



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107693013 A

(43)申请公布日 2018.02.16

(21)申请号 201710860702.0

(22)申请日 2017.09.21

(71)申请人 北京机械设备研究所

地址 100854 北京市海淀区永定路50号(北京市142信箱208分箱)

(72)发明人 崔翔 张利剑 贾正伟 陈远方

(74)专利代理机构 北京天达知识产权代理事务所(普通合伙) 11386

代理人 龚颐雯 张春

(51)Int.Cl.

A61B 5/0476(2006.01)

A61B 5/0478(2006.01)

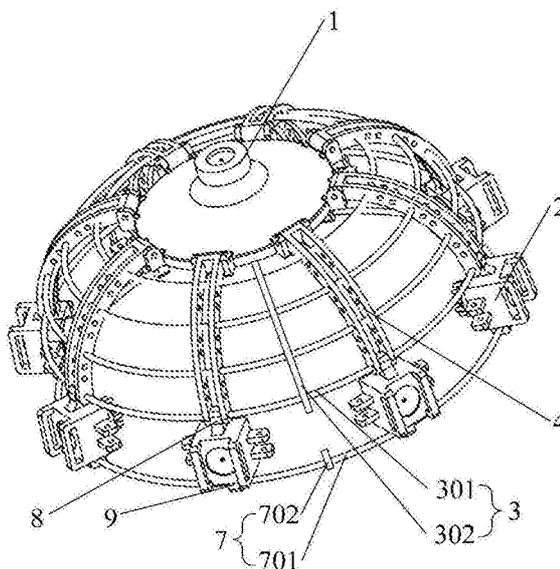
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种脑电采集支架

(57)摘要

本发明涉及一种脑电采集支架,属于干式脑电采集系统技术领域,解决了现有技术中的脑电采集支架无法保证在脑电采集过程中脑电极与头皮的接触稳定性的问题。其包括用于容纳脑电测试对象的测试部位的预紧罩、位于预紧罩的顶部的顶部电极座以及位于预紧罩的周边的周向电极座;预紧罩包括第一弹性预紧环和多个悬臂杆,多个悬臂杆沿预紧罩的经向布置,多个悬臂杆通过第一弹性预紧环串联;悬臂杆的一端与顶部电极座的外缘连接,另一端与周向电极座连接。本发明提供的脑电采集支架可用于脑电采集。



1. 一种脑电采集支架,其特征在于,包括用于容纳脑电测试对象的测试部位的预紧罩、位于所述预紧罩的顶部的顶部电极座以及位于所述预紧罩的周边的周向电极座;

所述预紧罩包括第一弹性预紧环和多个悬臂杆,多个悬臂杆沿预紧罩的经向布置,多个悬臂杆通过第一弹性预紧环串联;

所述悬臂杆的一端与所述顶部电极座的外缘连接,另一端与所述周向电极座连接。

2. 根据权利要求1所述的脑电采集支架,其特征在于,所述电极座的外缘为盘状结构,所述盘状结构为向下内凹的球面,沿着盘状结构的圆周处均匀设置有多个连接部,连接部为两个带有通孔的耳板,所述悬臂杆的上端通过销钉与耳板枢接。

3. 根据权利要求1所述的脑电采集支架,其特征在于,所述第一弹性预紧环包括第一弹性预紧绳和第一可调卡扣;

所述第一弹性预紧绳的两端通过第一可调卡扣连接。

4. 根据权利要求3所述的脑电采集支架,其特征在于,所述第一可调卡扣包括第一扣接头以及与所述第一扣接头扣接的第一扣接座;第一弹性预紧绳的一端穿入所述第一扣接头,并与所述第一扣接头可调节地固接;第一弹性预紧绳的另一端穿入所述第一扣接座,并与所述第一扣接座可调节地固接。

5. 根据权利要求1所述的脑电采集支架,其特征在于,所述脑电采集支架还包括第二弹性预紧环,所述周向电极座的侧壁设置多个侧耳;

