



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106880354 A

(43)申请公布日 2017.06.23

(21)申请号 201710099082.3

(22)申请日 2017.02.23

(71)申请人 中国传媒大学

地址 100024 北京市朝阳区定福庄东街1号

(72)发明人 曹立宏 考长青

(74)专利代理机构 北京思海天达知识产权代理有限公司 11203

代理人 刘萍

(51)Int.Cl.

A61B 5/0476(2006.01)

A61B 5/0478(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

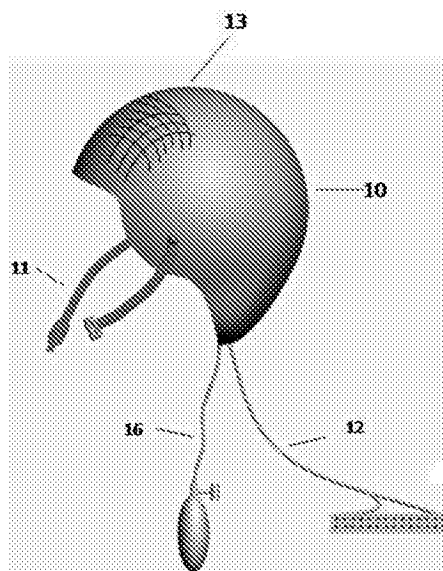
权利要求书1页 说明书6页 附图8页

(54)发明名称

一种充气式多电极脑电帽

(57)摘要

一种充气式多电极脑电帽,涉及脑电设备及脑电图信号处理相关领域。该脑电帽包括一个头盔式的外壳,其内侧附有可充气式内囊。内囊可以通过手动或自动方式充气膨胀。该内囊可内置大量电极,而且电极具有可伸缩功能能够更好的接触到需测量部分的皮肤,电极既能够根据国际标准配置法安放也可以根据特殊的测试进行调整。每个电极都有多个可直接接触头皮电针组成。每个电极或每个电针都可以进行选择性的监测。该脑电帽还包括接在外壳上的连接电缆,又来汇集单独的电极导线。



1. 一种充气式多电极脑电帽,包括头盔外壳,其特征在于:还包括可充气内囊和一个内囊充气装置,可充气内囊以下简称内囊,内囊粘贴大量多针电极,且能通过充气装置进行充气,从而附着在头盔外壳内侧;内囊是一个整体覆盖头部的气球状结构,或者是由多个管状可充气部分构成;每一个多电针电极都有一个输出,每一个多电针电极的每一个电针都有自己的导线,所有输出汇集到一根电缆后输出;这个电缆具有标准的多电针连接器,与标准脑电检测和分析器连接起来。

2. 根据权利要求1中所述的脑电帽,其特征在于:内囊或外壳为乳胶、塑料、橡胶、或是玻璃纤维制成。

3. 根据权利要求1中所述的脑电帽,其特征在于:每一个多针电极都配有多个光滑圆头并带有可伸缩电针用来接触头皮,能够根据接触部位的曲面自动调整伸缩。

4. 根据权利要求1中所述的脑电帽,其特征在于:内囊充气装置为手动充气装置或者自动充气装置。

5. 根据权利要求1中所述的脑电帽,其特征在于:还包括头盔外壳外设置的铜网屏用于电磁屏蔽。

一种充气式多电极脑电帽

技术领域

[0001] 本发明涉及脑电设备及脑电图信号处理相关领域,是一种有充气内囊的多电极脑电帽。

背景技术

[0002] 脑电 (Electroencephalographs, EEG) 是通过将一系列电极贴在头皮上记录和检测到的大脑波形。脑电记录和分析系统目前已有许多显著进展,并且正在快速发展当中,简单列举如下:数字多通道电导、同时适用于成人和小孩的应急监测脑电监测系统、脑电分析的振幅分布、计算机脑电测绘图 (Computer EEG Topography, CET) 和脑电地形图 (BEAM)。

[0003] 这些先进的脑电系统和技术,都需要手动将电极安置到被试者头皮上,因此耗费很多时间,例如,在传统脑电监测中,放置20个标准电极则需要花费一个经验丰富的脑电专家20分钟;在制作脑电地形图时,通常需要花费4个技术人员45分钟才能够将128个电极放置到被试者头皮上,这还不包括在准备或测试阶段调整没有贴合到头皮上的电极的时间。

[0004] 因此,可伸缩脑电帽应运而生,该脑电帽上已经将电极安装在预定位置。虽然可伸缩脑电帽为电极的放置节省了时间,但是仍然有很多明显的限制。比如,脑电帽的可伸缩特性导致电极间的相对位置会发生变化,电极在使用之前已经按比例进行了放置,但根据被试者头型的不同,脑电帽电极的位置发生了相应变化,包括电极与头皮位置的变化和电极与电极之间的相对位置变化。

[0005] 已有人在专利中阐述了可伸缩脑电帽的这个缺点。脑电帽里有一个信号放大器和一些金属或塑料的指状电极。为了使得电极能够与头皮进行良好接触,电极设置成易弯曲的。然而当帽子戴在头上时,这些灵活的电极就会弯曲,使得电极之间产生相对移动,因此电极间的距离就会发生变化,使得记录结果不准确。

[0006] 可伸缩脑电帽的第二个缺点是:在某些情况下,例如头部有外伤,尤其是头骨有损伤的情况下,脑电帽是不适用的。脑电帽不好调控其对被试者头骨的压力,因其对被试者头骨的压力与其材料的弹性有关。一个头骨大的人受到的压力肯定比头骨小的人受到的压力要大。虽然设计不同大小的脑电帽可以缓解这个问题,但是可伸缩脑电帽对头骨压力的可调节性还是有限,这个问题依然存在,没有解决。

[0007] 因此,需要一个脑电帽能够满足以下要求:对任何大小的脑袋都适用,能够提供准确的电极位置,易于使用,并且不需要手动放置电极。同时也需要脑电帽能够容纳更多的电极,以进行更细致的脑电分析。

