



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202161317 U

(45) 授权公告日 2012. 03. 14

(21) 申请号 201120274817. X

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2011. 07. 29

(73) 专利权人 中国科学院沈阳自动化研究所

地址 110016 辽宁省沈阳市东陵区南塔街
114 号

(72) 发明人 徐保磊 伏云发 李洪谊 缪磊
秦书嘉

(74) 专利代理机构 沈阳科苑专利商标代理有限公司 21002

代理人 许宗富

(51) Int. Cl.

A61B 5/0476(2006. 01)

A61B 5/1455(2006. 01)

A61B 5/00(2006. 01)

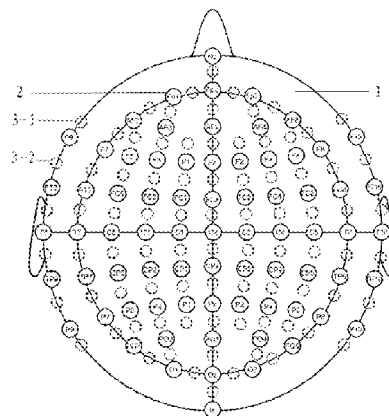
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 5 页

(54) 实用新型名称

脑电和近红外光谱联合采集脑信号的头盔

(57) 摘要

本实用新型涉及一种有机结合脑电与近红外光谱同时采集脑信号的头盔。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夹持器,近红外探头耦合在近红外探头夹持器上;所述近红外探头夹持器由近红外探头夹持器 A 和近红外探头夹持器 B 组成;所述近红外探头由用于发射红外线的近红外探头 A 和用于接收红外线的近红外探头 B 组成;所述近红外探头夹持器 A 用于固定近红外探头 A;所述近红外探头夹持器 B 用于固定近红外探头 B;所述每个脑电电极两侧分布有近红外探头夹持器 A 和近红外探头夹持器 B,且近红外探头夹持器 A 与脑电电极的间距等于近红外探头夹持器 B 与脑电电极的间距。本实用新型采集脑电电极下 2~3 厘米区域的血氧变化信息,使研究人员可以全方位的了解脑功能变化情况,为脑功能认知及脑-控机器人研究注入新的动力。



1. 一种脑电和近红外光谱联合采集脑信号的头盔,其特征在于,一块覆盖头皮的柔性材料(1)上固定有脑电电极(2)和近红外探头夹持器(3),近红外探头(4)耦合在近红外探头夹持器(3)上;

所述近红外探头夹持器(3)由近红外探头夹持器A(3-1)和近红外探头夹持器B(3-2)组成;

所述近红外探头(4)由用于发射红外线的近红外探头A(4-1)和用于接收红外线的近红外探头B(4-2)组成;

所述近红外探头夹持器A(3-1)用于固定近红外探头A(4-1);

所述近红外探头夹持器B(3-2)用于固定近红外探头B(4-2);

所述每个脑电电极(2)两侧分布有近红外探头夹持器A(3-1)和近红外探头夹持器B(3-2),且近红外探头夹持器A(3-1)与脑电电极(2)的间距等于近红外探头夹持器B(3-2)与脑电电极(2)的间距。

2. 根据权利要求1所述的脑电和近红外光谱联合采集脑信号的头盔,其特征在于,所述脑电电极(2)按照10-20系统定位。

3. 根据权利要求1所述的脑电和近红外光谱联合采集脑信号的头盔,其特征在于,所述脑电电极(2)按照10-20扩展系统定位。

4. 根据权利要求1、2或3所述的脑电和近红外光谱联合采集脑信号的头盔,其特征在于,所述脑电电极(2)为银固体电极。

5. 根据权利要求1、2或3所述的脑电和近红外光谱联合采集脑信号的头盔,其特征在于,所述脑电电极(2)为氯化银粉末固体电极。

6. 根据权利要求1所述的脑电和近红外光谱联合采集脑信号的头盔,其特征在于,所述近红外探头夹持器(3)包括闭合形的卡槽(3a),卡槽(3a)中间有通孔(3b),卡槽(3a)上固定有夹持具A(3c);所述卡槽(3a)用于嵌入在柔性材料(1)上;所述夹持具A(3c)用于耦合固定近红外探头(4)。

