [1] Jiawei Xu, Srinjoy Mitra, Chris Van Hoof, Refet Firat Yazicioglu and Kofi A. A. Makinwa, Active Electrodes for Wearable EEG Acquisition: Review and Electronics Design Methodology, DOI 10.1109/RBME.2017.2656388, IEEE Reviews in Biomedical Engineering
- 25 [2] 刘红星，屈永东，刘乐：一种用于生理电信号检测的有源电极，专利申请 201810180948.8，申请日 20180302
- [3] 刘红星，刘乐，屈永东：一种面向有源电极的多功能心电检测肢体夹，

专利申请 201810370809.1, 申请日 20180424

发明内容

发明目的。

- 5 提出一种生理电检测用屏蔽有源电极方案,一方面有大的屏蔽面积、保障屏蔽效果,另一方面安装固定方便可靠。

技术方案。

- 本发明涉及一种生理电检测用屏蔽有源电极,其特征在于,(1)它包括上中下三块 PCB 板,三块 PCB 板叠在一起,通过焊缝焊为一个整体;
- 10 (2)每块 PCB 板都至少有 2 层敷铜屏蔽层,每块 PCB 板的所有敷铜屏蔽层通过镀铜通孔连通;(3)上中下三块 PCB 板的屏蔽体通过板间焊缝焊接,形成一个完整屏蔽体;(4)运算放大器等器件分布在下 PCB 板的上表层或上 PCB 板的下表层,被完整屏蔽体所包围。其整体结构见附图 1 所示,上中下三块 PCB 板的结构示意图分别见附图 2、附图 3 和附图 4
- 15 所示。

- 根据以上所述的一种生理电检测用屏蔽有源电极,其特征在于,它的电路包括电压跟随基本电路、“虚拟地”反馈电路、屏蔽电路和直流电源四个部分,直流电源给电压跟随基本电路、“虚拟地”反馈电路和屏蔽电路三部分供电;电压跟随基本电路是一个基于运算放大器的电压跟随
- 20 器,其输入为人体测点电位,并输出电位给后端电路;“虚拟地”反馈电路主要包括一个基于运算放大器的电压跟随器和一个限流电阻,“虚拟地”依次通过电压跟随器和限流电阻反馈至人体体表;屏蔽电路将电压跟随基本电路的输出连接至屏蔽体。见附图 6 所示。附图 6 中, $V+$ 和 $V-$ 为直流电源的正负两端;体表测点 A 处的电位 v_{in} 输入运算放大器 A1,其
- 25 输出 v_{out} 连接至后端电路,构成有源电极的电压跟随基本电路;直流电源正负两端 $V+$ 和 $V-$ 的旁路,串接两等值电阻 R,则两电阻 R 中间连接点 G 的电位为 $(V++V-)/2$,不妨叫电源两端中点电位点,形成“虚拟地”,再

将“虚拟地”电位输入基于运算放大器的电压跟随器 A2，其输出通过限流电阻 r 反馈至体表另一点 F，构成“虚拟地”反馈电路；输出 v_{out} 同时与屏蔽体连接，见附图 6 中 S 点，形成屏蔽电路。

根据以上所述的一种生理电检测用屏蔽有源电极，其特征在于，它的电路包括电压跟随基本电路、“虚拟地”反馈电路、屏蔽电路和直流电源四个部分，直流电源给电压跟随基本电路、“虚拟地”反馈电路和屏蔽电路三部分供电；电压跟随基本电路是一个基于运算放大器的电压跟随器，其输入为人体测点电位，并输出电位给后端电路；“虚拟地”反馈电路主要包括一个基于运算放大器的电压跟随器和一个限流电阻，“虚拟地”依次通过电压跟随器和限流电阻反馈至人体体表；屏蔽电路将“虚拟地”通过一个电压跟随电路后连至屏蔽体。见附图 7 所示。附图 7 中， $V+$ 和 $V-$ 为直流电源的正负两端；体表测点 A 处的电位 v_{in} 输入运算放大器 A1，其输出 v_{out} 连接至后端电路，构成有源电极的电压跟随基本电路；直流电源正负两端 $V+$ 和 $V-$ 的旁路，串接两等值电阻 R ，则两电阻 R 中间连接点 G 的电位为 $(V++V-)/2$ ，不妨叫电源两端中点电位点，形成“虚拟地”，再将“虚拟地”电位输入基于运算放大器的电压跟随器 A2，其输出通过限流电阻 r 反馈至体表另一点 F，构成“虚拟地”反馈电路；同时，将“虚拟地”电位输入基于运算放大器的电压跟随器 A3，并将 A3 输出与屏蔽体连接，见附图 7 中 S 点，形成屏蔽电路。

根据以上所述的一种生理电检测用屏蔽有源电极，其特征在于，上中下三块 PCB 板上不仅都有连接板内不同敷铜屏蔽层的镀铜通孔若干，而且每个 PCB 上还有 2 个定位通孔，三块 PCB 板上的定位通孔的位置对应，以方便将三块 PCB 板叠放和焊接时的板间定位。见附图 2、附图 3 和附图 4 所示。

25 有益效果。

本屏蔽有源电极方案，采用三块 PCB 板叠焊一起的设计，非常牢靠，连一个螺丝钉都不用，而且板间连接焊缝兼做走线，结构紧凑，很巧妙。另一方面，与单块 PCB 板屏蔽样式有源电极相比，它有比较完整的屏蔽

体，屏蔽效果更好。

发明人按提出的本技术方案制作了屏蔽有源电极，详见实施例，并进行了对比性测试实验。测试装置的核心模块是 NI 公司的 USB 6289 模块，连接计算机并编写相应软件，构建了一套高精度的带信号处理功能的 2 路电压同步采集系统。用此系统以差分模式同步采集两路电压信号，一路为基于非屏蔽有源电极的左臂一点对右臂一点的电压信号，附图 10 中靠近手腕两个电极夹为非屏蔽有源电极夹，另一路为基于本发明屏蔽有源电极的左臂一点对右臂一点的电压信号——附图 10 中远离手腕的两电极夹为本发明屏蔽有源电极。