发明内容

[0008] 本发明是一个可充气的多电极脑电帽,能够有效的克服现有技术的限制和缺陷。

[0009] 1. 一种充气式多电极脑电帽,包括头盔外壳,其特征在于:还包括可充气内囊和一个内囊充气装置,可充气内囊以下简称内囊,内囊粘贴大量多针电极,且能通过充气装置进行充气,从而附着在头盔外壳内侧;内囊是一个整体覆盖头部的气球状结构,或者是由多个

管状可充气部分构成；每一个多电针电极都有一个输出，每一个多电针电极的每一个电针都有自己的导线，所有输出汇集到一根电缆后输出；这个电缆具有标准的多电针连接器，与标准脑电检测和分析器连接起来。

[0010] 2. 进一步，内囊或外壳为乳胶、塑料、橡胶、或是玻璃纤维制成。

[0011] 3. 进一步，每一个多针电极都配有多个光滑圆头并带有可伸缩电针用来接触头皮，能够根据接触部位的曲面自动调整伸缩。

[0012] 4. 进一步，内囊充气装置包括的手动充气装置或者自动充气装置。5. 进一步，还包括头盔外壳外设置的铜网屏用于电磁屏蔽。

[0013] 本发明具有一个透明且非常轻的头盔式外壳和一个覆盖头部的可充气内囊或可覆盖电极设置部的有多条管状部分组成的充气外囊条(图)，内囊或外囊条能够容纳大量(例如24,32,64,128,甚至更多)预置电极。

[0014] 本发明的使用非常简单。将头盔放置在被试者头部，使用空气泵或类似装置对内(或外)囊进行充气，直到电极能够接触被试者头部。然后使用标准脑电设备进行脑电数据读取。

[0015] 每一个电极包括多个电针，多个电针组成梳子状，能够分开头发直接接触头皮。多电针电极的底座与盘片电极具有类似的大小和形状。每一个多电针电极都有一个输出，所有输出在颈后汇集到一根电缆后输出。这个电缆具有标准的多电针连接器，能够将输入与标准脑电检测和分析器连接起来。多电针电极的每一个电针都有自己的导线，能够得到更加复杂的脑电分析。

[0016] 本发明有很多现有技术所没有的优势：

[0017] 其一，省时。可充气脑电帽省去了人工在被试者头皮上放置电极的时间，也省去了准备阶段和测试阶段调整电极的时间；

[0018] 其二，灵活。可以选择监控每一个多电针电极，甚至特定情况下电极中的每一根电针的脑电波形，来得到更准确详细的脑电分析。

[0019] 其三，收集到的信息量可调整。可充气内囊能够使用任何数量的预置电极(128,甚至更多)，所有的电极信号反馈给头盔基座上的一根电缆，效果远远好于现用的20个电极。

[0020] 其四，电针有伸缩功能，用来构成电极的电针采用可伸缩性电针，由于电针具有伸缩功能通过内(外)囊充气电极可以更好的接触欲测量部位的头皮，以确保脑电信号的质量。

[0021] 其五，在创伤情况下可用。内(外)囊的充气程度可以精确控制，从而保证帽子对头骨产生合适的压力而不会因为压力太大影响到受伤部位，以得到准确的脑电数据。其六，本发明是用耐水材料做成的，容易进行消毒和杀菌。对于一次性应用，可以使用塑料电针镀铜或镀银来降低成本廉价生产。

[0022] 为了能够实现上述的效果及功能，本专利提供的实施例脑电帽，包括一个外壳、一个可充气内囊(能够将内囊附着到外壳上)或一付由多条可充气的管状部分组成的外囊(能够将外囊固定到外壳上)、一种给内(外)囊充气的工具、贴在充气内囊上的多电极。

[0023] 上述一般性描述及下述详细描述均为本发明的实施范例，旨在对本发明进行进一步说明。

附图说明

- [0024] 图1A,为可充气脑电帽外壳的侧视图;
- [0025] 图1B,为可充气脑电帽内囊的侧视图
- [0026] 图1C,为可充气脑电帽内囊附着于外壳的侧视图;
- [0027] 图1D,为可充气脑电帽外囊固定于外壳的侧视图;
- [0028] 图2A,为标准脑电电极位置俯视图;
- [0029] 图2B、2C,为制作多通道脑电地形图时的电极位置俯视图(2C为充气管式设计);
- [0030] 图2D,2E为基于10%系统制作脑电地形图时的电极位置俯视图(2E为充气管式设计)
- [0031] 图2F,为标准脑电电极位置侧视图;
- [0032] 图3A,为可充气脑电帽多针电极的俯视图;
- [0033] 图3B,为可充气脑电帽多针电极的侧视图;
- [0034] 图4,为多针电极连接到一根导线上的透视图;
- [0035] 图5A,为制作脑电地形图时第一种电针排布方案的俯视图(左)与侧视图(右);
- [0036] 图5B,为制作脑电地形图时第二种电针排布方案的俯视图(左)与侧视图(右);
- [0037] 图5C,为制作脑电地形图时第三种电针排布方案的俯视图(左)与侧视图(右)。
- [0038] 图5D为图5C的侧视图
- [0039] 图5E电极针分组的形式
- [0040] 图5F为图5E的侧视图

具体实施方式

[0041] 下面将结合本发明中的附图和具体实施方案对本发明的技术方案进行详细描述。

[0042] 图1A为可充气脑电帽外壳的侧视图,其中外壳(10)展示整个头盔外形,显而易见,10所示只是本发明头盔外形的一个一般性实例,只要头盔能够贴合被试者的头骨任何其他头盔外形的变化均可以视为属于本发明的保护范围.外壳(10)可以由许多种材料构成,但轻量级耐用材料最好,例如聚苯乙烯塑料、硬橡胶或玻璃纤维。根据成本和可获得性本领域其他人员可采用其他轻量级耐用的材料制作外壳,但均属于本发明的保护范围;外壳(10)可以是透明的(例如,透明聚苯乙烯),当然不是必须。透明的外壳有利于脑电技术人员看到内囊和电极,从而更方便的调整头盔和内囊的位置。