所述周向电极座上端的第一侧耳与悬臂杆转动连接,多个周向电极座的与第一侧耳相对的第二侧耳通过第二弹性预紧环串联。

6. 根据权利要求5所述的脑电采集支架,其特征在于,所述第二弹性预紧环包括第二弹性预紧绳和第二可调卡扣;

所述第二弹性预紧绳的两端通过第二可调卡扣连接。

7. 根据权利要求6所述的脑电采集支架,其特征在于,所述第二可调卡扣包括第二扣接头以及与所述第二扣接头扣接的第二扣接座;第二弹性预紧绳的一端穿入所述第二扣接头,并与所述第二扣接头可调节地固接;第二弹性预紧绳的另一端穿入所述第二扣接座,并与所述第二扣接座可调节地固接。

8. 根据权利要求1所述的脑电采集支架,其特征在于,所述悬臂杆包括两个平行布置的单杆,两个单杆均为弧形结构,所述单杆的上端通过连接件固接,两个单杆下端与脑周向电极通过销钉枢接,从而使得两个单杆构成类似矩形框的结构。

9. 根据权利要求1所述的脑电采集支架,其特征在于,所述第一弹性预紧环的数量为多个,多个第一弹性预紧环沿着纬向相互平行布置。

10. 根据权利要求1至9任一项所述的脑电采集支架,其特征在于,所述第一弹性预紧环的数量为多个,多个第一弹性预紧环交叉布置。

一种脑电采集支架

技术领域

[0001] 本发明涉及一种干式脑电采集系统,尤其涉及一种脑电采集支架。

背景技术

[0002] 脑电采集装置是一种采用安装于脑电采集支架上的脑电极与头皮接触采集脑电信号的脑电采集装置。其中,脑电采集支架用于提供脑电极与头皮稳定接触的力学环境。由于脑电极与头皮之间易存在运动伪迹,脑电极界面阻抗易波动,使得脑电信号的信噪比很低,从而影响脑电信号的精度,而力学环境的稳定性是保证脑电精度的基础。

[0003] 现有技术中,脑电采集支架一般采用全刚性结构或柔性材料作为支架主体,通过尺寸调整,使得安装于其上的脑电极与头皮接触,并进一步将脑电极紧压在头皮上,从而保证两者的接触稳定性。

[0004] 但是,这种尺寸调整的方式,调整精度低,且脑电极受力不均匀,尤其是在脑电采集过程中,一旦脑电采集对象活动,其头皮与脑电极之间很容易发生相对运动,从而无法保证在脑电采集过程中脑电极与头皮的接触稳定性,造成脑电采集精度低。

发明内容

[0005] 鉴于上述的分析,本发明旨在提供一种脑电采集支架,解决了现有技术中的脑电采集支架无法保证在脑电采集过程中脑电极与头皮的接触稳定性的问题。

[0006] 本发明的目的主要是通过以下技术方案实现的:

[0007] 本发明提供了一种脑电采集支架,包括用于容纳脑电测试对象的测试部位的预紧罩、位于预紧罩的顶部的顶部电极座以及位于预紧罩的周边的周向电极座;预紧罩包括第一弹性预紧环和多个悬臂杆,多个悬臂杆沿预紧罩的径向布置,多个悬臂杆通过第一弹性预紧环串联;悬臂杆的一端与顶部电极座的外缘连接,另一端与周向电极座连接。

[0008] 进一步地,电极座的外缘为盘状结构,盘状结构为向下内凹的球面,沿着盘状结构的圆周处均匀设置有多个连接部,连接部为两个带有通孔的耳板,悬臂杆的上端通过销钉与耳板枢接。