测试实验。同步采样率设置为 128kHz，对同步采集的两路信号均进行通带为 0.5-80Hz 的一实时 FIR 带通滤波，滤波器的单位样值响应 $h(n)$ 长度取为 10 秒。受试者保持安静、电缆不动，数据记录期间，旁人拨打受试者的手机形成干扰。附图 12 为此情况下记录的两路信号的波形；附图 12 中，上两图分别为基于无屏蔽有源电极的信号波形图和频谱图，下两图分别为基于本发明屏蔽有源电极的信号波形图和频谱图。显然，无屏蔽有源电极的检测结果显示出强的手机干扰，而本发明屏蔽有源电极的检测结果显示几乎看不到此项干扰。经多位受试者的多次实验，结论一致。显示出本发明强的抗手机干扰的效果。

附图说明

图 1，本发明屏蔽有源电极整体结构示意图

图 2，本发明屏蔽有源电极上 PCB 板结构示意图

图 3，本发明屏蔽有源电极中 PCB 板结构示意图

图 4，本发明屏蔽有源电极下 PCB 板结构示意图

图 5，先前发明的一种有源电极基本电路原理示意图

图 6，本发明有源电极输出驱动屏蔽体示意图

图 7，本发明有源电极电路“虚拟地”驱动屏蔽体示意图

图 8，传统的单块 PCB 线路板屏蔽体样式示意图

图 9, 传统的单块 PCB 线路板加屏蔽罩屏蔽样式示意图

图 10, 屏蔽有源与非屏蔽有源电极对比性测试中电极安置位置示意图

图 11, 实现的屏蔽有源电极夹组成示意图

图 12, 本发明屏蔽有源电极对比性测试结果示意图。

5 实施例

按本发明技术方案, 依据附图 6 电路图, 分别设计上中下三块 PCB 图并制作实物, 焊接三块板的器件, 并将上中下三块板叠焊在一起, 则形成本屏蔽有源电极的本体模块, 如附图 11 左上部图所示, 同时, 按专利申请“一种面向有源电极的多功能心电检测肢体夹”(申请号 201810370809.1 申请日 20180424) 制作双柱肢体夹, 如附图 11 右上部图所示, 将它们组合, 则形成了完整的夹式屏蔽有源电极, 如图 11 下部所示。实施中, 直流电源选择了 3V 的电池 CR2032, 作为核心器件的两个运算放大器 A1 和 A2 选择了 OPA320, 两电阻 R 选择了 $100k\Omega$, 限流电阻 r 不失一般性为方便起见选择了 0Ω 。实施中, 上中下三块 PCB 板的连接焊缝安排了 4 个, 如附图 2、图 3 和图 4 所示; 器件仅安排在下 PCB 板的上表面, 相应 4 个焊缝同时分别起电源 $V+$ 、 $V-$ 、输出 v_{out} 和屏蔽体的板间连线作用。输入端的一个测头和一个反馈接头都采用了凹形钮扣, 输出端的接头采用了凸形钮扣。

发明人也有按附图 7 屏蔽方式进行了实施, A3 选择了 OPA320, 其他部分基本同附图 6 的实施。

对基于附图 6 和附图 7 两种方式实施的屏蔽有源电极, 均进行了上面的对比性测试实验, 均取得了优异的屏蔽效果, 见附图 12 所示。

权 利 要 求 书

1. 本发明涉及一种生理电检测用屏蔽有源电极，其特征在于，(1) 它包括上中下三块 PCB 板，三块 PCB 板叠在一起，通过焊缝焊为一个整体；
(2) 每块 PCB 板都至少有 2 层敷铜屏蔽层，每块 PCB 板的所有敷铜屏蔽层通过镀铜通孔连通；(3) 上中下三块 PCB 板的屏蔽体通过板间焊缝焊接，形成一个完整屏蔽体；(4) 运算放大器等器件分布在下 PCB 板的上表层或上 PCB 板的下表层，被完整屏蔽体所包围。

2. 根据权利要求 1 所述的一种生理电检测用屏蔽有源电极，其特征在于，它的电路包括电压跟随基本电路、“虚拟地”反馈电路、屏蔽电路和直流电源四个部分，直流电源给电压跟随基本电路、“虚拟地”反馈电路和屏蔽电路三部分供电；电压跟随基本电路是一个基于运算放大器的电压跟随器，其输入为人体测点电位，并输出电位给后端电路；“虚拟地”反馈电路主要包括一个基于运算放大器的电压跟随器和一个限流电阻，“虚拟地”依次通过电压跟随器和限流电阻反馈至人体体表；屏蔽电路将电压跟随基本电路的输出连接至屏蔽体。

3. 根据权利要求 1 所述的一种生理电检测用屏蔽有源电极，其特征在于，它的电路包括电压跟随基本电路、“虚拟地”反馈电路、屏蔽电路和直流电源四个部分，直流电源给电压跟随基本电路、“虚拟地”反馈电路和屏蔽电路三部分供电；电压跟随基本电路是一个基于运算放大器的电压跟随器，其输入为人体测点电位，并输出电位给后端电路；“虚拟地”反馈电路主要包括一个基于运算放大器的电压跟随器和一个限流电阻，“虚拟地”依次通过电压跟随器和限流电阻反馈至人体体表；屏蔽电路将“虚拟地”通过一个电压跟随电路后连至屏蔽体。

4. 根据权利要求 1 所述的一种生理电检测用屏蔽有源电极，其特征在于，上中下三块 PCB 板上不仅都有连接板内不同敷铜屏蔽层的镀铜通孔若干，而且每个 PCB 上还有 2 个定位通孔，三块 PCB 板上的定位通孔的位置对应，以方便将三块 PCB 板叠放和焊接时的板间定位。