7. 根据权利要求1所述的脑电和近红外光谱联合采集脑信号的头盔,其特征在于,所述近红外探头(4)包括套筒(4a)、套筒盖(4b)、弹簧(4c)、光纤(4d)、光纤探头(4e)和夹持具B(4f);套筒盖(4b)大小与套筒(4a)底面相配合,嵌套在套筒(4a)顶端;套筒(4a)底部开有圆孔;光纤探头(4e)的底部细长部分从套筒(4a)底部的圆孔内伸出;光纤探头(4e)一端与光纤(4d)结合在一起,另一端与弹簧(4c)底端相连,放置于套筒内部;弹簧(4c)顶端与套筒盖(4b)相连;夹持具B(4f)固定在套筒(4a)底部外侧,与夹持具A(3c)为互补关系,用于与夹持具A(3c)耦合连接。

8. 根据权利要求7所述的脑电和近红外光谱联合采集脑信号的头盔,其特征在于,所述套筒盖(4b)上有孔,供光纤穿过。

9. 根据权利要求7所述的脑电和近红外光谱联合采集脑信号的头盔,其特征在于,所述套筒(4a)侧壁上有孔,供光纤穿过。

脑电和近红外光谱联合采集脑信号的头盔

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种有机结合脑电与近红外光谱同时采集脑信号的头盔,能够用于脑功能认知和脑控机器人接口技术的研究。

背景技术

[0002] 脑电图 (Electroencephalography, EEG) 利用大脑活动的神经电位特征测量脑部电信号的变化来获得大脑功能信息,其优势是时间分辨率高。到目前为止,EEG 从其探头探测方式上有侵入式 EEG 和非侵入式 EEG 两种。侵入式 EEG 是将电极探入脑皮层或置于脑皮层表面,采集神经元尖峰脉冲放电率;非侵入式 EEG 将电极置于头皮表面,头皮上电极与大脑皮层表面之间存在着脑脊液、硬膜、颅骨、头皮等多种组织,电极记录到的是电极下直径 3 ~ 4cm 范围神经电活动的综合。侵入式 EEG 虽然空间分辨率高,但对被试有损伤,难于实用化;非侵入式 EEG,对被试无损,虽然可以快速获得时间分辨率高的脑信号,但其空间分辨率较低,已经成为制约基于 EEG 的脑功能认知和脑-控机器人接口研究的瓶颈。

[0003] 近红外光谱 (Near-infrared spectroscopy, NIRS) 是新近出现的一种无创光学成像技术,利用大脑活动时皮质局部所伴随的氧合血红蛋白 (HbO₂) 和脱氧血红蛋白 (Hb) 含量的变化来获得大脑功能信息。氧合血红蛋白和脱氧血红蛋白对近红外波段 (650nm-950nm) 的吸收很小,该特性使得近红外光能够穿透大脑头皮及颅骨进入头皮下 2 ~ 3cm 深的大脑皮层皮质区域。当大脑皮层的局部区域活动增强时,血流量增加,引起氧合血红蛋白含量增加,脱氧血红蛋白含量减少。氧合血红蛋白和脱氧血红蛋白具有不同的光谱吸收特性,采用两种以上不同波长的近红外光从大脑头皮的某一点入射,从距离入射点几厘米以外 (国际公认 2 ~ 5cm 为最佳距离) 的位置检测出射光的变化,就可以反算出氧合血红蛋白和脱氧血红蛋白的含量变化,从而获取脑功能激活特性。NIRS 的优势是空间分辨率高于 EEG,佩戴操作简便易行,无须导电膏;对被试的约束少,不受眨眼、身体轻微运动影响;非侵入,体积小,易于与其他技术设备结合使用。但它也存在明显的不足之处:该技术不是直接检测神经活动,而是检测滞后于神经活动 5 ~ 8 秒的脑血氧信号,故其时间分辨率低于 EEG。

