



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106344010 A

(43)申请公布日 2017.01.25

(21)申请号 201610995797.2

(22)申请日 2016.11.12

(71)申请人 北京视友科技有限责任公司

地址 100085 北京市海淀区上地三街9号金隅嘉华大厦B座702

(72)发明人 许冰 刘勇

(51)Int.Cl.

A61B 5/0476(2006.01)

A61B 5/0478(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

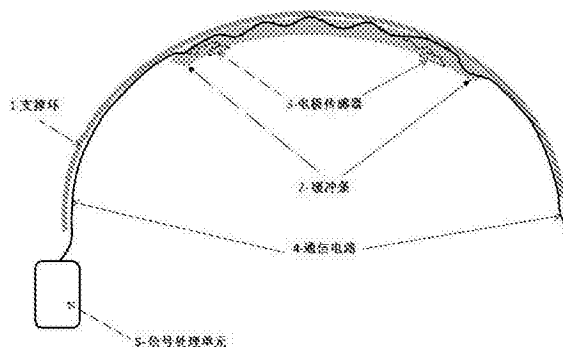
权利要求书2页 说明书5页 附图8页

(54)发明名称

一种用于脑电生物信号采集的头箍

(57)摘要

本发明涉及一种用于脑电生物信号采集的头箍,其能够随人的头型的大小、形状,接触的压力大小发生同步形变,确保头箍上的电极传感器与佩戴者的头部皮肤保持良好的接触,在获得高质量的脑电信号的同时,也能让佩戴者的头部无明显压力及负重感。头箍包括支撑环、缓冲条、电极传感器、通信电路和信号处理单元;其中支撑环的形状为弧形,在佩戴时,其形状能够贴合佩戴者头部,缓冲条固定在支撑环上;电极传感器固定在缓冲条上,与人的头部皮肤接触,用于采集佩戴者头部的生物电信号;通信电路与电极传感器连接,通信电路将电极传感器采集的生物电信号传输给信号处理单元,并由信号处理单元对信号进行处理。



1. 一种用于脑电生物信号采集的头箍,其特征在于:包括支撑环、缓冲条、电极传感器、通信电路和信号处理单元,其中所述的支撑环的形状为弧形,在佩戴时,其形状能够贴合佩戴者头部,支撑环可以是一段弧形,也可由多个独立的弧形部分组成;所述的缓冲条至少有一个,缓冲条固定在支撑环内侧;所述的电极传感器至少有一个,电极传感器固定在缓冲条上,与人的头部皮肤接触,用于采集佩戴者头部的生物电信号;所述的通信电路至少有一个,且至少有一个通信电路与至少一个电极传感器相连接,通信电路为导电材质,可将电极传感器采集的生物电信号传输给信号处理单元;所述的信号处理单元与通信电路相连接,接收通信电路传输的由电极传感器采集的生物电信号,并对信号进行处理。

2. 根据权利要求1所述的一种用于脑电生物信号采集的头箍,其特征在于:所述的支撑环可以弯曲变形,弯曲变形后的支撑环的形状贴合着头部的轮廓;所述的缓冲条可以跟随支撑环弯曲变形,支撑环的弯曲变形可同步带动缓冲条的弯曲变形;所述的电极传感器可以是能够弯曲、变形的,也可以是不可变形而跟随缓冲条移动,缓冲条的弯曲变形可以带动电极传感器的变形或移动,进而可带动电极传感器与佩戴者头部保持良好的直接接触;即使在支撑环不发生变形的情况下,缓冲条也可因与头部接触受力而发生弯曲变形,并带动电极传感器与佩戴者头部保持良好的直接接触;所述的弯曲变形可以是随机方向的张开、合拢、扭曲和随机方向的压缩或舒展。

3. 根据权利要求1所述的一种用于脑电生物信号采集的头箍,其特征在于:所述的通信电路可以跟随支撑环的弯曲变形而拉长或缩短;为避免通信电路因变形而受损坏,通信电路可以比支撑环长,长出的通信电路可以隐藏在缓冲条中。

4. 根据权利要求1所述的一种用于脑电生物信号采集的头箍,其特征在于:所述的头箍也可以是一个完整的环形。

5. 根据权利要求1所述的一种用于脑电生物信号采集的头箍,其特征在于:所述的缓冲条内部结构可以为中空形状,其中空的腔体可用于隐藏全部或部分通信电路。

6. 根据权利要求1所述的一种用于脑电生物信号采集的头箍,其特征在于:所述的缓冲条的侧壁设计有波纹型结构,在缓冲条受到挤压或缓冲条在伸展的时候,波纹型结构可确保缓冲条快速的压缩和伸展,并可因此缓解佩戴者头部的压力。

7. 根据权利要求1所述的一种用于脑电生物信号采集的头箍,其特征在于:所述的通信电路可以位于支撑环与缓冲条之间,或者位于缓冲条面向头部的外表面上。

8. 根据权利要求1所述的一种用于脑电生物信号采集的头箍,其特征在于:所述的支撑环使用的材料包括但不限于下述至少一种或多种材料的复合组合,这些材料包括:橡胶、硅胶、金属片、金属片外包橡胶、ABS塑料、亚克力、铝型材、充气气囊。

9. 根据权利要求1所述的一种用于脑电生物信号采集的头箍,其特征在于:所述的缓冲条使用的材料包括但不限于下述至少一种或多种材料的复合组合,这些材料包括:橡胶、硅胶、金属片、金属片外包橡胶、ABS塑料、亚克力、充气气囊。

10. 根据权利要求1所述的一种用于脑电生物信号采集的头箍,其特征在于:所述的电极传感器使用的材料包括但不限于下述至少一种或多种导电材质的复合组合,这些材料包括:金属片、柔性FPC、导电胶、导电墨水、PCB、导电涂层、导电橡胶、导电泡棉、电镀件、电容传感器。

11. 根据权利要求1所述的一种用于脑电生物信号采集的头箍,其特征在于:所述的通

信电路可以是但不限于下述导电材质的一种或任何多种组合,包括:柔性FPC、导电线缆、PCB、导电橡胶、导电漆、导电油墨、导电泡棉。

12.根据权利要求1所述的一种用于脑电生物信号采集的头箍,其特征在于:所述的支撑环和缓冲条也可以是一个结构整体。

13.根据权利要求1所述的一种用于脑电生物信号采集的头箍,其特征在于:所述的电极传感器与通信电路也可以是一个结构整体。

一种用于脑电生物信号采集的头箍

技术领域

[0001] 本发明涉及脑电技术领域,具体涉及一种用于脑电生物信号采集的头箍。

背景技术

[0002] 脑电是人的大脑神经元活动时所产生的生物电信号,在临床医学方面已经被大量应用,将脑电技术应用于民用领域也渐成趋势,目前应用于民用领域的便携式脑电采集技术通过干电极可以采集到前额部位的脑电信号。为获得高质量的前额区域的脑电信号,必须确保脑电设备的电极传感器与头部皮肤有良好的接触,目前技术的做法是将带有凸出金属电极片的绑带或支架套在佩戴者的头上。由于性别、年龄等差异,不同人的头型、头围均会有较大差异,因此,现有设备在佩戴时需要尽量绑紧或压紧电极传感器以确保电极与头部皮肤直接接触。但是,在佩戴时,如果施加的压力过大,会在佩戴者的头部上留下压痕,也会让佩戴者感觉不适,不适感也会造成佩戴者思绪不稳,进而影响采集的脑电信号的质量;如果施加的压力过小,则会导致接触不好,也会影响脑电信号采集的质量。因此,如何能够很好适应不同被测者的头型尺寸,并且根据佩戴的松紧度自动调整电极对头部的压力,是保证脑电信号采集质量的关键。