[0009] 进一步地,第一弹性预紧环包括第一弹性预紧绳和第一可调卡扣;第一弹性预紧绳的两端通过第一可调卡扣连接。

[0010] 进一步地,第一可调卡扣包括第一扣接头以及与第一扣接头扣接的第一扣接座;第一弹性预紧绳的一端穿入第一扣接头,并与第一扣接头可调节地固接;第一弹性预紧绳的另一端穿入第一扣接座,并与第一扣接座可调节地固接。

[0011] 进一步地,脑电采集支架还包括第二弹性预紧环,周向电极座的侧壁设置多个侧耳;周向电极座上端的第一侧耳与悬臂杆转动连接,多个周向电极座的与第一侧耳相对的第二侧耳通过第二弹性预紧环串联。

[0012] 进一步地,第二弹性预紧环包括第二弹性预紧绳和第二可调卡扣;第二弹性预紧绳的两端通过第二可调卡扣连接。

[0013] 进一步地,第二可调卡扣包括第二扣接头以及与第二扣接头扣接的第二扣接座;第二弹性预紧绳的一端穿入第二扣接头,并与第二扣接头可调节地固接;第二弹性预紧绳的另一端穿入第二扣接座,并与第二扣接座可调节地固接。

[0014] 进一步地,悬臂杆包括两个平行布置的单杆,两个单杆均为弧形结构,单杆的上端通过连接件固接,两个单杆下端与脑周向电极通过销钉枢接,从而使得两个单杆构成类似矩形框的结构。

[0015] 进一步地,第一弹性预紧环的数量为多个,多个第一弹性预紧环沿着纬向相互平行布置。

[0016] 进一步地,第一弹性预紧环的数量为多个,多个第一弹性预紧环交叉布置。

[0017] 与现有技术相比,本发明有益效果如下:

[0018] a) 本发明提供的脑电采集支架采用并联包络式的第一弹性预紧环张力预压方式,将第一弹性预紧环的预紧力耦合在一起作用在悬臂杆上,悬臂杆在第一弹性预紧环的预紧力的作用下,使得脑中叶电极和脑周向电极与头皮紧密接触,即使在脑电采集过程中,脑电采集对象活动,脑中叶电极和脑周向电极与头皮之间的相对运动也很少,且各个脑周向电极对头皮的压力基本相同,保证了脑中叶电极和脑周向电极与头皮之间的接触稳定性,为脑电采集提供了一个稳定的力学环境,降低由脑电极与头皮之间发生相对运动而造成的运动伪迹,提高了脑电信号的稳定性和精度。

[0019] b) 本发明提供的脑电采集支架结构简单、整体重量轻,穿戴舒适,可广泛应用于康复医疗、脑电反馈控制等脑机接口系统。

[0020] c) 本发明提供的脑电采集支架的整体结构更加稳定。

[0021] d) 本发明提供的脑电采集支架能够适应不同脑电测试对象的头部形貌结构特征,脑电采集支架的适应性强。

[0022] e) 本发明提供的脑电采集支架为模块化设计,制作简单,更适合工业化生产,且可以方便地进行组装和拆卸,从而可以根据实际情况选择合适数量和类型的悬臂杆和周向电极座进行脑电采集,并根据周向电极座的类型来设计不同类型的脑周向电极、配置模块化脑电采集电路,使得上述脑电采集支架、脑周向电极、脑电采集电路构成一个完成的脑电采集系统。

[0023] 本发明的其他特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且,部分的从说明书中变得显而易见,或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点可通过在所写的说明书、权利要求书、以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

附图说明

[0024] 附图仅用于示出具体实施例的目的,而并不认为是对本发明的限制,在整个附图中,相同的参考符号表示相同的部件。

[0025] 图1为本发明实施例一的脑电采集支架的结构示意图;

[0026] 图2为本发明实施例一的脑电采集支架的剖面图;

[0027] 图3为本发明实施例一的脑电采集支架的俯视图;

[0028] 图4为本发明实施例一的脑电采集支架的仰视图。

[0029] 附图标记:

[0030] 1-顶部电极座;2-周向电极座;3-第一弹性预紧环;301-第一弹性预紧绳;302-第一可调卡扣;4-悬臂杆;5-脑中叶电极;6-脑周向电极;7-第二弹性预紧环;701-第二弹性预紧绳;702-第二可调卡扣;8-第一侧耳;9-第二侧耳。

具体实施方式

[0031] 下面结合附图来具体描述本发明的优选实施例,其中,附图构成本申请一部分,并与本发明的实施例一起用于阐释本发明的原理。

[0032] 实施例一

[0033] 本实施例基于对头部外轮廓的拓扑结构分析,得出脑电极对非结构化头部形貌特征的对准压紧需求,提供了应用弹性绳索周向包络预压的脑电采集支架,如图1至图4所示,其包括用于容纳脑电测试对象的测试部位的预紧罩、位于预紧罩的顶部的顶部电极座1以及位于预紧罩的周边的周向电极座2;预紧罩包括第一弹性预紧环3和多个悬臂杆4,多个悬臂杆4沿预紧罩的经向布置,多个悬臂杆4通过第一弹性预紧环3串联;悬臂杆4的一端与顶部电极座1的外缘连接,另一端与周向电极座2连接。

[0034] 实施时,脑中叶电极5置于顶部电极座1中,脑周向电极6置于周向电极座2中,然后,脑电测试人员将上述脑电采集支架套设于脑电测试对象的测试部位,第一弹性预紧环3对悬臂杆4施加垂直于头皮方向的压力,悬臂杆4在第一弹性预紧环3的预紧力的作用下,使得脑中叶电极5和脑周向电极6与头皮紧密接触。

[0035] 与现有技术相比,本实施例提供的脑电采集支架中设有第一弹性预紧环3和多个悬臂杆4,采用并联包络式的第一弹性预紧环3张力预压方式,将第一弹性预紧环3的预紧力耦合在一起作用在悬臂杆4上,悬臂杆4在第一弹性预紧环3的预紧力的作用下,使得脑中叶电极5和脑周向电极6与头皮紧密接触,即使在脑电采集过程中,脑电采集对象活动,脑中叶电极5和脑周向电极6与头皮之间的相对运动也很少,且各个脑周向电极6对头皮的压力基本相同,保证了脑中叶电极5和脑周向电极6与头皮之间的接触稳定性,为脑电采集提供了一个稳定的力学环境,降低由脑电极与头皮之间发生相对运动而造成的运动伪迹,提高了脑电信号的稳定性和精度。

[0036] 此外,上述脑电采集支架结构简单、整体重量轻,穿戴舒适,可广泛应用于康复医疗、脑电反馈控制等脑机接口系统。

[0037] 具体来说,电极座1的外缘为盘状结构,为了便于与人脑贴合,盘状结构为向下内凹的球面,沿着外缘的圆周处均匀设置有多个连接部,具体来说,连接部为两个带有通孔的耳板,悬臂杆4的上端通过销钉与耳板枢接。顶部电极座1上设有用于容纳脑中叶电极5的通孔或凹槽,周向电极座2上设有用于容纳脑周向电极6的通孔或凹槽。

[0038] 为了使悬臂杆4具有一定的力学强度,其可以包括两个平行布置的单杆,两个单杆均为弧形结构,两个单杆的上端通过连接杆固接,也就是说两个单杆和两个连接杆连接构成一个类似矩形框的结构。相比于单杆的结构,具有双杆结构的悬臂杆4的力学强度更大,使得脑电采集支架的整体结构更加稳定。

[0039] 为了使第一弹性预紧环3能够方便地穿过多个悬臂杆4,从而把多个悬臂杆4串联起来,悬臂杆4上可以设置多个连接孔,第一弹性预紧环3穿过连接孔。

[0040] 由于脑电采集需要采集脑电测试对象的多个位置的脑电信号,因此,脑周向电极6

的数量需要为多个(例如,8个),那么,相应地,周向电极座2和悬臂杆4的数量也需要为多个,周向电极座2与悬臂杆4一一对应,为了进一步保证多个脑周向电极6与头皮之间受力均匀,悬臂杆4可以均匀分布在顶部电极座1的外缘。