[0004] 脑电采集头盔一般采用国际公认的 10-20 系统或 10-20 扩展系统。近红外头盔的电极位置还没有形成国际标准。蒋田仔等【申请号:200510055893.0】设计的近红外光谱脑功能成像头盔,由单片边长为 3cm 的正五边形和单片边长为 3cm 的正六边形近红外光谱脑功能成像头盔拼接而成。吉利军等【申请号 200510089978.0】实用新型了一种正六边形高分辨率近红外光谱脑功能成像头盔,可解决现有的正六边形近红外光谱脑功能成像头盔在覆盖区域内检测通道密度低的问题。目前还没有见脑电和近红外联合采集的头盔专利。

[0005] 众所周知,任何一种脑信息采集技术都有其优势和不足,它们之间无法相互替代。因此,为了获得更加有效和更加全面的脑信号,将不同的脑信息采集手段有效结合同时采集脑信号是脑信息测量技术的必然发展趋势,也是研究脑认知功能和脑-控机器人接口的一个新方法。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的是提供一种脑电和近红外联合采集脑信号的头盔,可解决现有技术条件下脑电和近红外无法同时采集的问题。

[0007] 本实用新型为实现上述目的所采用的技术方案是:脑电和近红外光谱联合采集脑信号的头盔,其特征在于,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夹持器,近红外探头耦合在近红外探头夹持器上;

[0008] 所述近红外探头夹持器由近红外探头夹持器 A 和近红外探头夹持器 B 组成;

[0009] 所述近红外探头由用于发射红外线的近红外探头 A 和用于接收红外线的近红外探头 B 组成;

[0010] 所述近红外探头夹持器 A 用于固定近红外探头 A;

[0011] 所述近红外探头夹持器 B 用于固定近红外探头 B;

[0012] 所述每个脑电电极两侧分布有近红外探头夹持器 A 和近红外探头夹持器 B,且近红外探头夹持器 A 与脑电电极的间距等于近红外探头夹持器 B 与脑电电极的间距。

[0013] 所述脑电电极按照 10-20 系统定位。

[0014] 所述脑电电极按照 10-20 扩展系统定位。

[0015] 所述脑电电极为银固体电极。

[0016] 所述脑电电极为氯化银粉末固体电极。

[0017] 所述近红外探头夹持器包括闭合形的卡槽,卡槽中间有通孔,卡槽上固定有夹持具 A;所述卡槽用于嵌入在柔性材料上;所述夹持具 A 用于耦合固定近红外探头。

[0018] 所述近红外探头包括套筒、套筒盖、弹簧、光纤、光纤探头和夹持具 B;套筒盖大小与套筒底面相配合,嵌套在套筒顶端;套筒底部开有圆孔;光纤探头的底部细长部分从套筒底部的圆孔内伸出;光纤探头一端与光纤结合在一起,另一端与弹簧底端相连,放置于套筒内部;弹簧顶端与套筒盖相连;夹持具 B 固定在套筒底部外侧,与夹持具 A 为互补关系,用于与夹持具 A 耦合连接。

[0019] 所述套筒盖上有孔,供光纤穿过。

[0020] 所述套筒侧壁上有孔,供光纤穿过。

[0021] 本实用新型的优点和积极效果在于,在按照 10-20 系统及 10-20 扩展系统采集脑电信号的同时,可以采集脑电电极下 2~3 厘米区域的血氧变化(氧合血红蛋白,脱氧血红蛋白及总血红蛋白)信息,使研究人员可以全方位的了解脑功能变化情况,为脑功能认知及脑-控机器人研究注入新的动力。近红外探头采用弹簧弹性设计,既可以保持探头跟头皮的充分接触,又可以保证被试佩戴的舒适性。近红外探头和近红外探头夹持器采用分离式设计,一方面是可以根据研究需要在特定的脑功能区域插入近红外探头,减少被试佩戴所有探头的负担;另一方面是在插入近红外探头前可以采用挖耳勺等细长工具拨开头发,减少头发对近红外探头与头皮接触的影响。

附图说明

[0022] 图 1 是本实用新型结构示意图;

[0023] 图 2 是本实用新型的近红外探头 A 和近红外探头 B 测量大脑皮层区域示意图;

- [0024] 图 3 是本实用新型的近红外探头夹持器在柔性材料上固定示意图；
- [0025] 图 4 是近红外探头及近红外探头夹持器的实施例 1 结构图；
- [0026] 图 5 是近红外探头及近红外探头夹持器的实施例 2 结构图；
- [0027] 图 6 是近红外探头及近红外探头夹持器的实施例 3 结构图。