[0043] 可选部件铜网屏(13)(为清晰起见,图1A中只绘制了其中一部分)可以用于电磁屏蔽,从而使脑电检测装置能够实现超低噪声电极信号输出。

[0044] 图1A中,安全绑带(11)为可选部件,可以根据鼻根和枕骨隆突来调节脑电帽与被试者头部相匹配。连接电缆(12)在外壳(10)的后部。连接电缆的功能是将每个电极的导线聚集在一起,传递信号给脑电检测设备。将所有电极导线聚集在一起能够使得脑电帽的佩戴更容易,消除电极导线混乱纠缠的问题,更重要的是这样可以减少电噪声的发生。

[0045] 图1B中可以看到可充气内囊(14A)。这个内囊(14A)是一个预置在头盔内部的类似气球样的装置,它有一根连接到充气工具(16)的管子,可以通过该充气工具对内囊进行充气使其可以符合头部形状供被试者佩戴。

[0046] 图1B中的管状充气内囊(图1B右)是一个设置在头盔外部的气囊,不同于气球样内囊(图1B左)的是管状充气外囊并不覆盖整个头部,但是覆盖所有需要设置电极的部分。管状充气内囊也有一根连接到充气工具(16)的管子,可以通过该充气工具对内囊进行充气使其可以符合头部形状供被试者佩戴。电极(15)将在后面详细阐述,这些电极事先被安置于充气内囊的内侧。

[0047] 内囊和管状外囊(图1B)可以由可膨胀的材质来构成,如较好的有弹性的薄橡胶膜或塑胶膜。图1B中描述的充气工具(16)与手动血压计的气球类似。任何合适的或类似的充气装置都可以应用于本项发明。此外,充气装置可由充气筒等自动充气装置构成。手动装置会更有效的进行膨胀时的压力控制。

[0048] 图1C阐明了内囊(14)在头盔(10)内侧表面上的附着点。附着点(17)可以是完全固定的也可以是可选择性固定的。例如,内囊可以完全粘在头盔内侧上,也可使用可拆卸的(如魔术贴)的工具将内囊固定在头盔内侧。用可拆卸固定工具的好处在于便于内囊的移动清洗及更换。

[0049] 图1D阐明了管状外囊(14)在头盔(10)外侧表面上的附着点。附着点(17)可以是完全固定的也可以是可选择性固定的。例如,管状外囊可以完全固定在头盔外侧上,也可使用可拆卸的(如魔术贴)的工具将管状外囊固定在头盔外侧。用可拆卸固定工具的好处在于便于管状外囊的移动清洗及更换。

[0050] 使用中,内(外)囊通过充气装置可以完整地覆盖被试者的头部的需要测试区域。由于电极被预置在内(外)囊(14)中,被膨胀内(外)囊能够在无需手动测量的情况下确保电极位置的准确性。

[0051] 图2显示了多种电极在内(外)囊(14)内的标准配置方式。图2A显示了传统脑电分析的20个记录通道的电极配置方式。这种配置方式被广泛地认知,称为“10-20系统”,这个系统是以头部的四个不同的特殊部位为标记,以10%和20%来进行测量(参照图2D)。

[0052] 图2B、2C为多通道脑电的电极位置图。这里有更多的追加电极可供提取更多的信息。在图2B、2C中深色的电极‘a’与图2A里标准配置的电极位置相同。浅色的

[0053] 电极‘b’表示增加的电极。

[0054] 图2D、2E显示了更多的电极在脑电配置的10%系统中的位置关系。所谓10%系统详细说明如下:将头部的前后相对距离(从鼻根到枕骨隆突之间的距离)视为100%,在10%系统中,电极之间的间隔为从鼻根到枕骨隆突之间的距离的10%。实际上适当的增加电极的数量可以增加信号检测的分辨率。图2D、2E中的黑色圆圈‘a’表示与图2A相同的标准电极配置图,白色圆圈‘b’则表示增加电极。

[0055] 在内囊内侧可以放置任何数量的电极(如24 36 64 128或者更多)。并且既可以将电极按照标准方式进行安装,也可以根据用户需求安装在适当的位置上。可放置电极数量仅仅依存于电极的大小和内(外)囊面积的大小,在确保电极可以采样精准的情况下,电极数量的增减都是自由的。

[0056] 图3A和图3B分别是多针电极(15)的正面图和侧面图。如图所示,电极(15)有多个相隔2mm的电针组成,电针被固定在一块小的基盘上,12个电针所占的面积为1平方厘米。电极也可以适用单个电针。电极需要用镀金的铜、橡胶、或塑料来构成。为减少成本可使用空心针或细的铜针。电极针本身带有伸缩性能可以根据被试者的颅骨形状进行自动调整。上

述电针排列和设置只是本发明的一个一般性实例,其他种类的电针排列及间隙设定均视为属于本发明的保护范围。

[0057] 图3所示,每个多电针电极只有一根输出导线(32),所有的输出导线在头盔(12)的后方汇到一根连接线并连接到与多针连接器(针端或孔段)相连的连接电缆上(参照图1A),或者直接通过2毫米针电极插线盒上。如之前所述这个设计可以节省很多测量脑电的时间,可以减少信号干扰及抑制噪音的产生。

[0058] 为了能直接接触到头皮并不让被试者产生不适或疼痛,电极上的电针(31)针头将被制成平滑状。电极针的方向如图3A与图3B所示,平滑的电极针头,像梳子一样分开头发接触头部。这种设计既可以减少对头皮的压迫避免疼痛同时又可以增大电极针的传导强度。因为电极针可以直接与头皮相接处,所以并不需要脑电膏,而且汗液可以增强传导强度。当然,脑电膏或喷雾可以用于提高记录质量。