[0041] 为了保证第一弹性预紧环3能够提供足够的预紧力,第一弹性预紧环3的数量也可以为多个(例如,4个)。对于多个第一弹性预紧环3的布置方式,示例性地,多个第一弹性预紧环3可以相互平行布置,从而可以使得第一弹性预紧环3提供足够的且分布均匀的预紧力;当然也可以多个第一弹性预紧环3交叉布置,从而使得多个第一弹性预紧环3构成网状结构,多个交叉布置的第一弹性预紧环3相互作用,在所需预紧力相同的前提下,能够减少第一弹性预紧环3的数量,简化脑电采集支架的结构。

[0042] 为了保证第一弹性预紧环3能够提供合适的预紧力,第一弹性预紧环3的弹性系数应该在 $0.5\text{N/mm}\sim 2\text{N/mm}$ 的范围内,弹性系数在上述范围内即可以保证第一弹性预紧环3能够提供足够的预紧力,也能够保证在调节预紧力时不需要费力过大,方便操作。

[0043] 从方便设计的角度考虑,多个第一弹性预紧环3可以沿预紧罩的纬向布置,即多个第一弹性预紧环3在预紧罩的底面的正投影为多个同心圆,这样多个沿预紧罩的纬向布置的第一弹性预紧环3与多个沿预紧罩的经向布置的悬臂杆4构成一个相对稳定的网状结构,提高了脑电采集支架整体结构的稳定性,且能够进一步提高脑周向电极6受力的均匀性。

[0044] 为了使第一弹性预紧环3的预紧力可调,对于第一弹性预紧环3的结构,其可以包括第一弹性预紧绳301和第一可调卡扣302,第一弹性预紧绳301的两端通过第一可调卡扣302连接。第一可调卡扣302可以调节第一弹性预紧绳301的长度,从而可以对第一弹性预紧绳301的预紧力进行调节,保证悬臂杆4始终能够将脑周向电极6稳定地压在头皮上。

[0045] 示例性地,第一可调卡扣302可以包括第一扣接头以及与第一扣接头扣接的第一扣接座;第一弹性预紧绳301的一端穿入第一扣接头,并与第一扣接头可调节地固接;第一弹性预紧绳301的另一端穿入第一扣接座,并与第一扣接座可调节地固接。

[0046] 为了使上述脑电采集支架能够适应不同脑电测试对象的头部形貌结构特征,悬臂杆4可以分别与顶部电极座1和周向电极座2可拆卸地转动连接,示例性地,悬臂杆4的两端可以设置转动副,悬臂杆4通过转动副分别与顶部电极座1和周向电极座2连接。由于悬臂杆4分别与顶部电极座1和周向电极座2转动连接,因此,可以通过调整悬臂杆4与顶部电极座1之间的角度和悬臂杆4与周向电极座2之间的角度,来调整预紧罩的罩内空间,使得上述脑电采集支架能够适应不同脑电测试对象的头部形貌结构特征,提高了脑电采集支架的适应性。此外,悬臂杆4分别与顶部电极座1和周向电极座2可拆卸地连接,也就是说,悬臂杆4和周向电极座2为模块化设计,制作简单,更适合工业化生产,且可以方便地进行组装和拆卸,从而可以根据实际情况选择合适数量和类型的悬臂杆4和周向电极座2进行脑电采集,并根据周向电极座2的类型来设计不同类型的脑周向电极6、配置模块化脑电采集电路,使得上述脑电采集支架、脑周向电极6、脑电采集电路构成一个完成的脑电采集系统。