具体实施方式

[0028] 下面结合附图和实施例对本实用新型做进一步的详细说明。

[0029] 本实用新型所设计的脑电和近红外光谱联合采集脑信号的头盔电极布局如图 1 所示。图中 2 所示的圆圈中包含英文字母加数字标记的电极为脑电电极,该电极为银 / 氯化银粉末固体电极,按照 10-20 系统及 10-20 扩展系统在柔性材料 1 上布置。图中 3-1 所示为近红外探头夹持器 A,用于固定发射红外线的近红外探头 A。图中 3-2 所示为近红外探头夹持器 B,用于固定接收红外线的近红外探头 B。

[0030] 近红外探头 4 的测量结果跟脑电电极 2 的测量结果有很大的相关性。如图 2 所示,近红外探头 A4-1 和近红外探头 B4-2 所探测的区域位于这两个探头连线中心之下 2 ~ 3 厘米处。近红外探头 A4-1 和近红外探头 B4-2 位于脑电电极 2 之间,或者说位于脑电电极 2 两侧,其所测区域实际为脑电电极 2 下 2 ~ 3 厘米处(即 A 点)的大脑皮层区域;脑电电极 2 的测量区域为大脑皮层上以 A 点为中心,直径 4cm 范围内,采集大脑神经元电活动信号,是神经元放电活动的综合反映。

[0031] 近红外探头夹持器 3 分为卡槽 3a、夹持具 A3c 和通孔 3b。卡槽 3a 用于嵌入到覆盖头皮的柔性材料 1 上,夹持具 A3c 用于耦合固定近红外探头。图 3 所示为近红外探头夹持器 3 嵌入在柔性材料 1 上的效果。

[0032] 本实用新型所设计的近红外探头夹持器 3 及近红外探头 4 有多种实施方式。

[0033] 实施例 1:如图 4 所示。图中 4a ~ 4f 为近红外探头 4 的组成部分。光纤 4d 和光纤探头 4e 结合在一起,弹簧 4c 的底端与光纤探头 4e 上端相连。光纤 4d、光纤探头 4e 和弹簧 4c 一起放入套筒 4a 内部。套筒 4a 底部开有圆孔,直径为套筒直径的 1/10 ~ 9/10,使得光纤探头 4e 的细长部分可以从套筒 4a 底筒伸出,套筒盖 4b 覆盖在套筒 4a 顶部。弹簧 4c 的顶端与套筒盖 4a 相接触。套筒盖 4b 上有圆孔,可供光纤 4d 穿过。套筒 4a 的底端有夹持具 B4f,用于跟近红外探头夹持器 3 相连。图中 3a、3b、3c 为近红外探头夹持器 3 的组成部分,其中 3c 为夹持具 A,用于跟近红外探头 4 的夹持具 B4f 耦合连接;3a 为卡槽,用于把近红外探头夹持器 3 嵌入在柔性材料 1 上;3b 为通孔,用于插入近红外探头 4。近红外探头 4 的夹持具 A4f 和近红外探头夹持器 3 的夹持具 B3c 为互补关系,采用旋入的方式夹紧耦合。

[0034] 实施例 2:如图 5 所示。图中 4a ~ 4f 为近红外探头 4 的组成部分。光纤 4d 和光纤探头 4e 结合在一起,弹簧 4c 的底端与光纤探头 4e 上端相连。光纤 4d、光纤探头 4e 和弹簧 4c 一起放入套筒 4a 内部。套筒 4a 底部开有圆孔,直径为套筒直径的 1/10 ~ 9/10,使得光纤探头 4e 的细长部分可以从套筒 4a 底部伸出。套筒盖 4b 覆盖在套筒 4a 顶部。弹簧 4c 的顶端与套筒盖 4b 相接触。套筒盖 4b 上有圆孔,可供光纤 4d 穿过。套筒 4a 的底端有夹持具 B4f,用于跟近红外探头夹持器 3 相连。图中 3a、3b、3c 为近红外探头夹持器 3 的组成部分,其中 3c 为夹持具 A,用于跟近红外探头的夹持具 B4f 耦合连接;3a 为卡槽,用于把