发明内容

[0003] 本发明的目的,在于提供一种用于脑电生物信号采集的头箍,其能够随人的头型的大小、形状,接触的压力大小发生同步形变,确保头箍上的电极传感器与佩戴者的头部皮肤保持良好的接触,在获得高质量的脑电信号质量的同时,也能让佩戴者的头部无明显压力及负重感。

[0004] 本发明的技术方案是:一种用于脑电生物信号采集的头箍,头箍在使用的时候佩戴在使用者的头部,且至少有一部分与佩戴者的头部皮肤接触,头箍也可以是一个完整的环形。所述的头箍包括支撑环、缓冲条、电极传感器、通信电路和信号处理单元。所述的支撑环的形状为弧形,在佩戴时,其形状能够贴合佩戴者头部,支撑环可以是一段弧形,也可由多个独立的弧形部分组成;所述的缓冲条至少有一个,缓冲条固定在支撑环内侧;所述的电极传感器至少有一个,电极传感器固定在缓冲条上,电极传感器的外表面露出在缓冲条的外表面上,可以与人的头部皮肤直接接触,用于采集佩戴者头部的生物电信号;所述的通信电路至少有一个,且至少有一个通信电路与至少一个电极传感器相连接,通信电路为导电材质,可将电极传感器采集的生物电信号传输给信号处理单元,该通信电路位于支撑环与缓冲条之间,或者位于缓冲条面向头部的外表面上;所述的信号处理单元与通信电路相连接,接收通信电路传输的由电极传感器采集的生物电信号,并对信号进行处理。

[0005] 所述的支撑环可以随不同佩戴者头型的大小、形状的不同而弯曲变形,弯曲变形后的支撑环的形状贴合着头部的轮廓;所述的缓冲条可以跟随支撑环弯曲变形;所述的电极传感器可以是能够弯曲变形的,也可以是不可变形的而跟随缓冲条移动。由于缓冲条固定在支撑环的内侧,所以支撑环的弯曲变形可同步带动缓冲条的弯曲变形,缓冲条的弯曲

变形可以带动固定在缓冲条上的电极传感器的变形或移动。由于外力作用,若支撑环向内(朝着头部方向)将力施加于缓冲条,则头部同时会给予缓冲条一定的阻力,缓冲条在这2个力的相互作用下被挤压变形,缓冲条被挤压,可带动固定在其上的电极传感器压迫佩戴者头部,从而与佩戴者头部皮肤保持良好的直接接触,同时由于缓冲条的变形吸收了部分压力,可以减轻头部的受力;或相反的情形,在外部压力变小的情况下,支撑环由于自身的弹性向外(背向头部方向)变形,固定在支撑环上的缓冲条由于自身的弹性也向两边舒展开,其向头部方向的舒展带动固定在其上的电极传感器压迫佩戴者头部,从而与佩戴者头部皮肤保持良好的直接接触。

[0006] 进一步的,即使在支撑环不发生变形的情况下,缓冲条也可因与头部接触受力而发生弯曲变形,并带动电极传感器与佩戴者头部保持良好的直接接触。上述所描述的弯曲变形可被描述为随机方向的张开、合拢、扭曲、随机方向的压缩或舒展。

[0007] 在支撑环变形时,所述的通信电路可以跟随支撑环的弯曲变形而拉长或缩短。为避免损害通信电路,通信电路可以比支撑环长,进一步的,长出的通信电路可以隐藏在缓冲条中。

[0008] 所述的支撑环内侧(与缓冲条接触的面)有凹槽,便于固定缓冲条。

[0009] 所述的缓冲条内部结构可以为中空形状,在缓冲条的侧壁设计有波纹型结构,在缓冲条受到挤压或缓冲条在伸展的时候,波纹型结构可确保缓冲条快速的压缩和伸展,并可因此缓解佩戴者头部的压力,进一步的,缓冲条内部中空的腔体可用于隐藏通信电路,缓冲条背部(与支撑环接触的面)开有缝隙,可便于将通信电路安装到缓冲条内部。进一步的,缓冲条内侧(与头部接触的面)开有多个用于固定电极传感器的缝隙。

[0010] 优选的,所述的通信电路的全部或一部分可隐藏在缓冲条内部,可选的,所述的通信电路的全部或一部分也可隐藏在支撑环与缓冲条之间,再进一步的,所述的通信电路也可支撑在缓冲条的外表面(与头部接触的表面)。

[0011] 所述的支撑环使用的材料包括但不限于下述至少一种或多种材料的复合组合,这些材料包括:橡胶、硅胶、金属片、金属片外包橡胶、ABS塑料、亚克力、铝型材、充气气囊,所述的支撑环可采用金属外包柔性材料的混合注塑方法进行制作,在金属外面包围柔性材料,具备良好的弹性和轻便性。

[0012] 所述的缓冲条使用的材料包括但不限于下述至少一种或多种材料的复合组合,这些材料包括:橡胶、硅胶、金属片、金属片外包橡胶、ABS塑料、亚克力、充气气囊。

[0013] 所述的电极传感器使用的材料包括但不限于下述至少一种或多种导电材质的复合组合,这些材料包括:金属片、柔性FPC、导电胶、导电墨水、PCB、导电涂层、导电橡胶、导电泡棉、电镀件、电容传感器等。所述的电极传感器可采用柔性材料电镀金属膜方法进行制作,柔性材料能够确保电极传感器具有良好的韧性,接触佩戴者的额头皮肤时,没有刺激和压迫的感觉,表层电镀金属膜具有良好的导电性能,减少静电的聚集,使其能采集到高质量的头部生物电信号。

[0014] 所述的通信电路可以是但不限于下述导电材质的一种或任何多种组合,包括:柔性FPC、导电线缆、PCB、导电橡胶、导电漆、导电油墨、导电泡棉。

[0015] 所述的电极传感器采集的生物电信号包括但不限于下述生物电信号的任何一种或多种组合,它们可以是:脑电信号、眨眼产生的肌电信号、咬牙产生的肌电信号等其他生

物电信号。

[0016] 在生产制造过程中,支撑环、缓冲条、电极传感器的形变力度(也可被描述为弹力大小、松紧度大小)的大小可调节,包括但不限于下述一种或多种调节形式的组合,这些调节形式有:材质用料改变、厚度改变、结构设计改变、橡胶的弹力改变、弹簧弹力改变、充气压力改变、液体压力改变等等。

[0017] 优选的,所述的电极传感器与所述的通信电路可以为单独分离的部件,进一步的,电极传感器与通信电路也可以是一个结构整体。

[0018] 优选的,所述的支撑环与所述的缓冲条可以为分离的2个部件,进一步的,支撑环和缓冲条也可以是一个结构整体。

[0019] 本发明通过提供一种能够跟随人的头型的大小、形状以及接触压力进行自适应调整,以使电极传感器与头部皮肤保持紧密贴合和良好接触的用于脑电生物信号采集的头箍,其有益效果是:(1)本发明避免了因接触不好,影响脑电信号采集质量的问题;(2)本发明能适应不同被测者的头型尺寸,并且根据佩戴的松紧度自动调整电极对头部的压力,可有效提高采集的脑电信号质量;(3)本发明避免了因绑紧或压紧电极传感器而带来的不适;(4)本发明避免了因施加的压力过大,会在佩戴者的头部上留下压痕的问题。

附图说明

[0020] 图1是本发明的整体结构图;

[0021] 图2为佩戴头箍后从头顶方向向下俯视的示意图;

[0022] 图3是头箍为一个完整的环形的示意图;

[0023] 图4是支撑环1向内(朝着头部方向)将力施加于缓冲条2时的缓冲条2弯曲变形示意图;