[0047] 值得注意的是,由于悬臂杆4分别与顶部电极座1和周向电极座2转动连接,使得周向电极座2远离悬臂杆4一侧会存在翘起的问题,影响脑周向电极6与头皮的接触稳定性,因此,上述脑电采集支架还需要包括电极座第一弹性预紧环7,周向电极座2的侧壁设置多个侧耳8;周向电极座2的第一侧耳8与悬臂杆4转动连接,多个周向电极座2的与第一侧耳8相

对的第二侧耳9通过电极座第一弹性预紧环7串联。由于多个周向电极座2的第二侧耳9通过电极座第一弹性预紧环7串联,使得第二侧耳9向预紧罩的轴线方向聚拢,从而避免了周向电极座2远离悬臂杆4一侧会存在翘起的问题,进一步保证了脑周向电极6与头皮的接触稳定性。

[0048] 同样地,为了使第二弹性预紧环7的预紧力可调,对于第二弹性预紧环7的结构,其包括第二弹性预紧绳701和第二可调卡扣702;第二弹性预紧绳701的两端通过第二可调卡扣702连接。

[0049] 示例性地,第二可调卡扣702包括第二扣接头以及与第二扣接头扣接的第二扣接座;第二弹性预紧绳701的一端穿入第二扣接头,并与第二扣接头可调节地固接;第二弹性预紧绳701的另一端穿入第二扣接座,并与第二扣接座可调节地固接。

[0050] 对于脑电采集支架中各部件的材料,具体地,第一弹性预紧环3和第二弹性预紧环7可以由橡胶制成;悬臂杆4、顶部电极座1和周向电极座2可以采用3D打印技术由尼龙制成。

[0051] 而对于脑电采集支架的尺寸,根据脑电测试对象的头部参数来确定,示例性地,脑电采集支架的高度H可以为100mm~200mm,底部直径D可以为250mm~300mm,在此不一一定。