近红外探头夹持器 3 嵌入在柔性材料 1 上 ;3b 为通孔,用于插入近红外探头 4。夹持具 A3c 上端为弓形弹片,用于跟近红外探头 4 的夹持具 B4f 相耦合。近红外探头 4 的夹持具 B4f 和近红外探头夹持器 3 的夹持具 A3c 为互补关系,采用插入夹紧的方式耦合。

[0035] 实施例 3 :如图 6 所示。图中 4a ~ 4f 为近红外探头 4 的组成部分。光纤 4d 和光纤探头 4e 结合在一起,弹簧 4c 的底端与光纤探头 4e 上端相连。光纤 4d、光纤探头 4e 和弹簧 4c 一起放入套筒 4a 内部。套筒 4a 底部开有圆孔,直径为套筒直径的 $1/10 \sim 9/10$,使得光纤探头 4e 的细长部分可以从套筒 4a 底部伸出。套筒盖 4b 覆盖在套筒 4a 顶部。弹簧 4c 的顶端与套筒盖 4b 相接触。套筒盖 4b 上有圆孔,可供光纤 4d 穿过。套筒 4a 的底端有夹持具 B4f,用于跟近红外探头夹持器 3 相连。图中 3a、3b、3c 为近红外探头夹持器 3 的组成部分,其中 3c 为夹持具 A,用于跟近红外探头的夹持具 B4f 耦合连接 ;3a 为卡槽,用于把近红外探头夹持器 3 嵌入在柔性材料 1 上 ;3b 为通孔,用于插入近红外探头 4。近红外探头 4 的夹持具 B4f 和近红外探头夹持器 3 的夹持具 A3c 为互补关系,采用螺纹旋紧的方式耦合。