[0059] 图4显示了多电针电极(15)的立体图,12个电针(31)被固定在模板(33)上与输出线(32)连接(输出比率为12:1)。

[0060] 图5A—5C示出了另外几种多电针电极设计。为了能够推测到电生理活动的发生源,需要122或者更多的通道。如图5A所示,相隔3毫米的镀金电针(51)布满气囊内侧。每个电极针(51)都有一根专属输出导线(52)(输出比率1:1)。之前所述如图3和图4所显示的是多个电极针最终汇成一根输出导线。图5A、5B、5C的黑色圆圈部分表示可记录的活动电极区域。

[0061] 这样电极配置可以为高解析度的脑活动地图绘制提供重要帮助。这种电极配置要比之前所说的10%系统的水准还要高。实际上,根据研究人员的需要及放大器的数量,脑地图的精度可以达到5%或3%。当然也可以用于放大某个特定头皮区域对其进行细致分析。

[0062] 在操作中,我们可以通过电脑操作来选取单个的电极针或几个电极针组以获得想要的通道数量和位置,代替传统的通过手动在被试者头上实际调整脑电记录通道的数量或移动通道的位置。这些电极针组也可以通过将收敛连接器(如2:1或4:1)插在正规的1:1连接电缆之间来实现。

[0063] 在图5B中,电极的配置相比图5A所给出的每隔一针一个活动电极的配置密度要有所降低。图5E给出了电极针分组的形式,可以根据需要来将相关电极连接在一起(通过软件控制的方式)。

[0064] 在实际测试实验中可充气式脑电帽模式采集到的数据与常规方法记录的脑电数据非常一致。

[0065] 可充气式脑电帽的测试实验是在不使用脑电膏及不做头皮预先处理的情况下,用常规配置得20个电极进行的。佩戴及内(外)囊充气过程只需要15到20秒,即可进行记录,而常规的脑电帽则需要20分钟的准备过程。使用多电针电极基本如图3A与3B(输出比率12:1)所示的一样,为镀金铜电针。

[0066] 上述的装置有诸多的好处,有一些已在之前讨论过。可搭载大量的电极能够保证提供足够的输出数据输入到脑电记录和分析系统中,来进行定量分析、高分辨率的脑活动地形图绘制或者脑电的时间空间分析。此外,通过适当的已有的探测装置,可以调整和选取所需输出而不需要手动调整位置或手动增减电极已达到脑电的高分辨率空间分布。

[0067] 本发明可以设计三种不同型号以对应大人(直径20厘米)、儿童(直径16厘米)、和

婴儿(直径12厘米)的不同需要。充气式内(外)囊可以保证与头部紧密接触及电极位置正确性。

[0068] 另一个重要的优点是,可膨胀电极帽可以为被试者的移动提供方便,被试者由躺着的状态转变成坐着的状态,脑电帽位置也可以保持不变,而且该电极帽还允许被试者移动,唯一的限制是连接电缆的长度。

[0069] 本发明有非常多的潜在应用,适用于重病特别护理、急救、救护车车内病情监控等特殊场合;还可以用于睡眠相关的多个相关领域,包括觉醒、不眠、睡眠类型和阶段;本发明还可以用于研究、诊断和监控癫痫和昏迷等症状。此外还可以用于智力发展评估、测谎还有脑波分析。

[0070] 本发明尤其适用于儿童的脑电测量,因为这个脑电帽可以克服儿童很难长时间配合传统脑电测量准备工作的弱点。

[0071] 本发明有非常多的好处。可以为病人提供舒适的佩戴感觉且低耗时;可以为医生提供高水准的精确度和精确的脑电波数据;可以为医院节省用来脑电测试准备工作的人工费用。