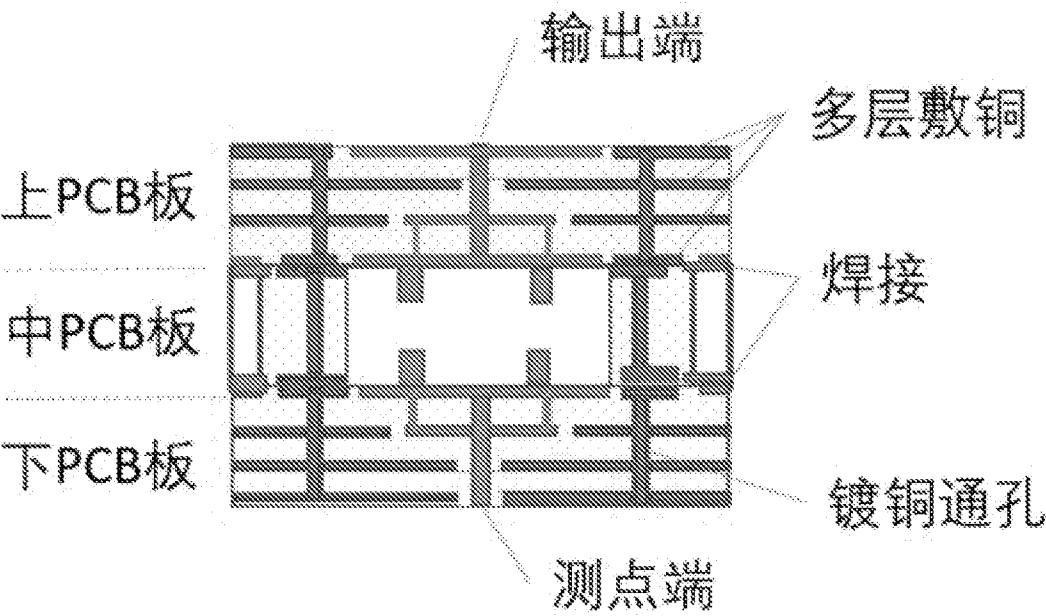


图 1

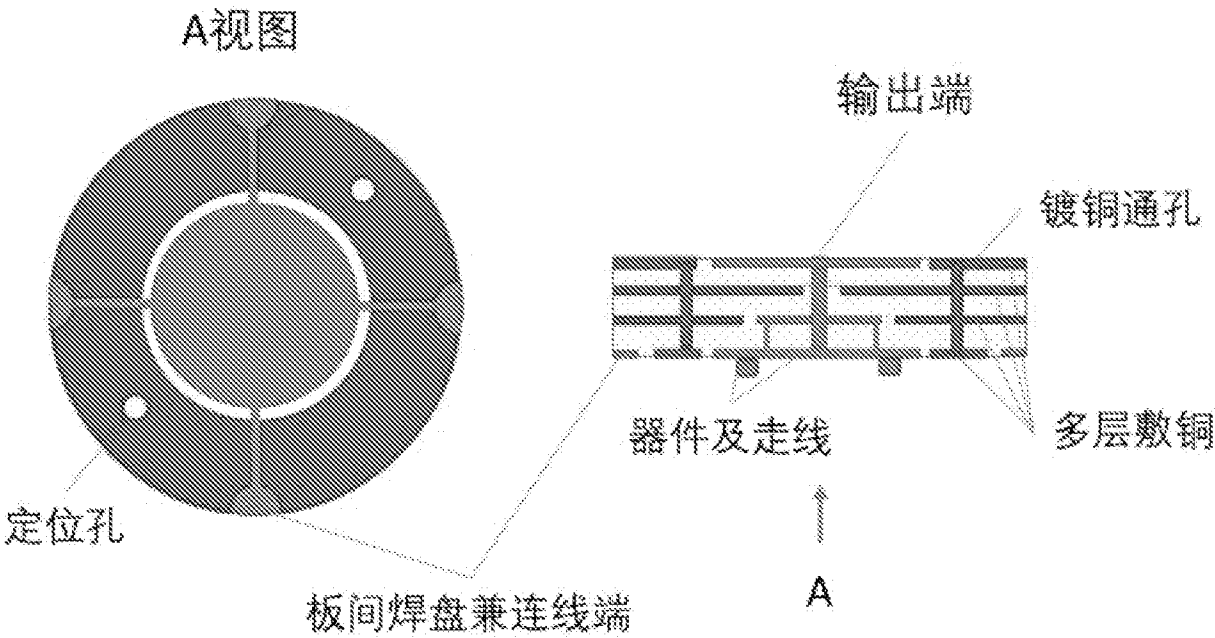


图 2

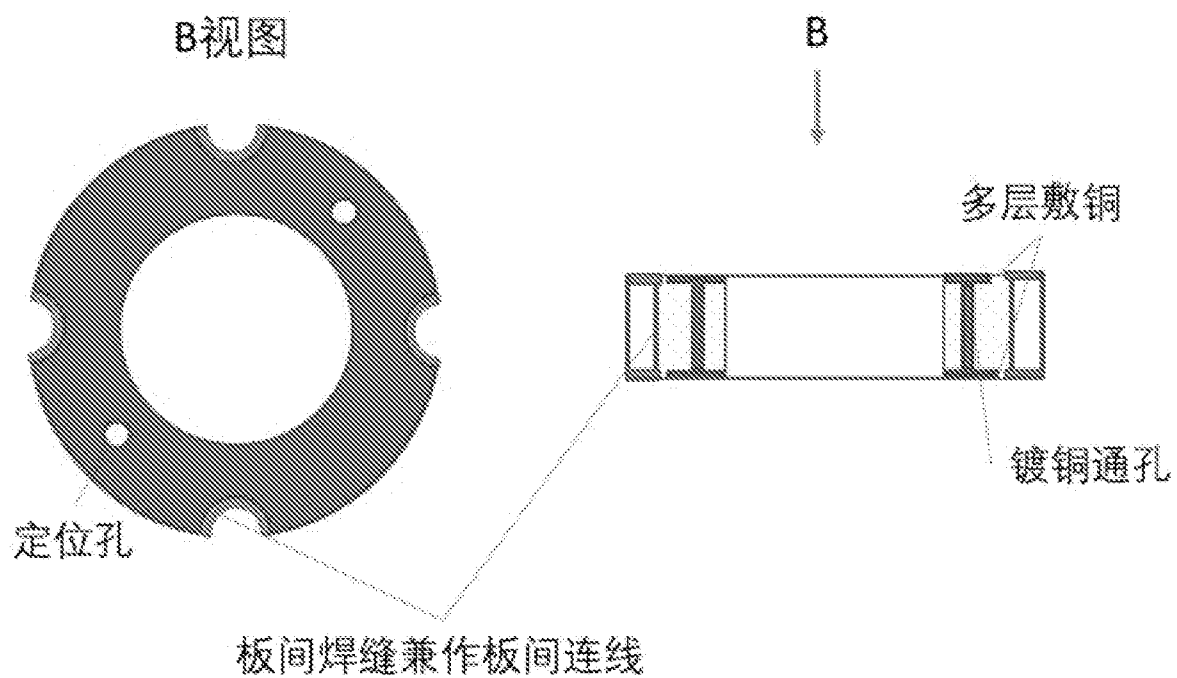


图 3

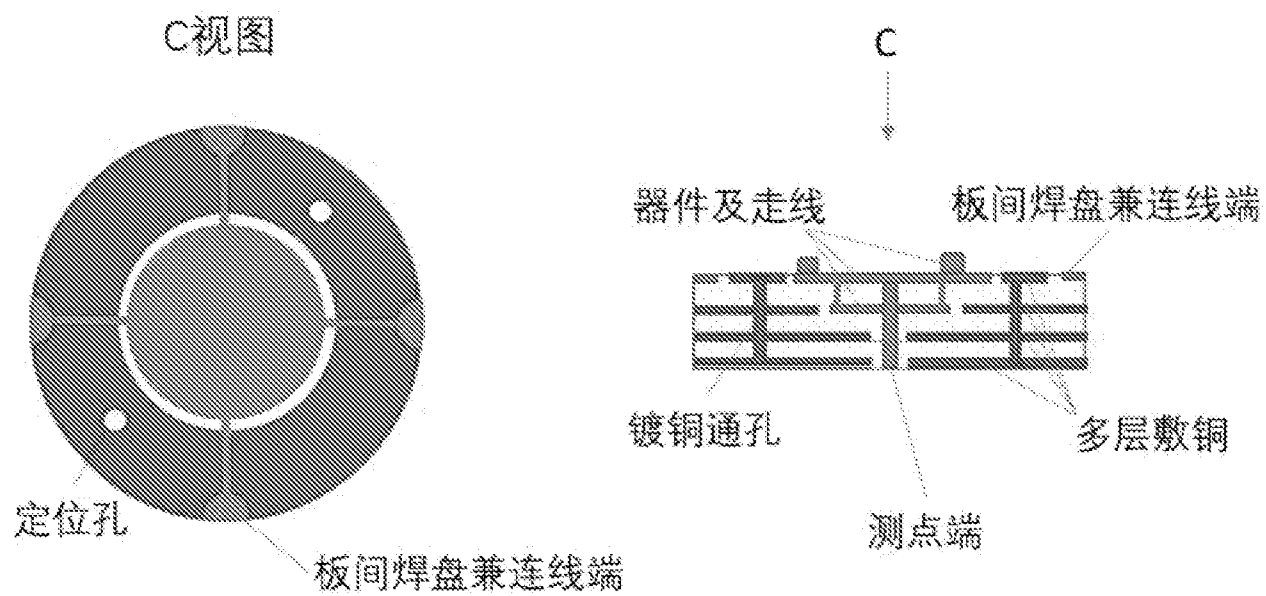


图 4

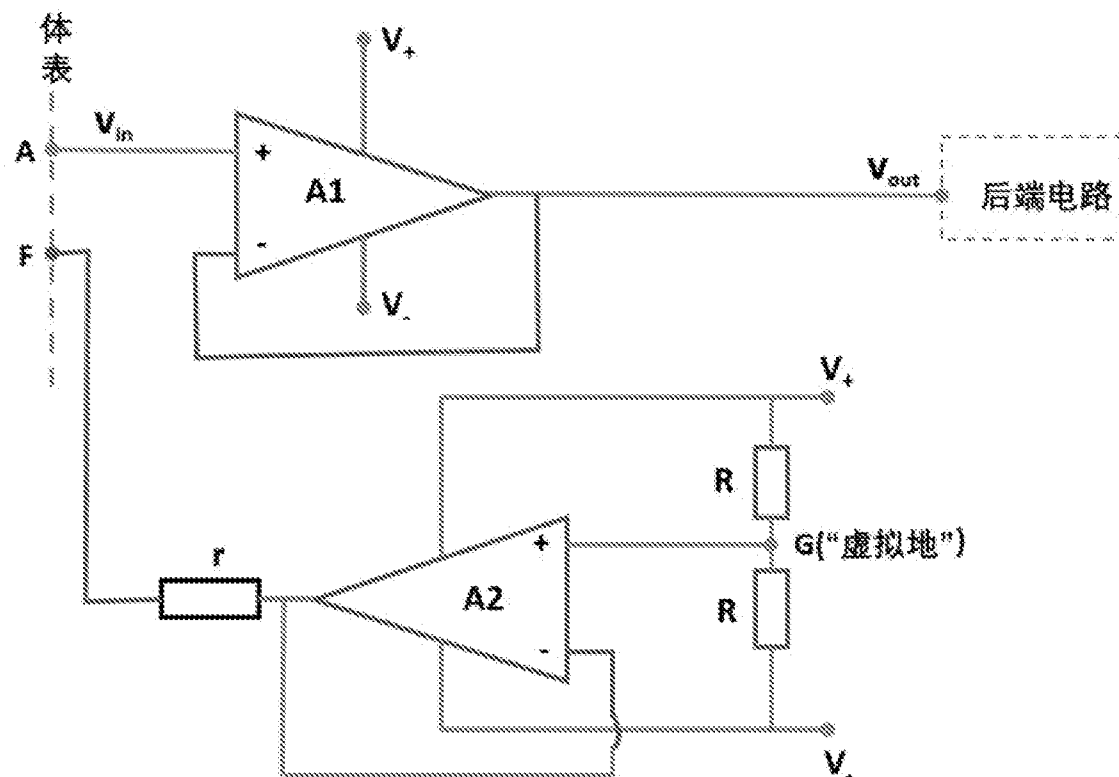


图 5

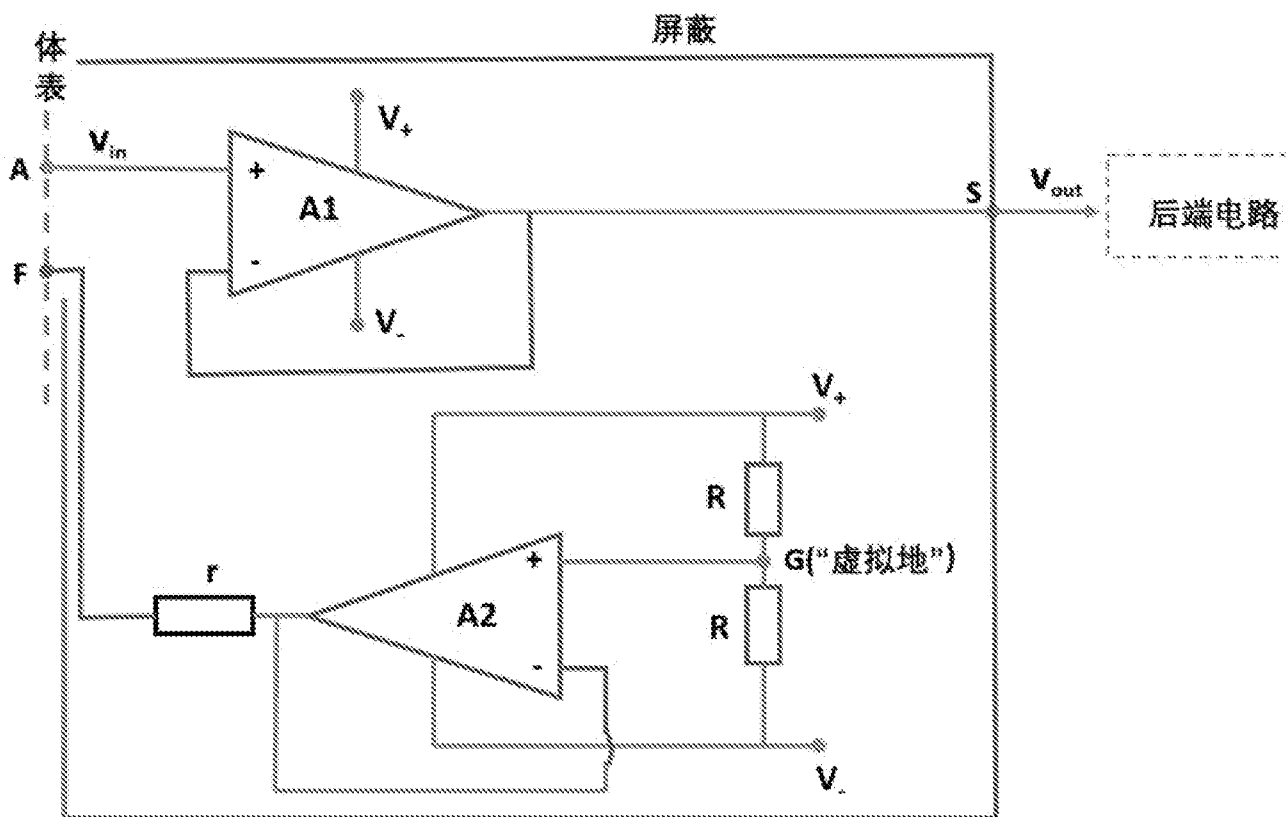


图 6

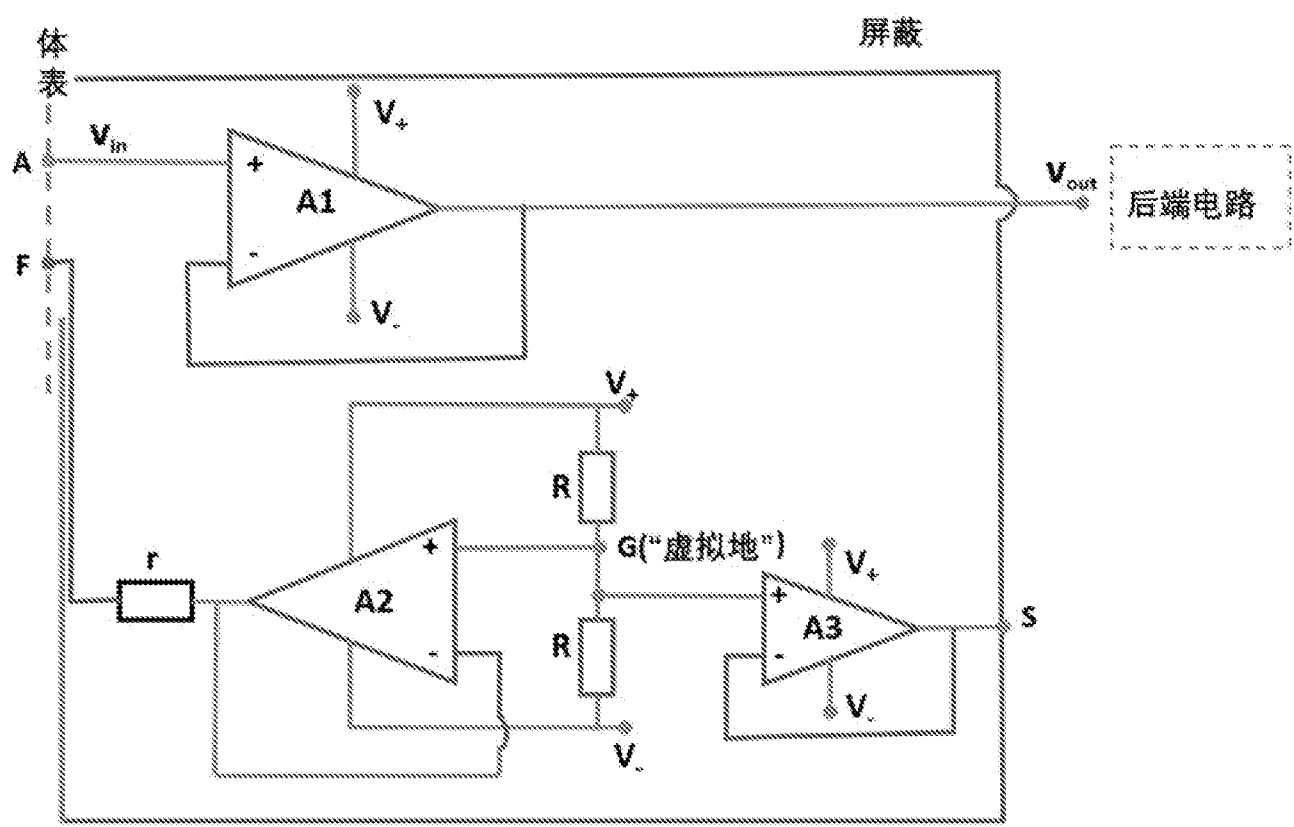


图 7

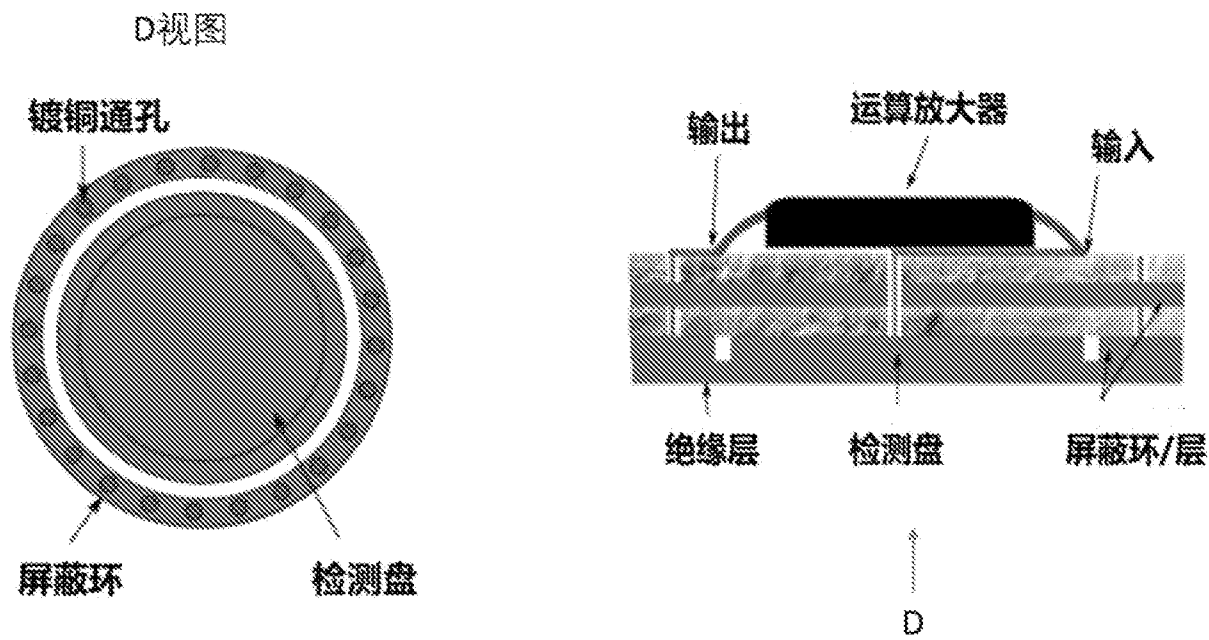


图 8

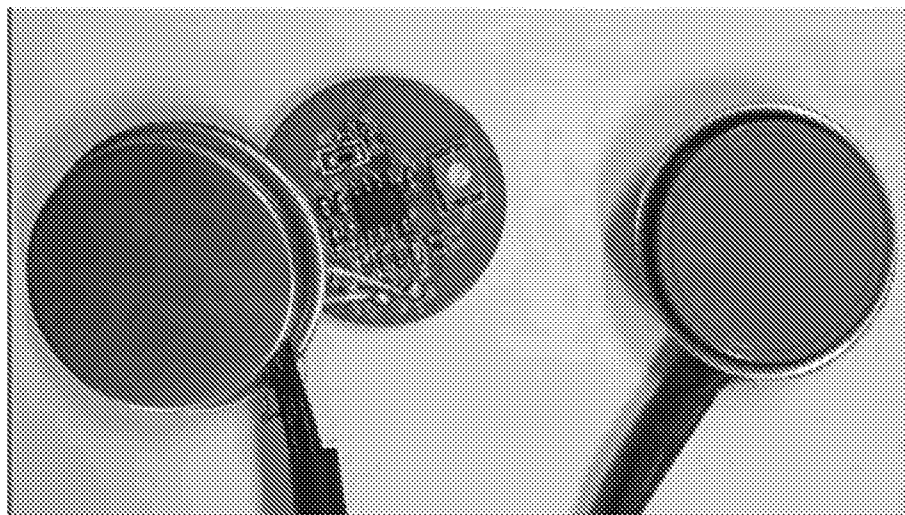