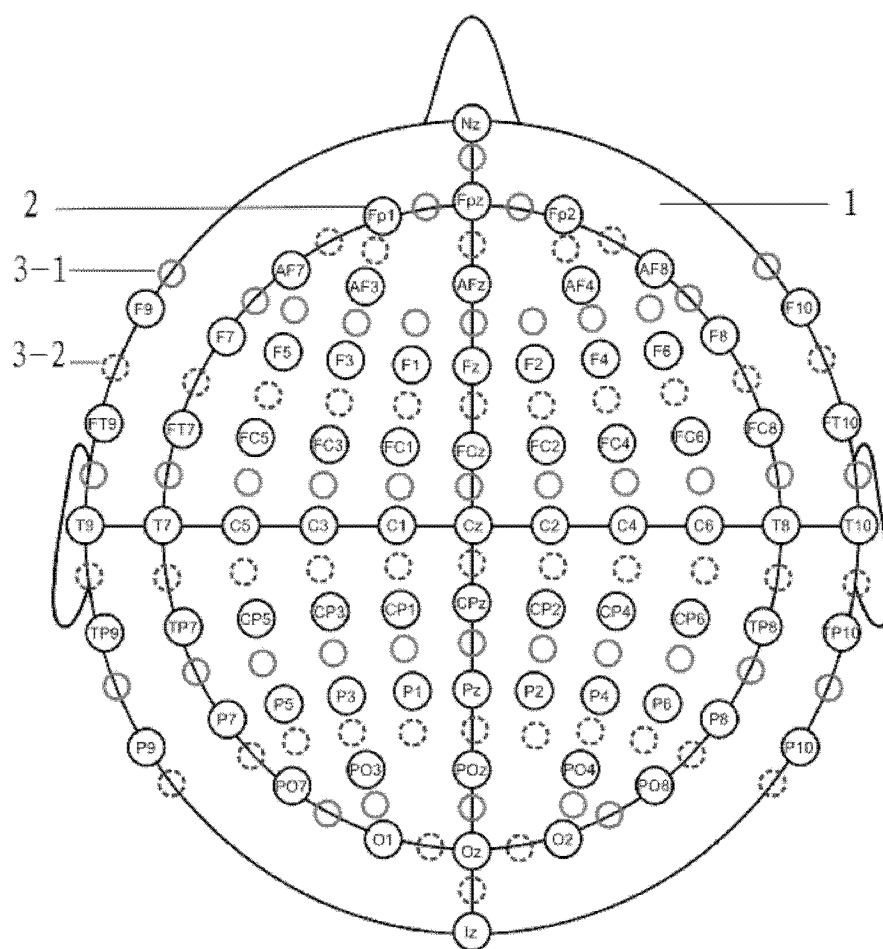


图 1

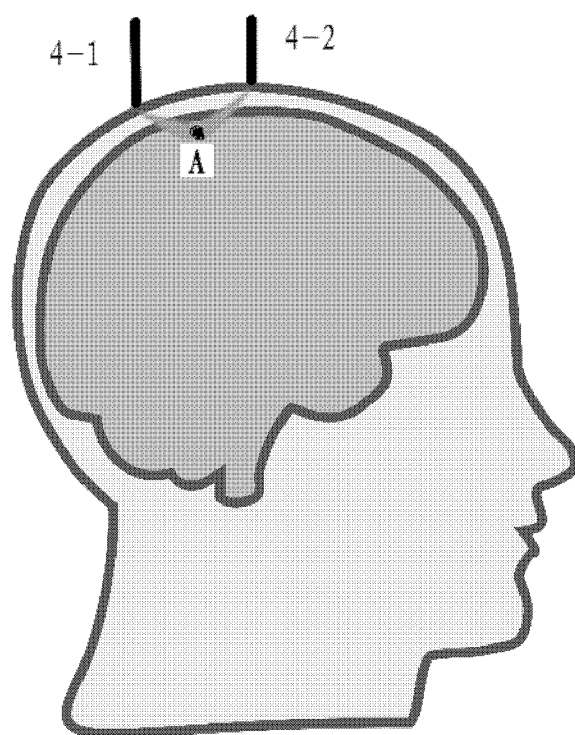


图 2

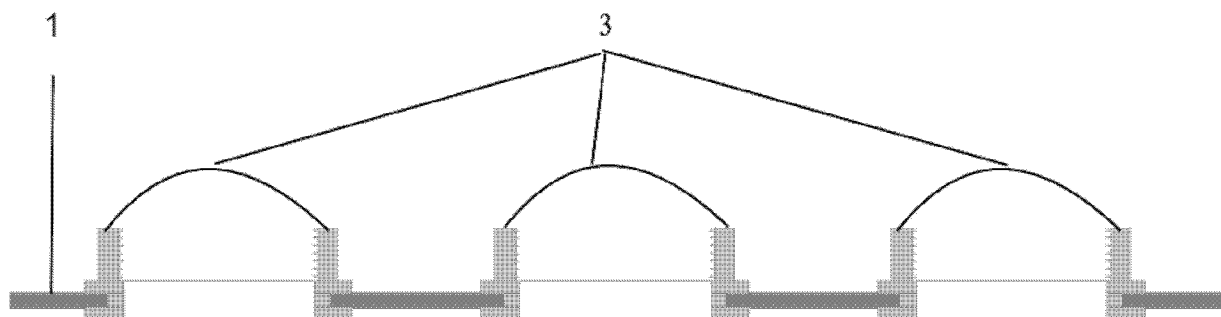


图 3

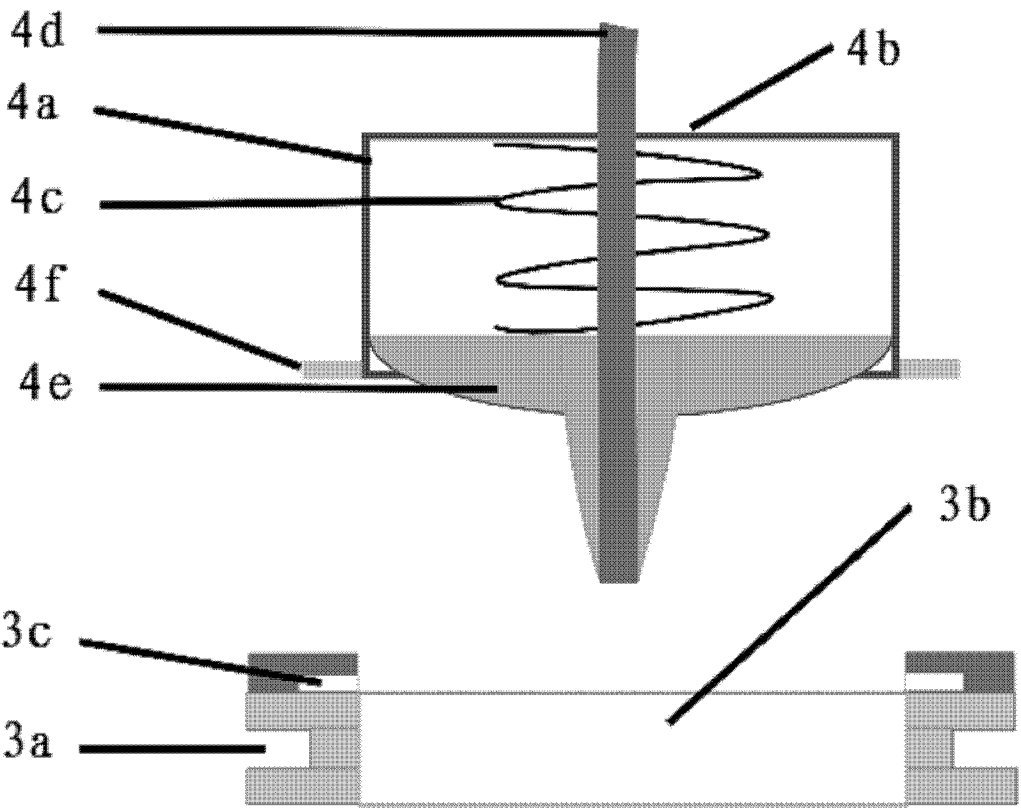


图 4

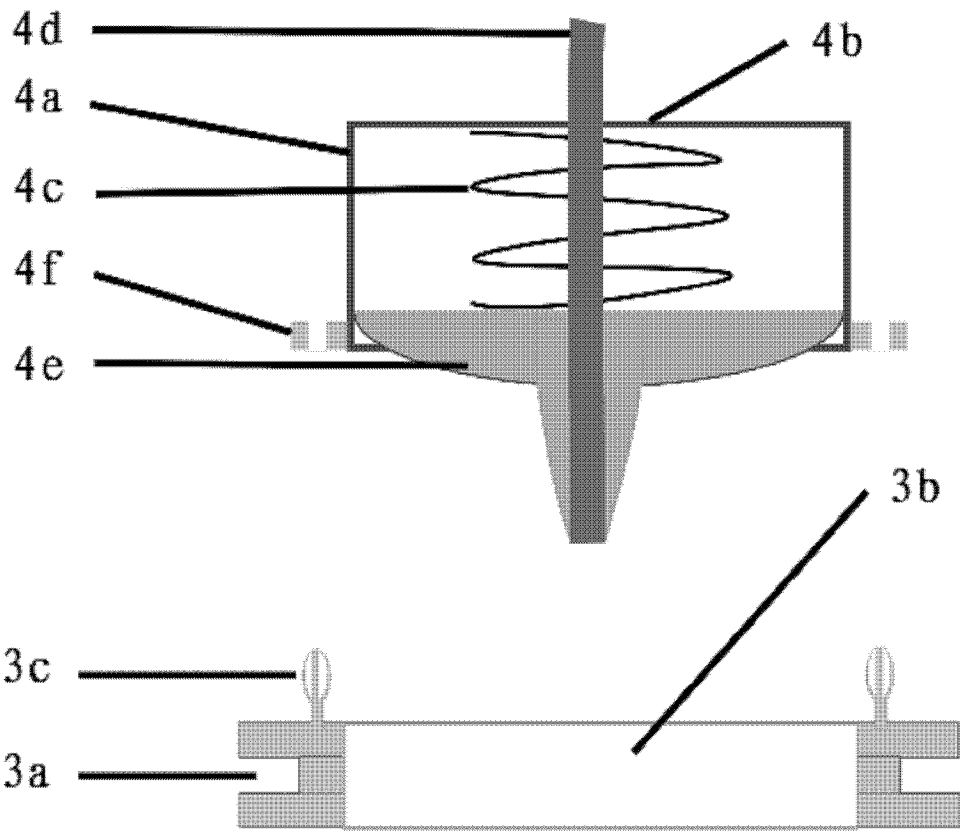


图 5

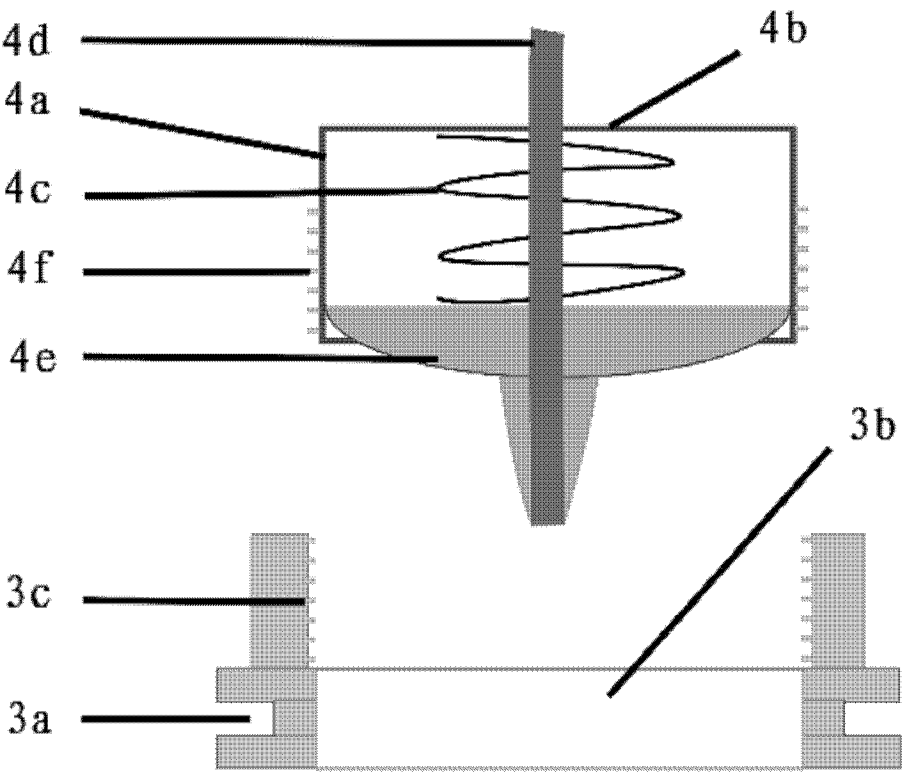


图 6

专利名称(译)	脑电和近红外光谱联合采集脑信号的头盔		