[0024] 图5是支撑环1向外(背向头部方向)变形,缓冲条2舒展开的示意图;

[0025] 图6是使用金属包硅胶的方式和材料制作支撑环1的示意图;

[0026] 图7是支撑环1的整体示意图;

[0027] 图8是使用柔性亲肤硅胶条制作的缓冲条2的示意图;

[0028] 图9是缓冲条2的内M形结构的横截面示意图;

[0029] 图10是电极传感器3的示意图;

[0030] 图11是通信电路4的示意图;

[0031] 图12是通信电路支撑在缓冲条的外表面的示意图;

[0032] 图13是电极传感器3插入缓冲条2的示意图;

[0033] 图14是将通信电路4装入缓冲条2的示意图;

[0034] 图15是头箍组装完成的示意图;

[0035] 图16是头箍佩戴示意图。

具体实施方式

[0036] 以下结合附图对本发明的具体实施方式进行进一步说明。

[0037] 参见图1,本发明提供一种用于脑电生物信号采集的头箍,头箍在使用的时候佩戴在使用者的头部,且至少有一部分与佩戴者的头部皮肤接触。所述的头箍包括支撑环1、缓

冲条2、电极传感器3、通信电路4和信号处理单元5。所述的支撑环1的形状为弧形,在佩戴时,其形状能够贴合佩戴者头部,支撑环1可以是一段弧形,也可有多个独立的弧形部分组成。所述的缓冲条2至少有一个,缓冲条2固定在支撑环1内侧。所述的电极传感器3至少有一个,本实施例中有2个电极传感器3,2个电极传感器3均固定在缓冲条2上,电极传感器3的外表面露出在缓冲条的外表面上,与人的头部皮肤直接接触,其中左侧的电极传感器采集左前额生物电信号,右侧的电极传感器采集右前额生物电信号。所述的通信电路4与2个电极传感器3连接,通信电路4将2个电极传感器3采集的生物电信号传输给信号处理单元5。所述的信号处理单元5与通信电路4相连接,接收通信电路4传输的由2个电极传感器3采集的生物电信号,并对信号进行处理。

[0038] 所述的头箍在使用的时候佩戴在使用者的头部,且至少有一部分与佩戴者的头部皮肤接触。图2为佩戴头箍后从头顶方向向下俯视的示意图。所述的头箍也可以是一个完整的环形,参见图3。

[0039] 本实施例中,所述的支撑环1可以弯曲变形,弯曲变形后的支撑环1的形状贴合着头部前额的轮廓。所述的缓冲条2可以跟随支撑环1弯曲变形。所述的电极传感器3可以是能够弯曲、变形的,也可以是不可变形的。由于缓冲条2固定在支撑环1的内侧,所以支撑环1的弯曲变形可同步带动缓冲条2的弯曲变形,缓冲条2的变形进而带动固定在其上的电极传感器3的变形或移动。如图4所示,由于外力作用,若支撑环1向内(朝着头部方向)将力10施加于缓冲条2,则头部同时会给予缓冲条2一定的阻力11,缓冲条2在力10和力11的相互作用下被挤压变形,缓冲条2被挤压,可带动固定在其上的电极传感器3压迫佩戴者头部,从而与佩戴者头部皮肤12保持良好的直接接触,同时由于缓冲条的变形吸收了部分压力,可以减轻头部受到的外部压力;或相反的情形,如图5所示,在外部压力变小的情况下,支撑环1由于自身的弹性向外(背向头部方向)变形,缓冲条2由于自身的弹性也向两边舒展开,其向头部方向的舒展带动固定在其上的电极传感器3压迫佩戴者头部,从而与佩戴者头部皮肤12保持良好的直接接触。

[0040] 进一步的,即使在支撑环1不发生变形的情况下,缓冲条2也可因与头部接触受力而发生弯曲变形,并带动电极传感器3与佩戴者头部保持良好的直接接触。上述所描述的弯曲、变形可被描述为随机方向的张开、合拢、扭曲、随机方向的压缩或舒展。

[0041] 本实例中,使用金属包硅胶的方式和材料制作支撑环1。如图6所示,其中支撑环1内部金属片22采用锰钢淬火工艺,然后采用混合注塑的方法,在锰钢外面包围一层厚度 $1\text{mm} \pm 1\text{mm}$ 的支撑环外部柔性亲肤硅胶21,硅胶选用偏柔软性的材质。最终制造的支撑环1如图7所示,具备良好的弹性和轻便性,重量可以做到 $30\text{g} \pm 10\text{g}$ 左右,可以很好的贴合头部的轮廓。亲肤硅胶接触头部皮肤时温和柔软。支撑环1内侧(与缓冲条接触的面)结构设计有凹槽23,用于协助固定缓冲条2。

[0042] 本实例中,使用柔性亲肤硅胶条制作缓冲条2,如图8所示,缓冲条2形状为弧形,内部结构为中空形状,内腔宽度 $8\text{mm} \pm 2\text{mm}$,硅胶选用偏柔软性的材质。如图9所示,硅胶背部开有缝隙32,可用于安装通信电路;硅胶内侧(贴头部的面)预留4条固定电极传感器3的缝隙31;同时为确保硅胶良好弹性,在硅胶的侧壁对称设计M形中空腔体33,当缓冲条2在受到支撑环1和头部的双向挤压时,M形结构可确保缓冲条2快速的压缩,当支撑环1远离头部时,M字形腔体结构舒展开,因此可缓解佩戴者头部的压力。其内部的M形中空腔体33也用于隐藏

通信电路4。

[0043] 本实例中,设计了2个如图10所示的电极传感器3,分别采集额头FP1和额头FP2区域的脑电生物信号。其材质采用 $1\text{mm}\pm 0.5\text{mm}$ 的柔性FPC,外面电镀一层金属膜。柔性FPC能够确保电极传感器3具有良好的韧性,电极片接触佩戴者的额头皮肤时,没有刺激和压迫的感觉,表层电镀金属膜具有良好的导电性能,减少静电的聚集,使其能采集到高质量的头部生物电信号。电极传感器3通过焊盘41和焊盘42连接通信电路4。

[0044] 本实例中,通信电路4采用 $0.5\text{mm}\pm 0.3\text{mm}$ 的柔性FPC,如图11所示,其中焊盘43和焊盘44分别用于连接电极传感器3上的焊盘41和焊盘42,该通信电路4柔性FPC的末端连接信号处理器单元5。本实例中,通信电路4比支撑环1长 $20\text{mm}\pm 5\text{mm}$,支撑环1变形时,柔性FPC可以随着支撑环1的变形而拉长,以避免损害柔性FPC。为达到美观整洁,长出的柔性FPC的余量部分隐藏在缓冲条2中,如图14所示。在备选的实施方案中,如图12所示,通信电路也可沿着缓冲条外表面201固定,其上焊接的电极传感器3与额头直接接触。

[0045] 本实例中,通过以下方式进行各部件的组装:如图13所示,分别将2个电极传感器3的2端插入缓冲条2的电极缝隙中并固定好,再将电极传感器的有焊盘的一端与通信电路4上的焊盘焊接在一起。如图14所示,将通信电路4(柔性FPC)放置到缓冲条2的空腔内,空腔内设有固定凸起,并将长出的柔性FPC固定在腔体内。最后,将已经固定有电极传感器3和通信电路4的缓冲条2用环保强力胶粘到支撑环1的内侧凹槽上。图15为头箍组装完成的示意图。

[0046] 本实例中,信号处理单元5采用北京视友科技的脑电信号处理模块,与通信电路4连接,获取电极传感器3采集的脑电生物电信号并进行信号处理。图16是本实施例完整形态的头箍佩戴示意图。

[0047] 以上所述的仅仅是本发明的一种实施方式,应当指出,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干修改、等同替换或改进,这些应视为属于本发明的保护范围。