图 9

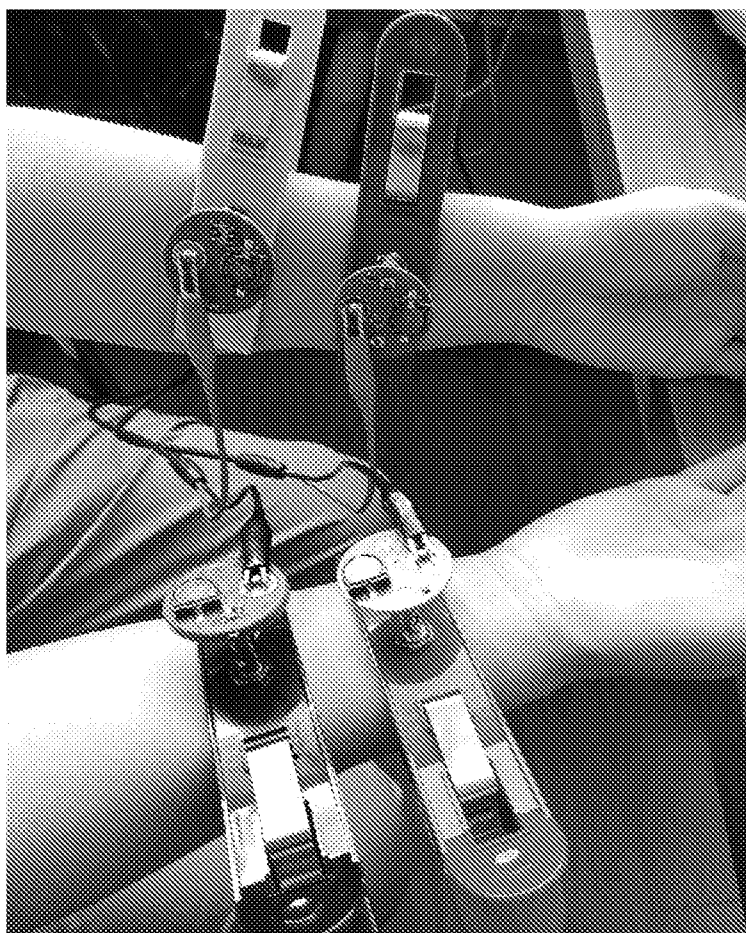
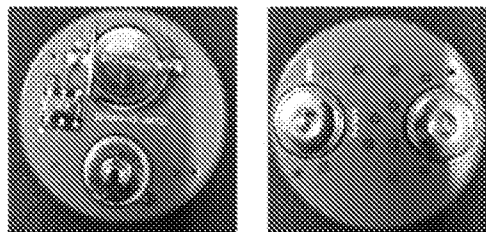
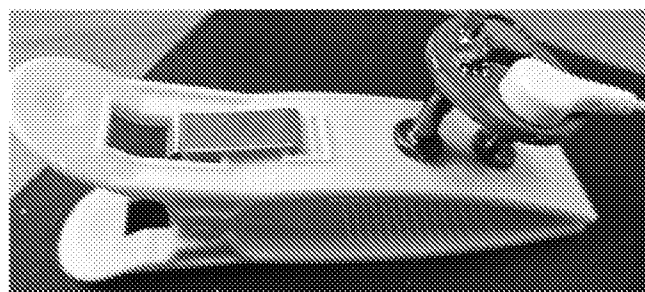
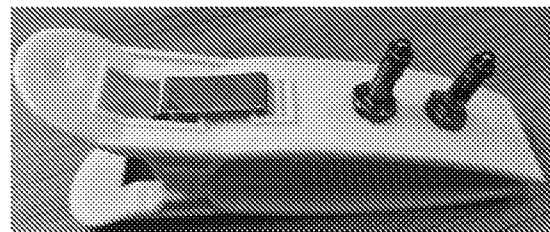


图 10

屏蔽有源电极本体模块（正面，反面）



双柱电极夹



完整屏蔽有源电极夹

图 11

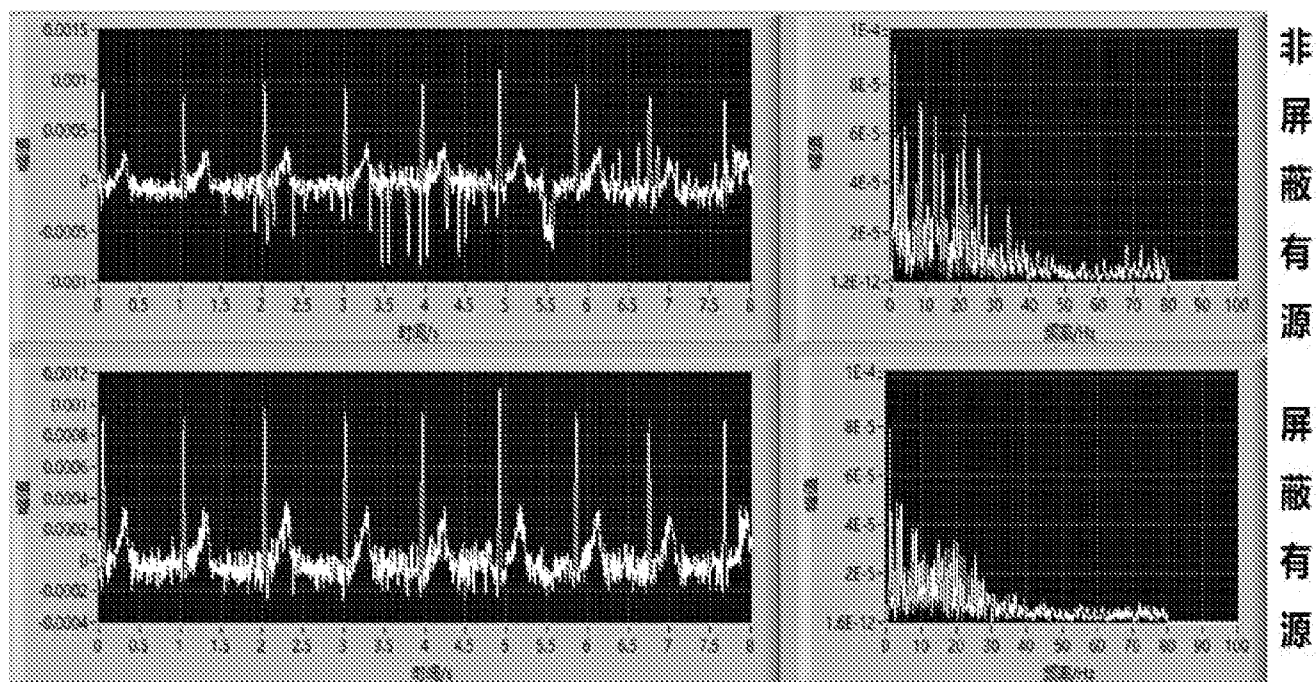


图 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/110533

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)