[0072] 以上为该项发明的一些实施例,对于本领域的技术人员来讲,在不付出任何创造性劳动的前提下,还可以获得其他实施例,但均在本发明保护范围内。

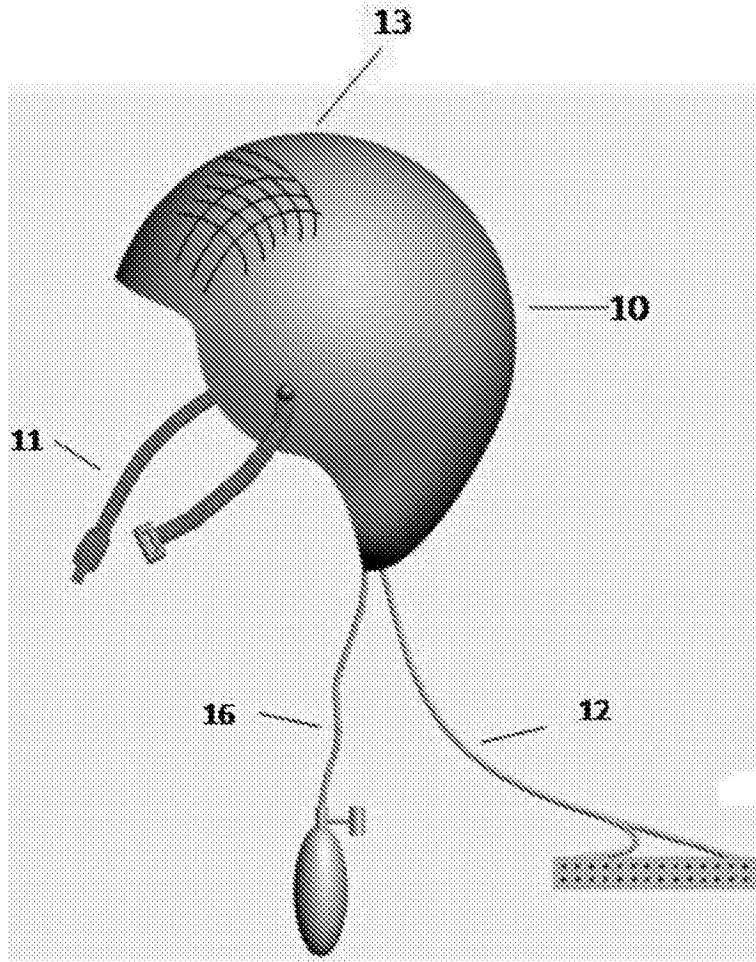


图1A

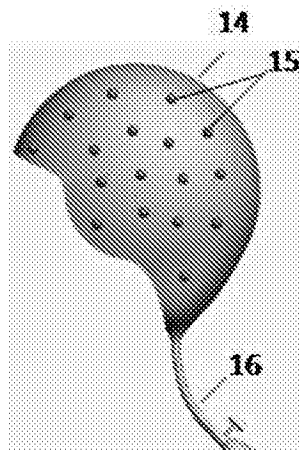


图1B

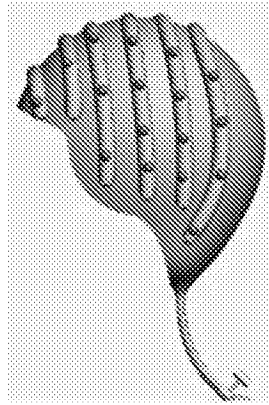


图1C

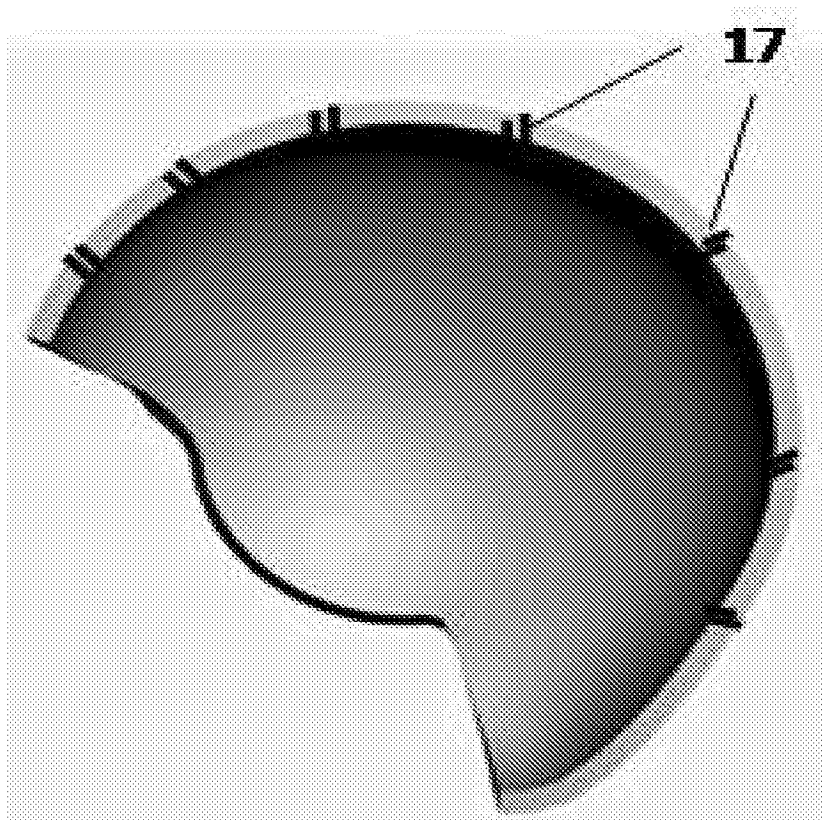


图1D

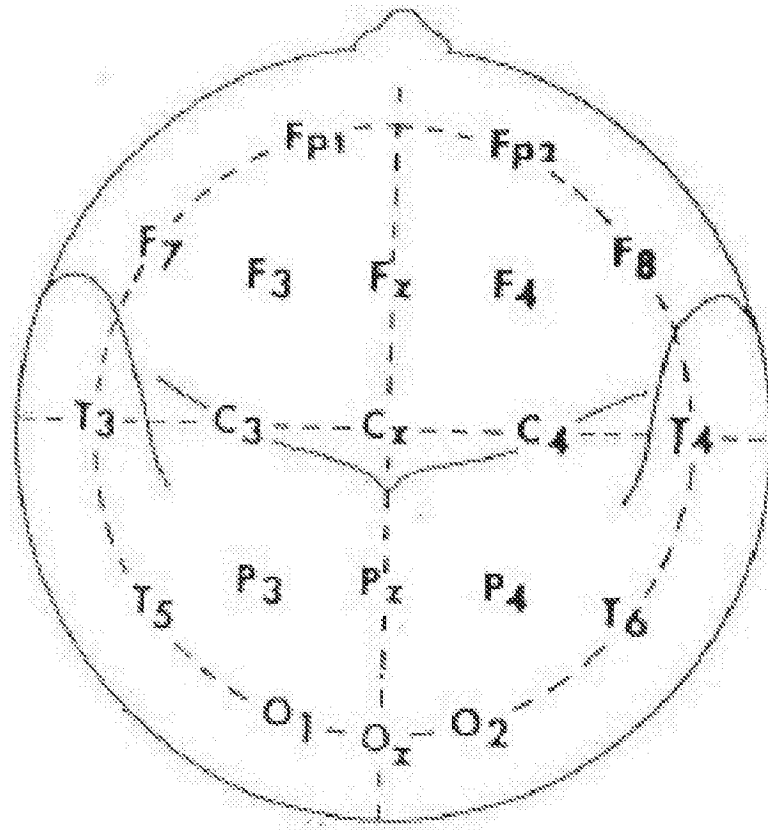


图2A

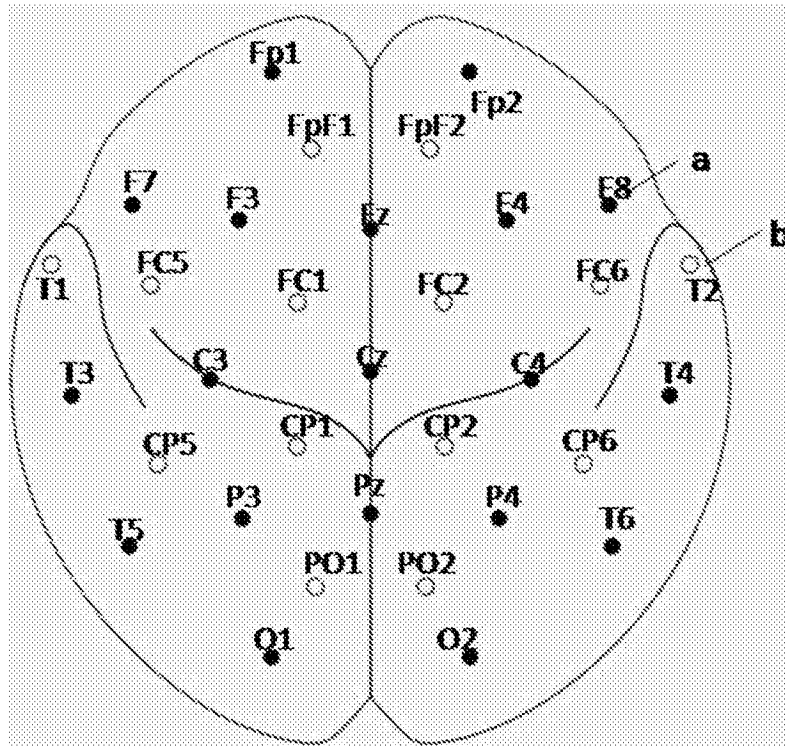


图2B