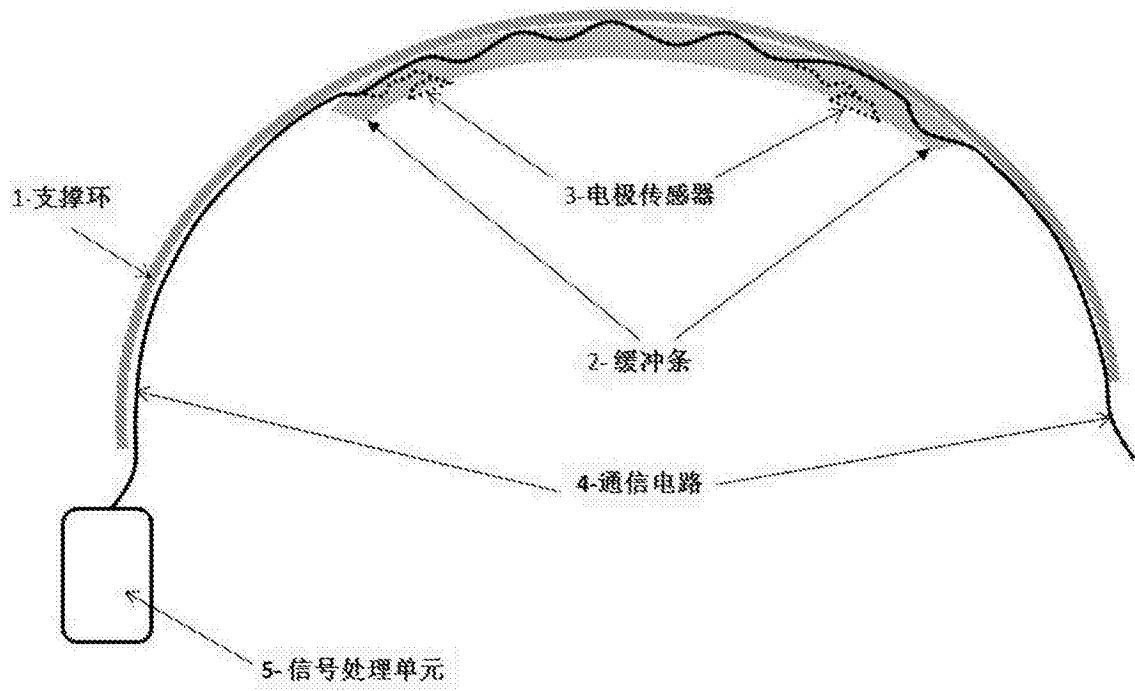


图1

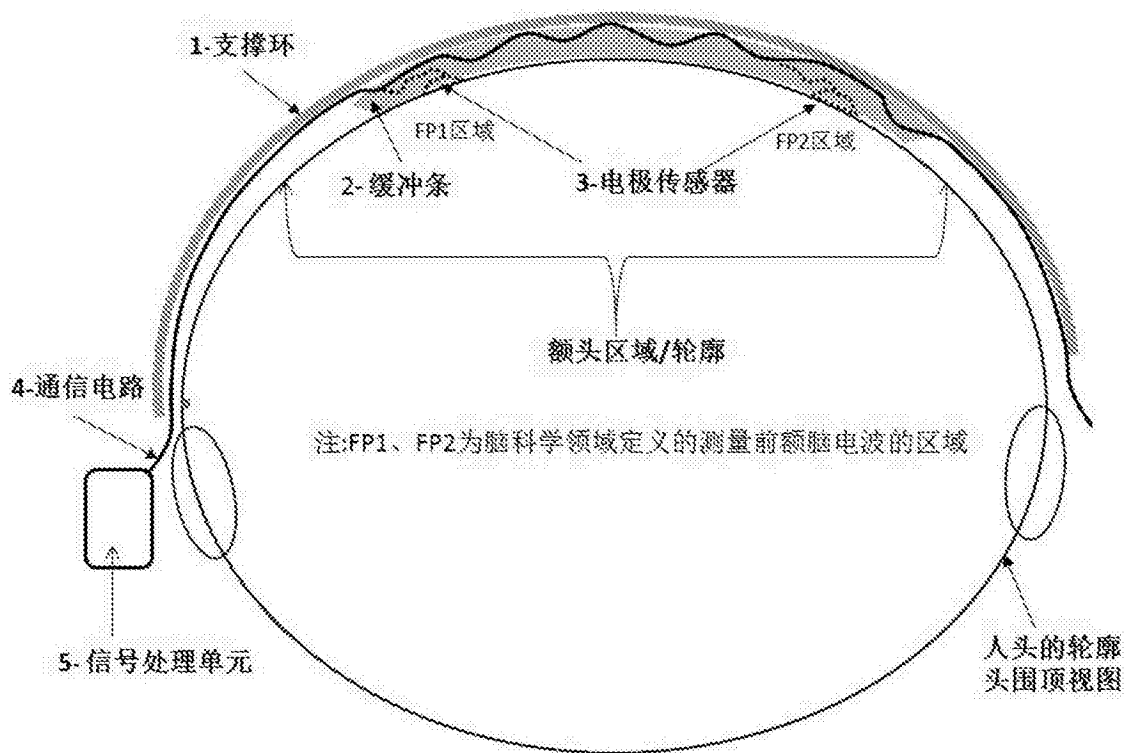


图2

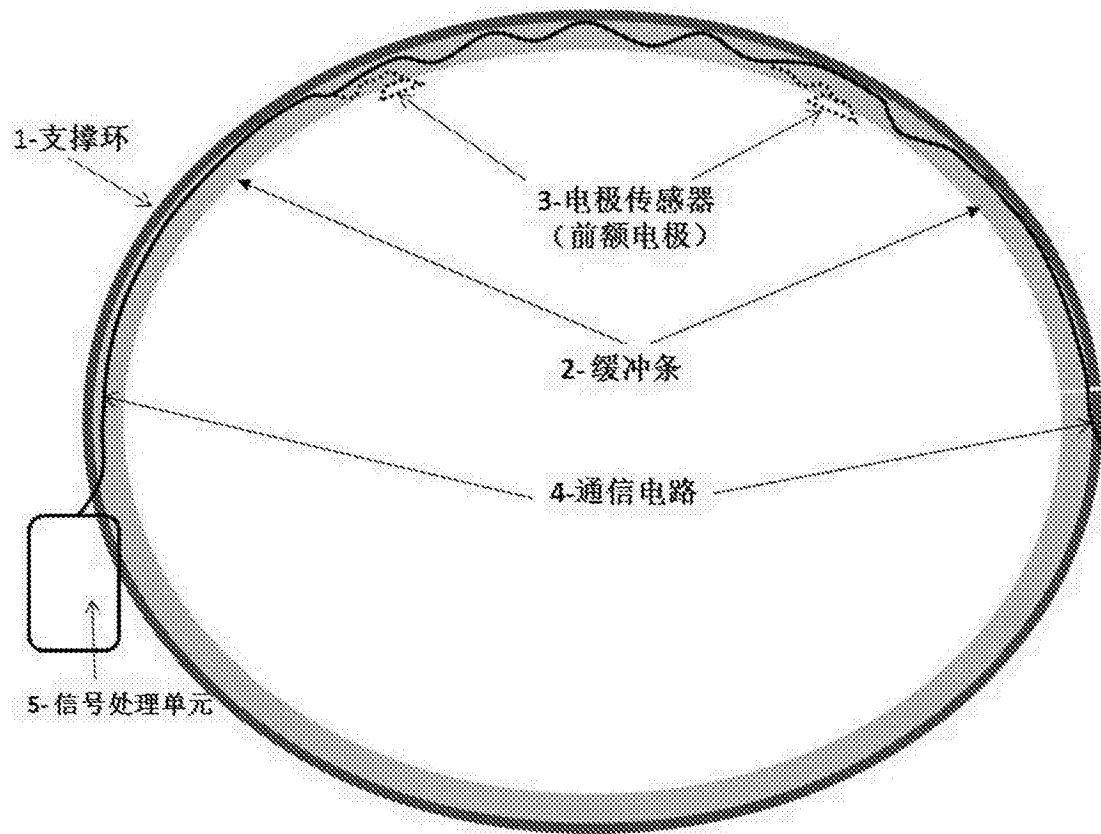


图3

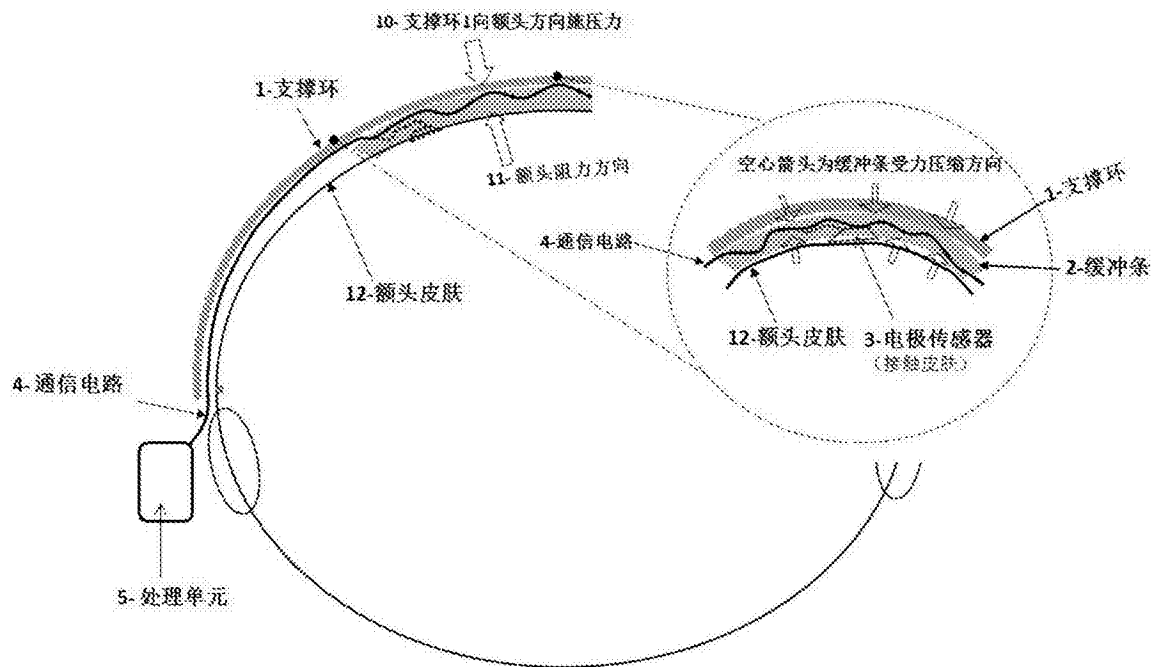


图4

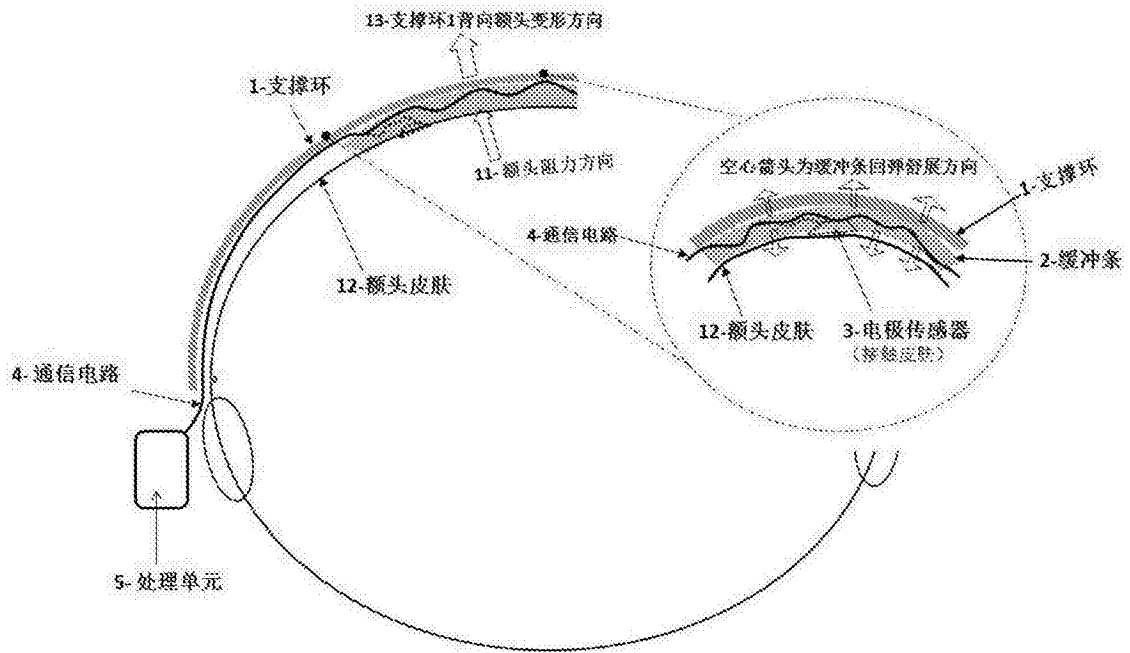


图5

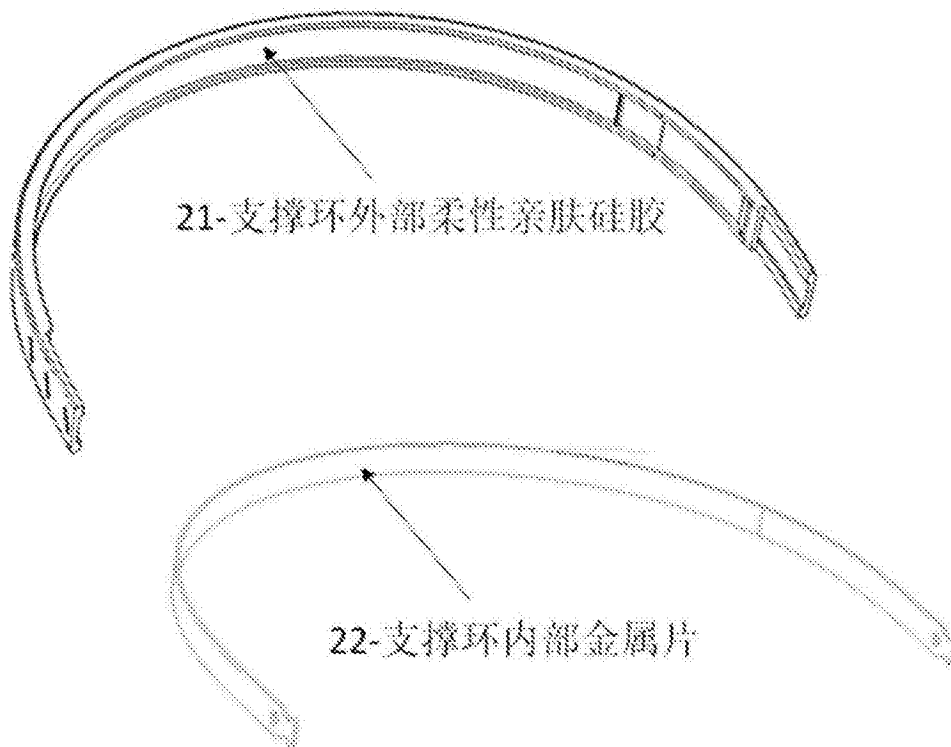


图6