A61B

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; CNTXT; CNKI: 有源电极, 印刷电路板, 三层, 三块, 多块, 多层, 上, 中, 下, 放大模块, 放大器, 屏蔽层, 铜, 心电;
 VEN; USTXT; IEEE: active electrode, PCB, print, board, three, layer, block, many, piece, up+, down+, top, super+, patch,
 amplifier, shield, copper, ECG, electrocardiograph

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109171700 A (NANJING UNIVERSITY) 11 January 2019 (2019-01-11) claims 1-4, and description, paragraphs [0014]-[0034]	1-4
X	CN 103815899 A (HUAZHONG UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) 28 May 2014 (2014-05-28) description, paragraphs [0005]-[0008] and [0019]-[0029], and figures 1-4	1, 4
Y	CN 103815899 A (HUAZHONG UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) 28 May 2014 (2014-05-28) description, paragraphs [0005]-[0008] and [0019]-[0029], and figures 1-4	2, 3
X	CN 106859632 A (BAO, Jun et al.) 20 June 2017 (2017-06-20) description, paragraphs [0010]-[0090], and figures 1-3	1, 4
Y	CN 106859632 A (BAO, Jun et al.) 20 June 2017 (2017-06-20) description, paragraphs [0010]-[0090], and figures 1-3	2, 3
Y	CN 108186010 A (NANJING UNIVERSITY) 22 June 2018 (2018-06-22) description, paragraphs [0012]-[0028], and figure 1	2, 3