公开(公告)号	CN202161317U	公开(公告)日	2012-03-14
申请号	CN201120274817.X	申请日	2011-07-29
[标]申请(专利权)人(译)	中国科学院沈阳自动化研究所		
申请(专利权)人(译)	中国科学院沈阳自动化研究所		
当前申请(专利权)人(译)	中国科学院沈阳自动化研究所		
[标]发明人	徐保磊 伏云发 李洪谊 缪磊 秦书嘉		
发明人	徐保磊 伏云发 李洪谊 缪磊 秦书嘉		
IPC分类号	A61B5/0476 A61B5/1455 A61B5/00		
代理人(译)	许宗富		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本实用新型涉及一种有机结合脑电与近红外光谱同时采集脑信号的头盔。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夹持器，近红外探头耦合在近红外探头夹持器上；所述近红外探头夹持器由近红外探头夹持器A和近红外探头夹持器B组成；所述近红外探头由用于发射红外线的近红外探头A和用于接收红外线的近红外探头B组成；所述近红外探头夹持器A用于固定近红外探头A；所述近红外探头夹持器B用于固定近红外探头B；所述每个脑电电极两侧分布有近红外探头夹持器A和近红外探头夹持器B，且近红外探头夹持器A与脑电电极的间距等于近红外探头夹持器B与脑电电极的间距。本实用新型采集脑电电极下2~3厘米区域的血氧变化信息，使研究人员可以全方位的了解脑功能变化情况，为脑功能认知及脑-控机器人研究注入新的动力。