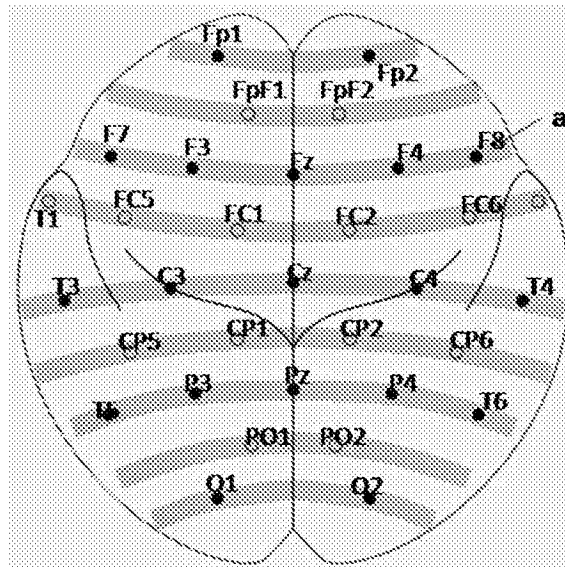


图2C

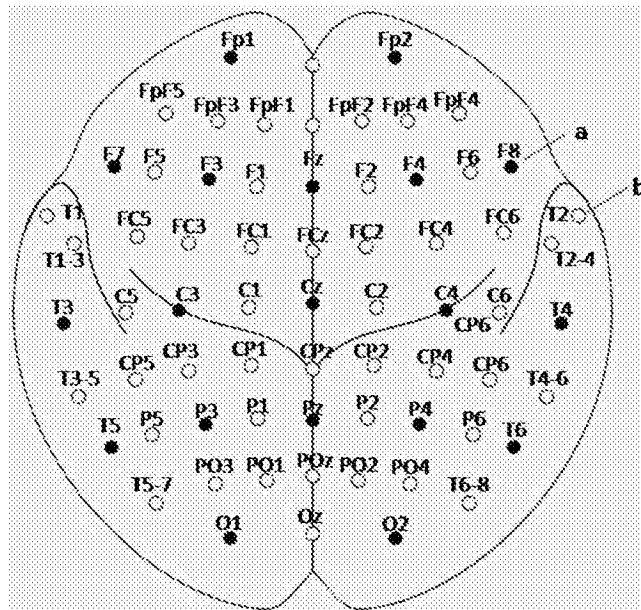


图2D

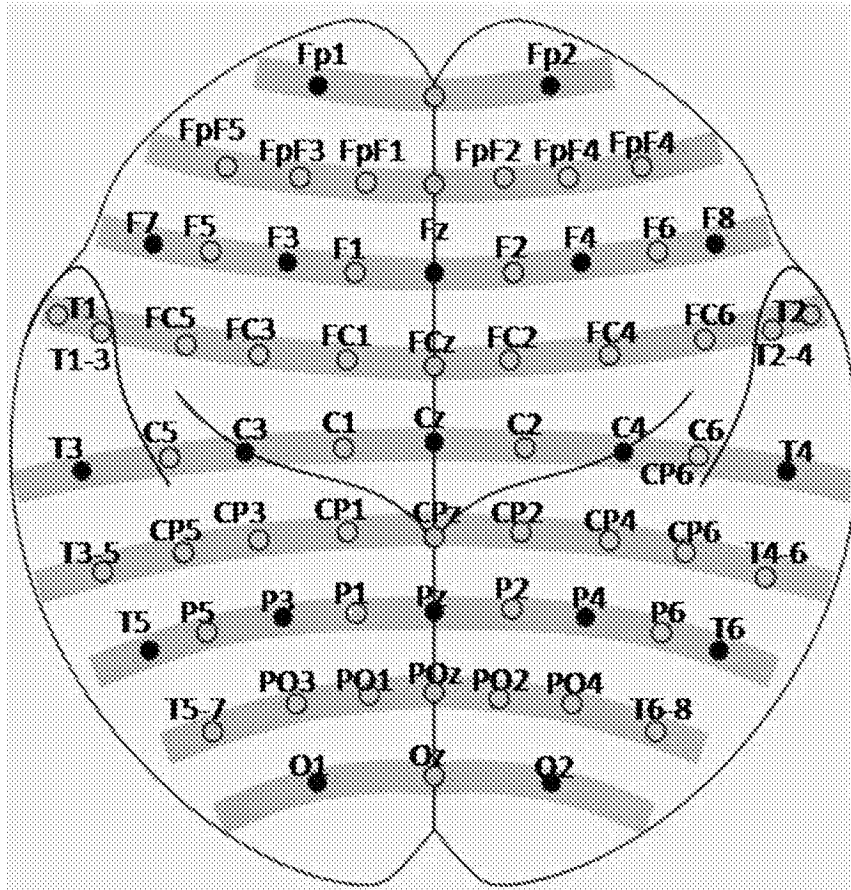


图2E

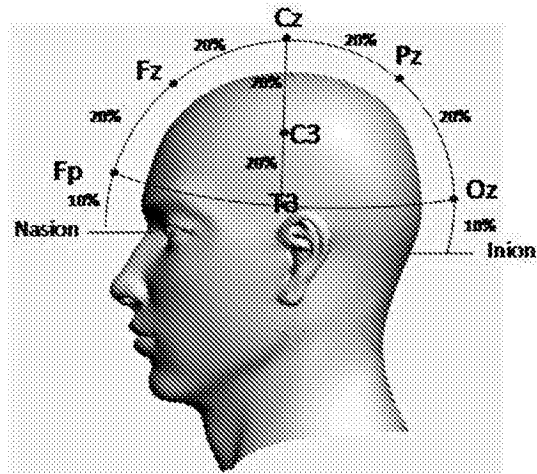


图2F

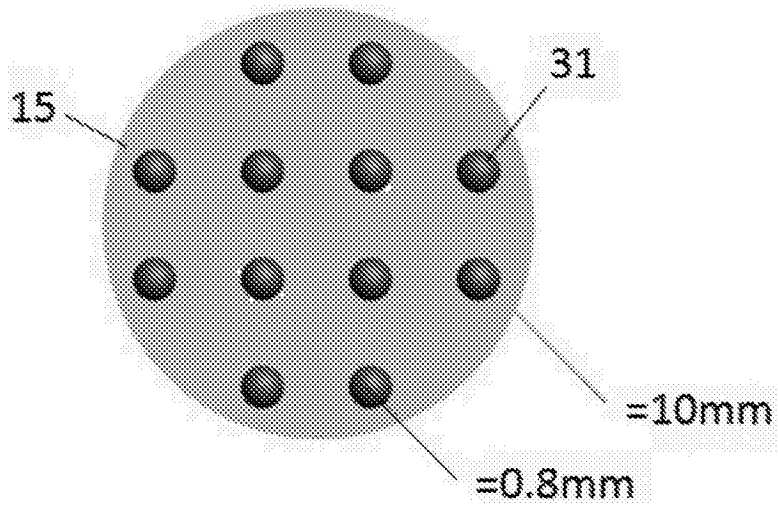


图3A

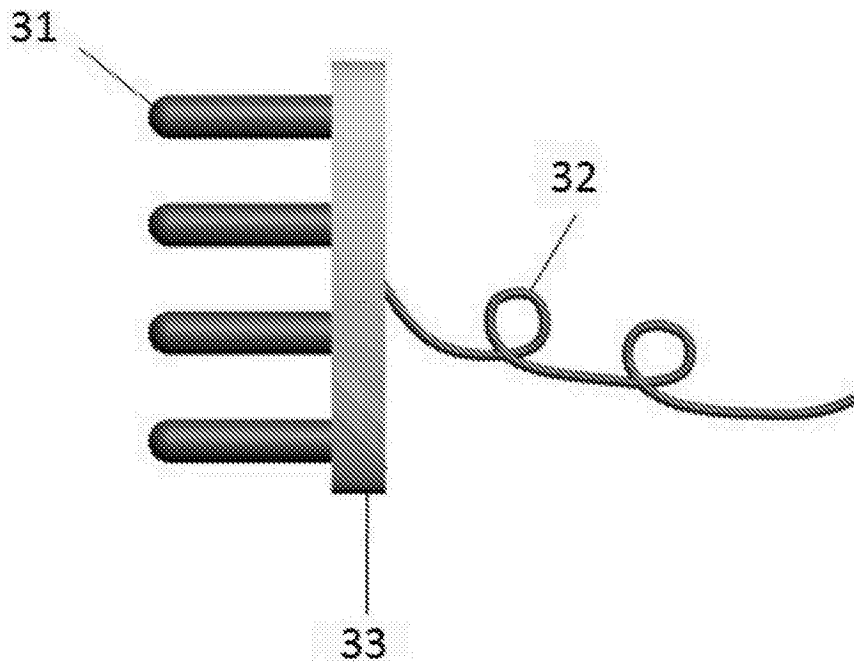


图3B

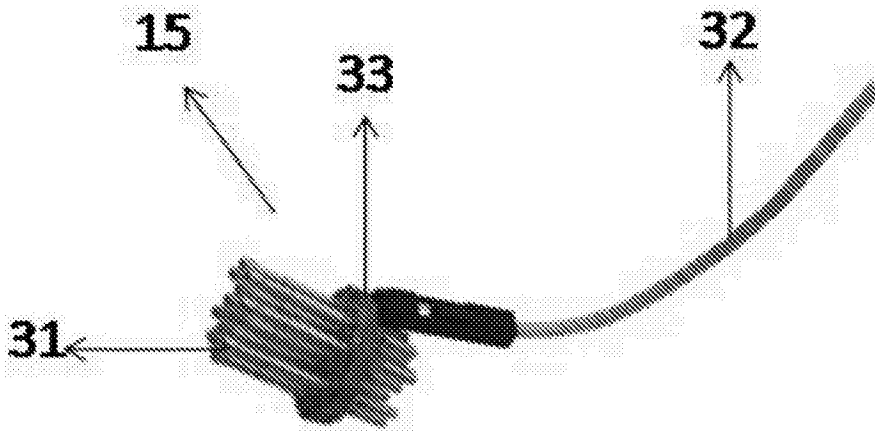


图4

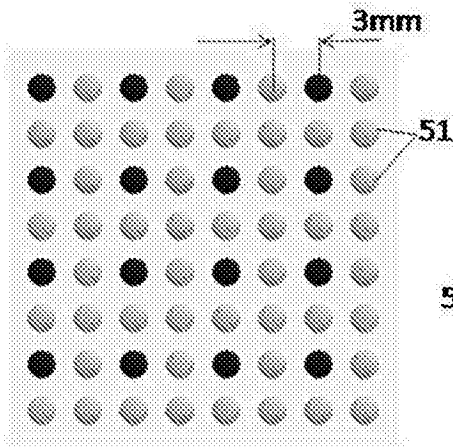


图 5A