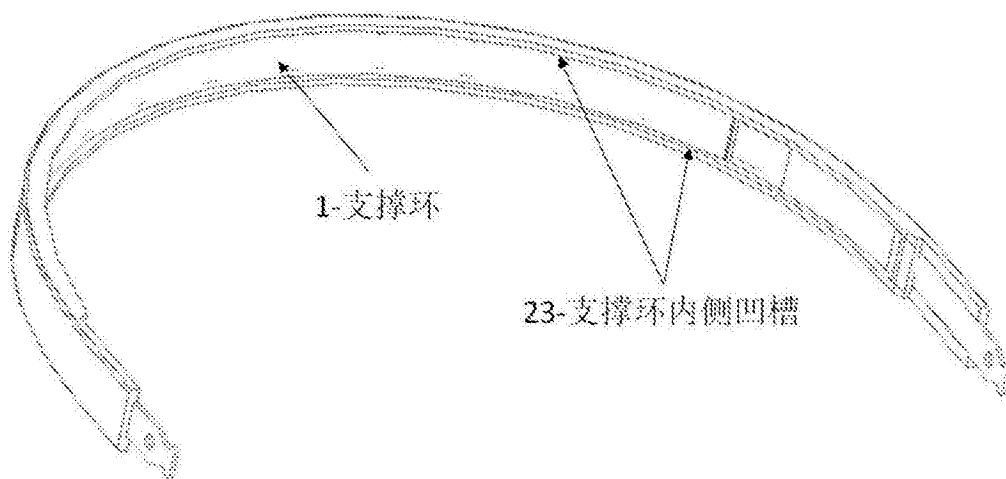


图7

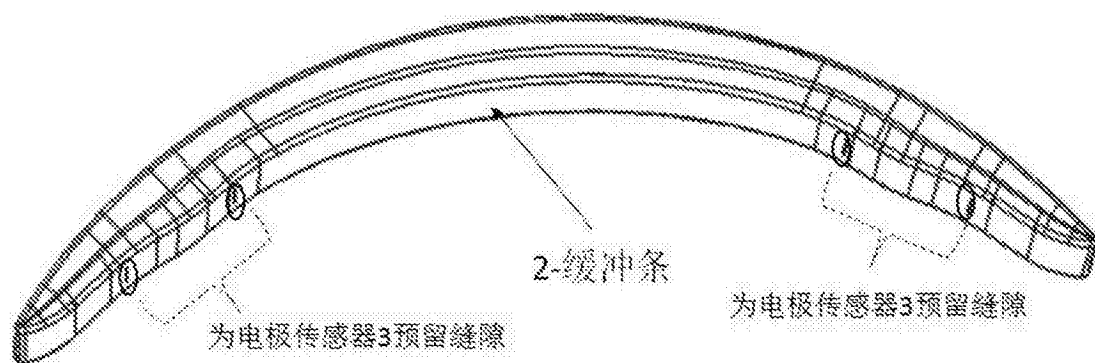


图8

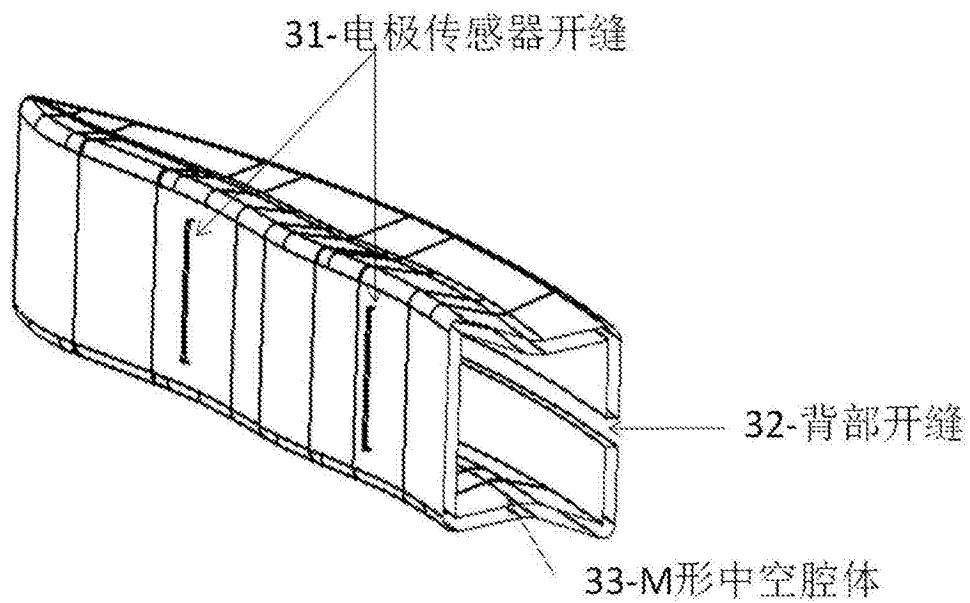


图9

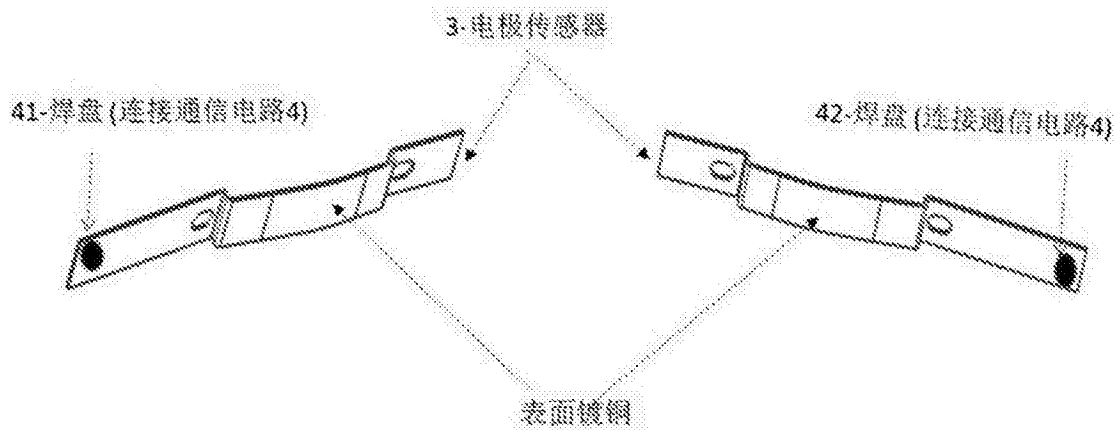


图10

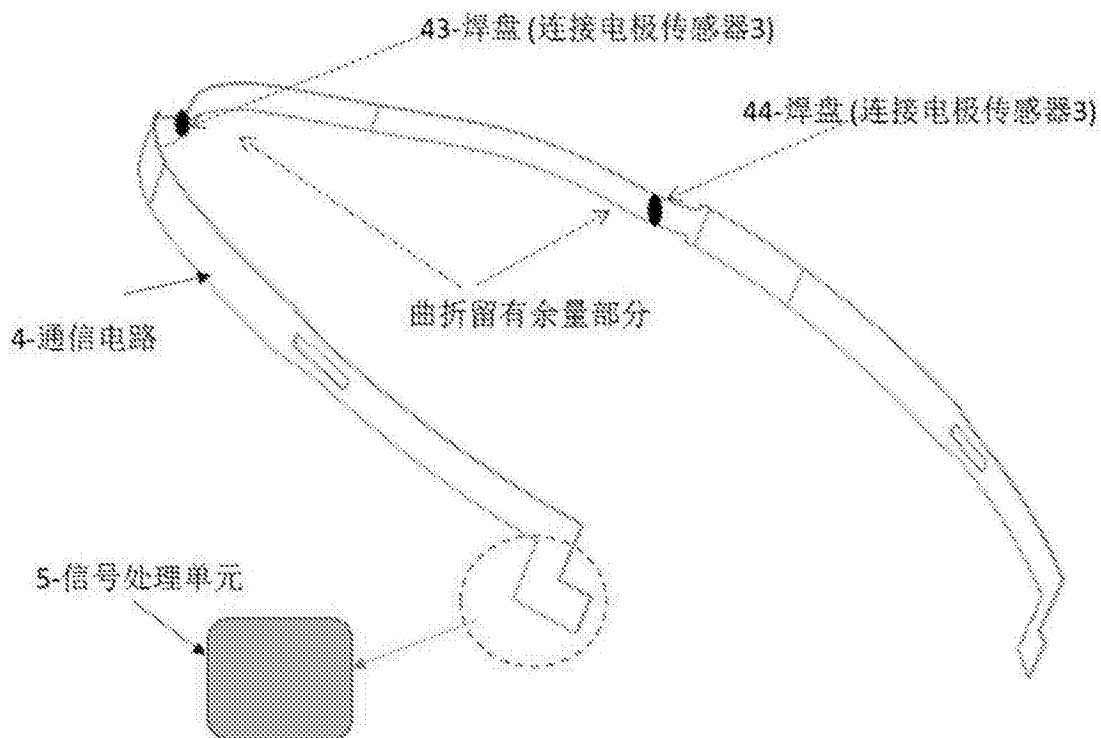


图11

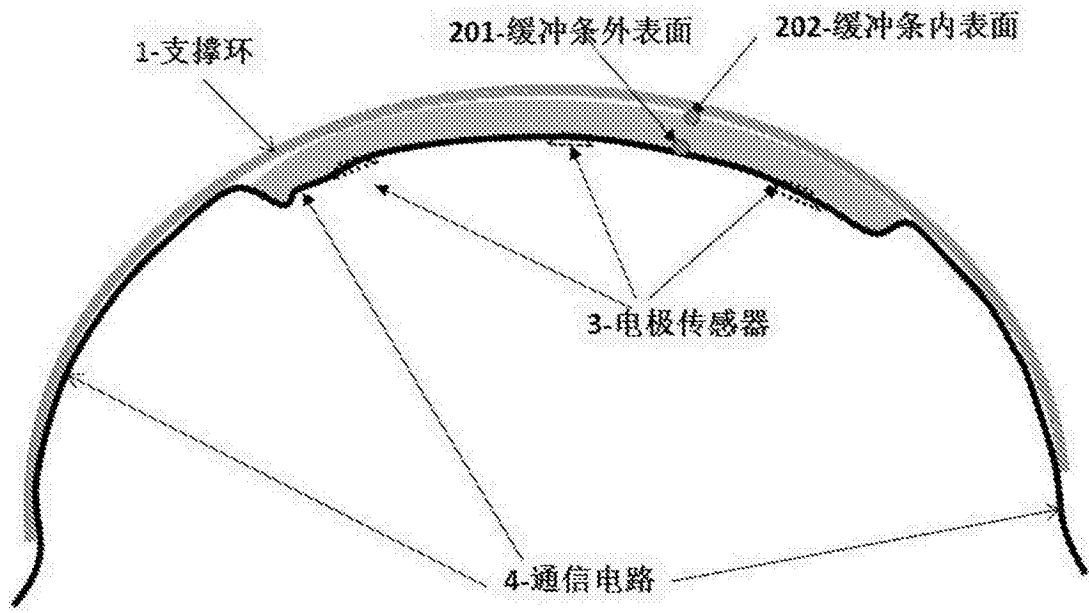


图12