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
 “&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 December 2019

Date of mailing of the international search report

25 December 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
 CN)
 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/CN2019/110533**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 103648231 A (WUXI JUNDA TESTING TECHNOLOGY SERVICES CO., LTD.) 19 March 2014 (2014-03-19) entire document	1-4
A	US 2009308653 A1 (WU, Wenchou) 17 December 2009 (2009-12-17) entire document	1-4
A	CN 104080279 A (GUANGZHOU GCI SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD.) 01 October 2014 (2014-10-01) entire document	1-4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/110533

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109171700	A	11 January 2019	None			
CN	103815899	A	28 May 2014	CN	103815899	B	11 January 2017
CN	106859632	A	20 June 2017	None			
CN	108186010	A	22 June 2018	None			
CN	103648231	A	19 March 2014	None			
US	2009308653	A1	17 December 2009	US	8013258	B2	06 September 2011
				CN	101605448	A	16 December 2009
				CN	101605448	B	26 December 2012
				TW	200952620	A	16 December 2009

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/110533

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) A61B 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; CNTXT; CNKI: 有源电极, 印刷电路板, 三层, 三块, 多块, 多层, 上, 中, 下, 放大模块, 放大器, 屏蔽层, 铜, 心电; VEN; USTXT; IEEE: active electrode, PCB, print, board, three, layer, block, many, piece, up+, down+, top, super+, patch, amplifier, shield, copper, ECG, electrocardiograph																										
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 109171700 A (南京大学) 2019年 1月 11日 (2019 - 01 - 11) 权利要求1-4, 说明书第14-34段</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 103815899 A (华中科技大学) 2014年 5月 28日 (2014 - 05 - 28) 说明书第5-8、19-29段, 附图1-4</td> <td>1, 4</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 103815899 A (华中科技大学) 2014年 5月 28日 (2014 - 05 - 28) 说明书第5-8、19-29段, 附图1-4</td> <td>2-3</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 106859632 A (包骏 等) 2017年 6月 20日 (2017 - 06 - 20) 说明书第10-90段, 附图1-3</td> <td>1, 4</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 106859632 A (包骏 等) 2017年 6月 20日 (2017 - 06 - 20) 说明书第10-90段, 附图1-3</td> <td>2-3</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 108186010 A (南京大学) 2018年 6月 22日 (2018 - 06 - 22) 说明书第12-28段, 附图1</td> <td>2-3</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103648231 A (无锡俊达测试技术服务有限公司) 2014年 3月 19日 (2014 - 03 - 19) 全文</td> <td>1-4</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 109171700 A (南京大学) 2019年 1月 11日 (2019 - 01 - 11) 权利要求1-4, 说明书第14-34段	1-4	X	CN 103815899 A (华中科技大学) 2014年 5月 28日 (2014 - 05 - 28) 说明书第5-8、19-29段, 附图1-4	1, 4	Y	CN 103815899 A (华中科技大学) 2014年 5月 28日 (2014 - 05 - 28) 说明书第5-8、19-29段, 附图1-4	2-3	X	CN 106859632 A (包骏 等) 2017年 6月 20日 (2017 - 06 - 20) 说明书第10-90段, 附图1-3	1, 4	Y	CN 106859632 A (包骏 等) 2017年 6月 20日 (2017 - 06 - 20) 说明书第10-90段, 附图1-3	2-3	Y	CN 108186010 A (南京大学) 2018年 6月 22日 (2018 - 06 - 22) 说明书第12-28段, 附图1	2-3	A	CN 103648231 A (无锡俊达测试技术服务有限公司) 2014年 3月 19日 (2014 - 03 - 19) 全文	1-4
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
PX	CN 109171700 A (南京大学) 2019年 1月 11日 (2019 - 01 - 11) 权利要求1-4, 说明书第14-34段	1-4																								
X	CN 103815899 A (华中科技大学) 2014年 5月 28日 (2014 - 05 - 28) 说明书第5-8、19-29段, 附图1-4	1, 4																								
Y	CN 103815899 A (华中科技大学) 2014年 5月 28日 (2014 - 05 - 28) 说明书第5-8、19-29段, 附图1-4	2-3																								
X	CN 106859632 A (包骏 等) 2017年 6月 20日 (2017 - 06 - 20) 说明书第10-90段, 附图1-3	1, 4																								
Y	CN 106859632 A (包骏 等) 2017年 6月 20日 (2017 - 06 - 20) 说明书第10-90段, 附图1-3	2-3																								
Y	CN 108186010 A (南京大学) 2018年 6月 22日 (2018 - 06 - 22) 说明书第12-28段, 附图1	2-3																								
A	CN 103648231 A (无锡俊达测试技术服务有限公司) 2014年 3月 19日 (2014 - 03 - 19) 全文	1-4																								
☒ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																										
<table border="0"> <tr> <td> * 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 </td> <td> “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 “&” 同族专利的文件 </td> </tr> </table>			* 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 “&” 同族专利的文件																						
* 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 “&” 同族专利的文件																									
国际检索实际完成的日期 2019年 12月 13日		国际检索报告邮寄日期 2019年 12月 25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 传真号 (86-10)62019451		受权官员 熊狮 电话号码 86-(20)-28958215																								

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	US 2009308653 A1 (WU, Wen-Chou) 2009年 12月 17日 (2009 - 12 - 17) 全文	1-4
A	CN 104080279 A (广州杰赛科技股份有限公司) 2014年 10月 1日 (2014 - 10 - 01) 全文	1-4

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/110533

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	109171700	A	2019年 1月 11日	无	
CN	103815899	A	2014年 5月 28日	CN 103815899	B 2017年 1月 11日
CN	106859632	A	2017年 6月 20日	无	
CN	108186010	A	2018年 6月 22日	无	
CN	103648231	A	2014年 3月 19日	无	
US	2009308653	A1	2009年 12月 17日	US 8013258	B2 2011年 9月 6日
				CN 101605448	A 2009年 12月 16日
				CN 101605448	B 2012年 12月 26日
				TW 200952620	A 2009年 12月 16日