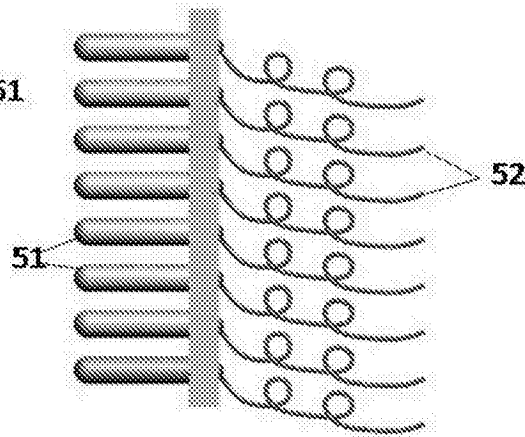


图 5B

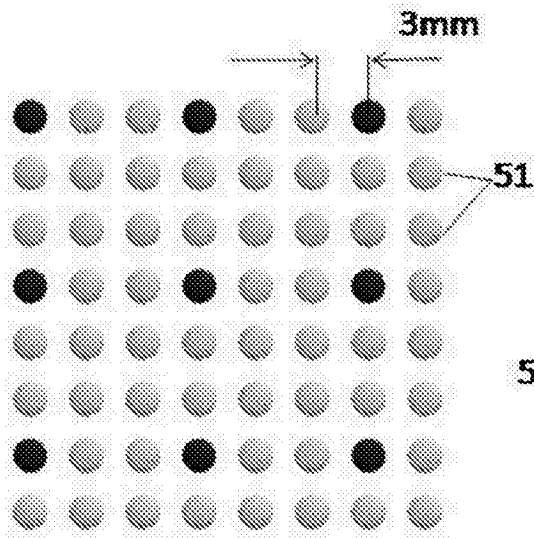


图 5C

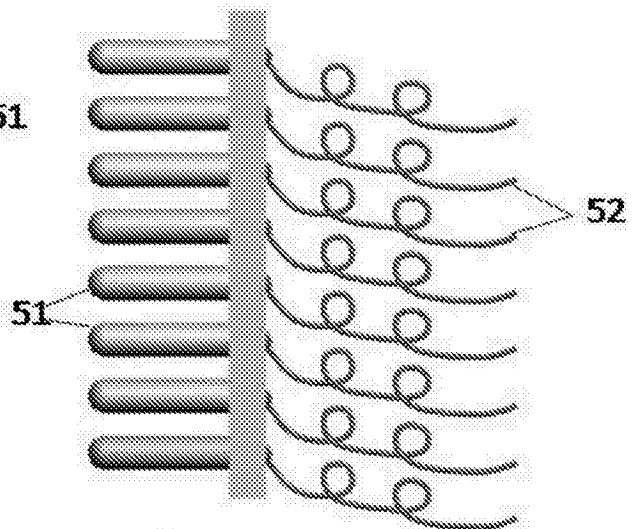
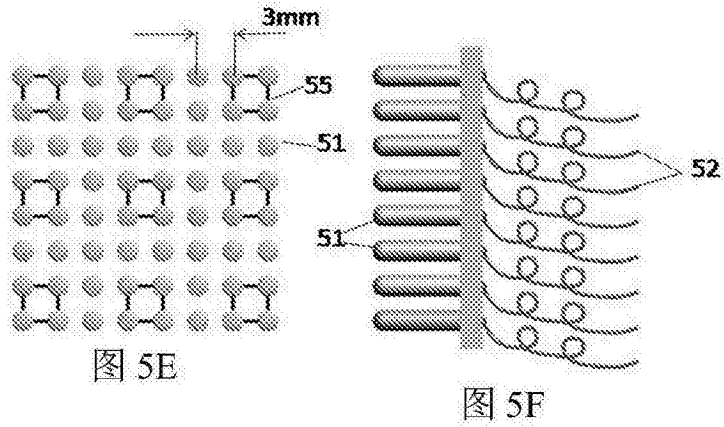


图 5D



专利名称(译)	一种充气式多电极脑电帽		
公开(公告)号	CN106880354A	公开(公告)日	2017-06-23
申请号	CN201710099082.3	申请日	2017-02-23
[标]申请(专利权)人(译)	中国传媒大学		
申请(专利权)人(译)	中国传媒大学		
当前申请(专利权)人(译)	中国传媒大学		
[标]发明人	曹立宏 考长青		
发明人	曹立宏 考长青		
IPC分类号	A61B5/0476 A61B5/0478 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/0476 A61B5/0478 A61B5/6803		
代理人(译)	刘萍		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种充气式多电极脑电帽，涉及脑电设备及脑电图信号处理相关领域。该脑电帽包括一个头盔式的外壳，其内侧附有可充气式内囊。内囊可以通过手动或自动方式充气膨胀。该内囊可内置大量电极，而且电极具有可伸缩功能能够更好的接触到需测量部分的皮肤，电极既能够根据国际标准配置法安放也可以根据特殊的测试进行调整。每个电极都有多个可直接接触头皮的电针组成。每个电极或每个电针都可以进行选择性的监测。该脑电帽还包括接在外壳上的连接电缆，又来汇集单独的电极导线。