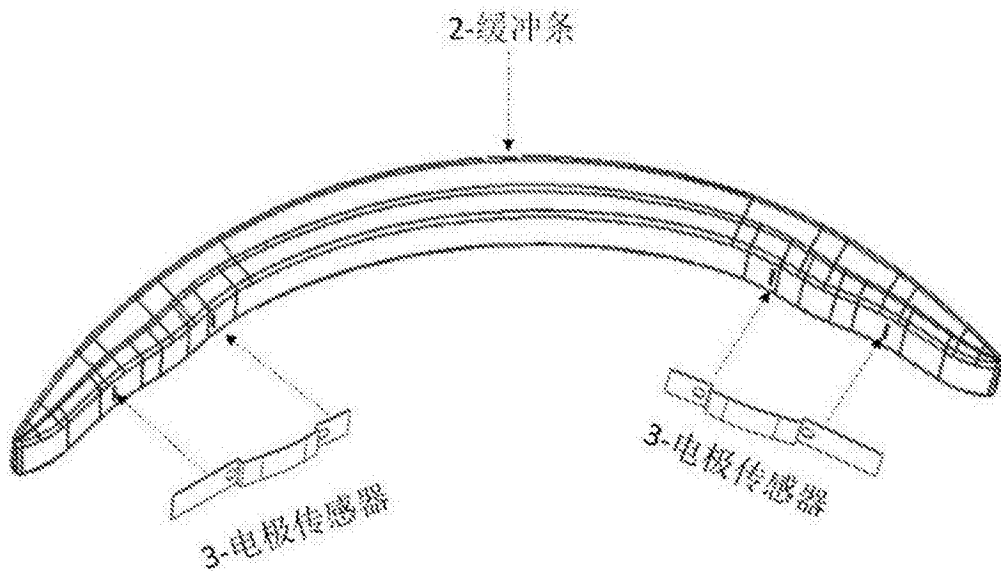


图13

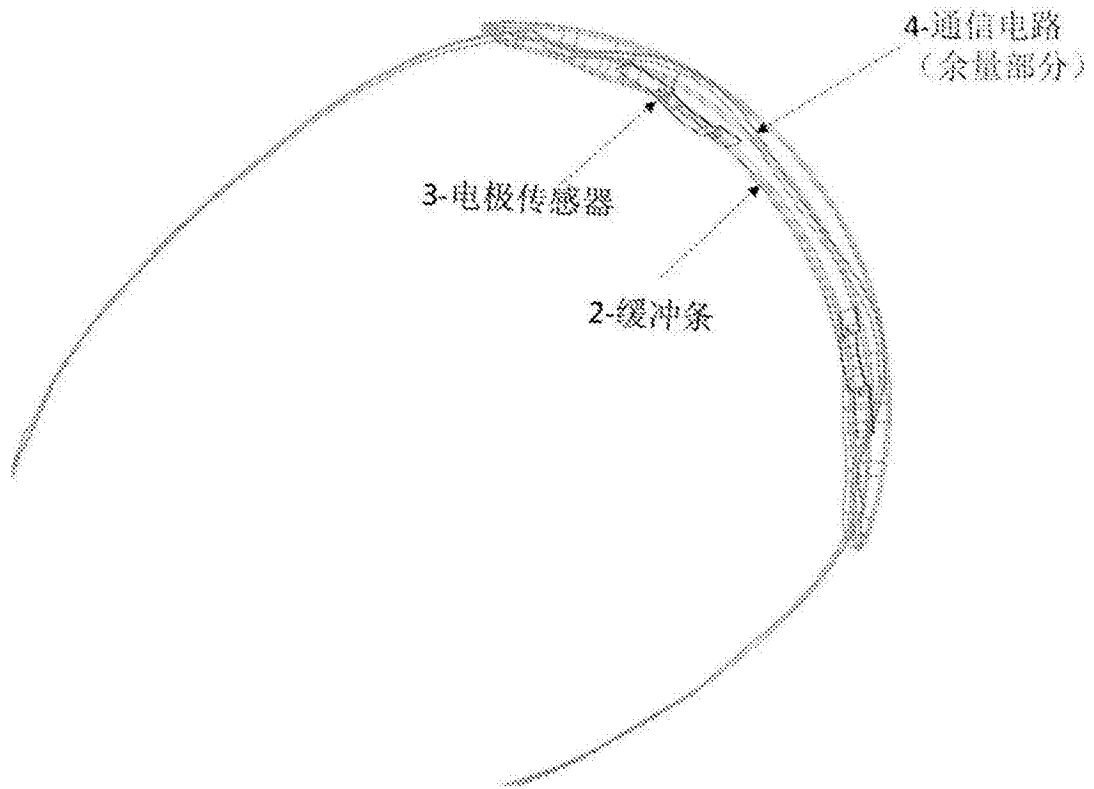


图14

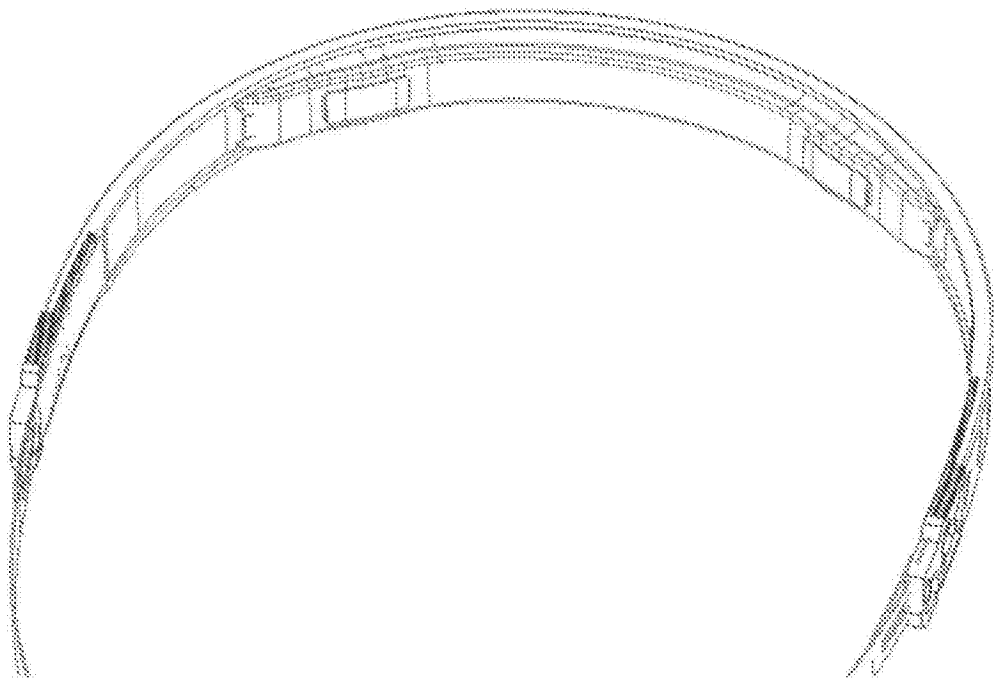


图15

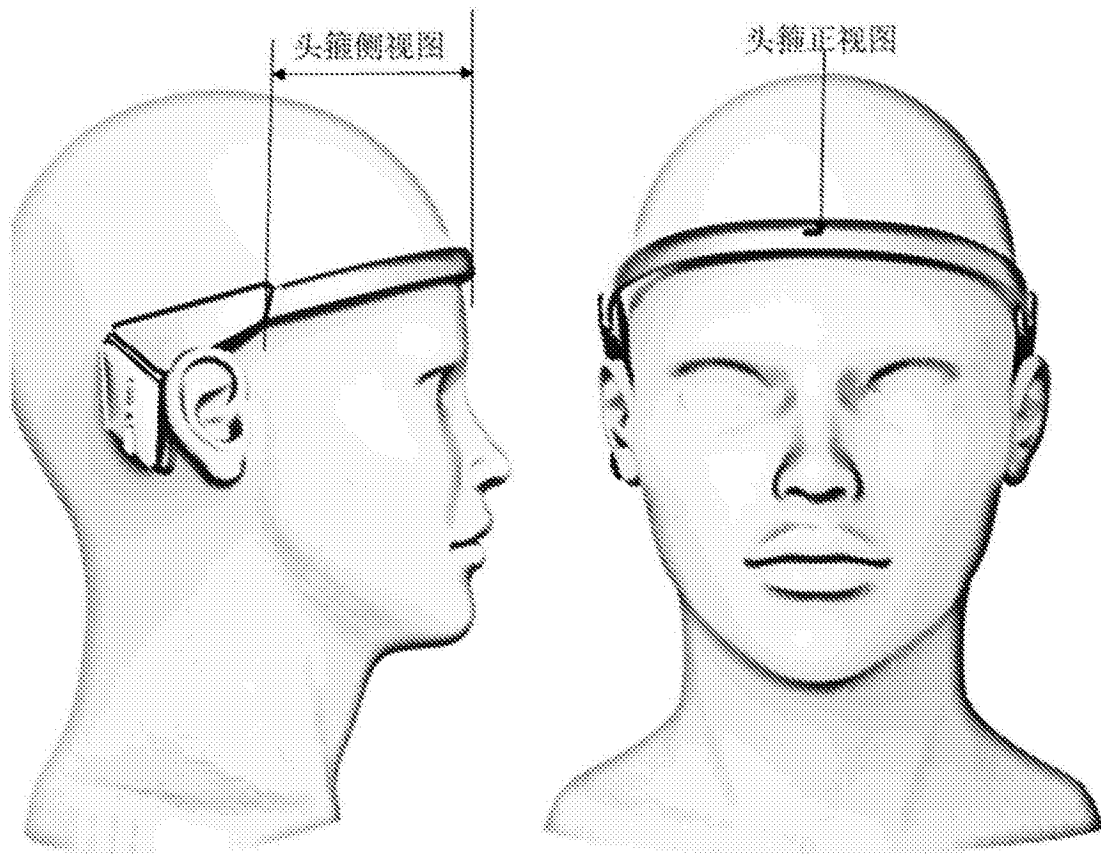


图16

专利名称(译)	一种用于脑电生物信号采集的头箍		
公开(公告)号	CN106344010A	公开(公告)日	2017-01-25
申请号	CN201610995797.2	申请日	2016-11-12
[标]申请(专利权)人(译)	北京视友科技有限责任公司		
申请(专利权)人(译)	北京视友科技有限责任公司		
当前申请(专利权)人(译)	北京视友科技有限责任公司		
[标]发明人	许冰 刘勇		
发明人	许冰 刘勇		
IPC分类号	A61B5/0476 A61B5/0478 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/0476 A61B5/0006 A61B5/0478 A61B5/6803		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种用于脑电生物信号采集的头箍，其能够随人的头型的大小、形状，接触的压力大小发生同步形变，确保头箍上的电极传感器与佩戴者的头部皮肤保持良好的接触，在获得高质量的脑电信号的同时，也能让佩戴者的头部无明显压力及负重感。头箍包括支撑环、缓冲条、电极传感器、通信电路和信号处理单元；其中支撑环的形状为弧形，在佩戴时，其形状能够贴合佩戴者头部，缓冲条固定在支撑环上；电极传感器固定在缓冲条上，与人的头部皮肤接触，用于采集佩戴者头部的生物电信号；通信电路与电极传感器连接，通信电路将电极传感器采集的生物电信号传输给信号处理单元，并由信号处理单元对信号进行处理。