[0052] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

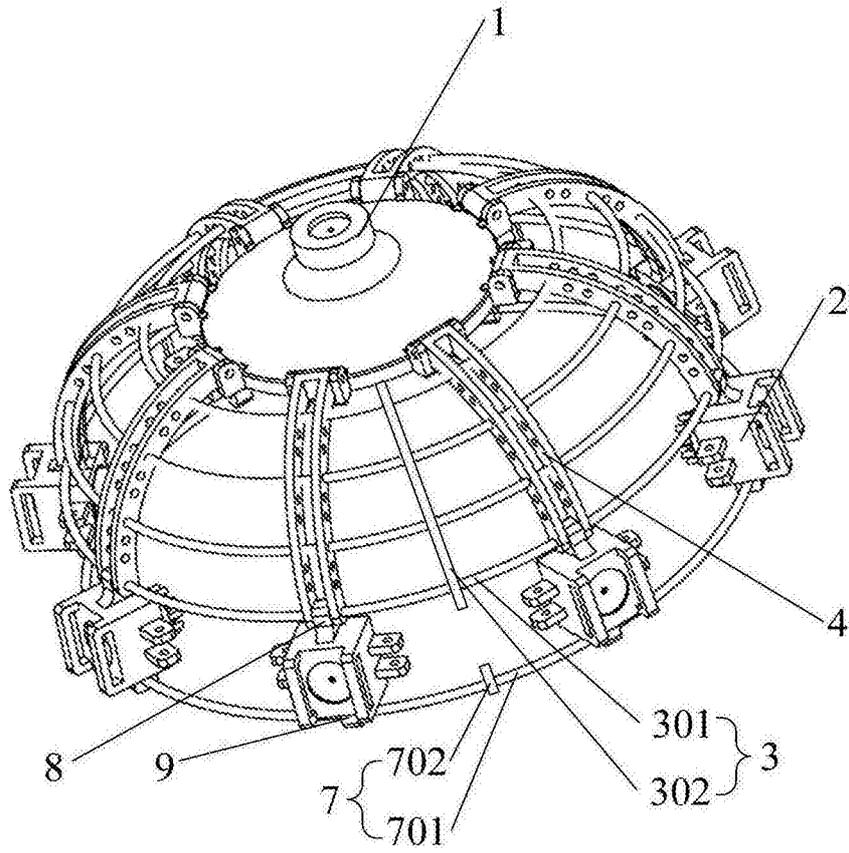


图1

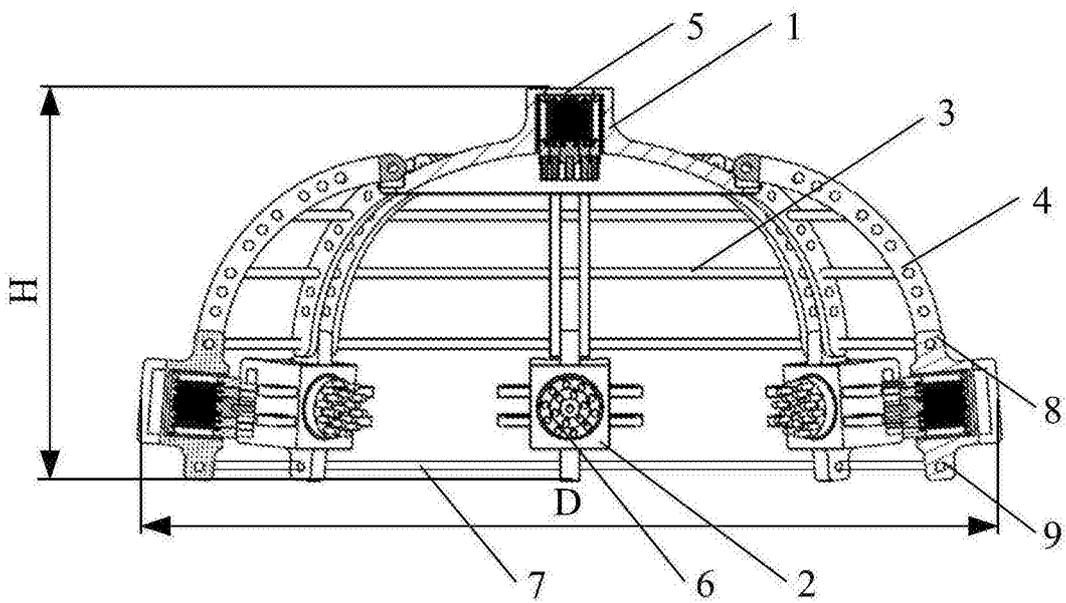


图2

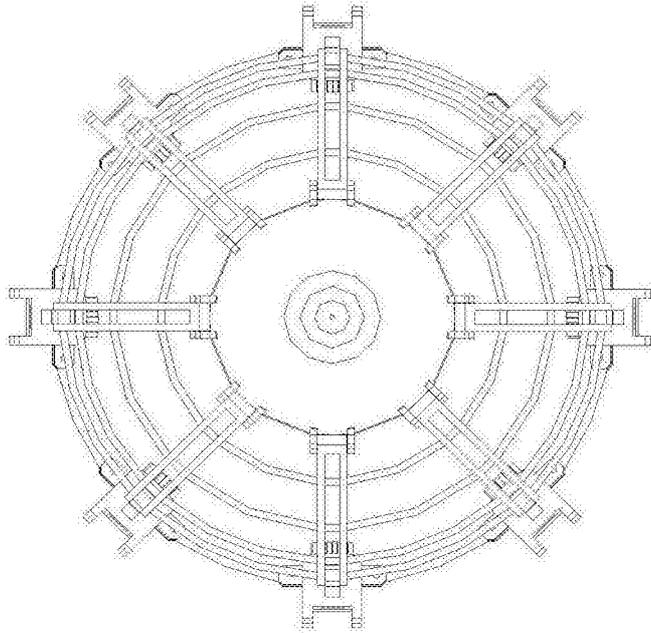


图3

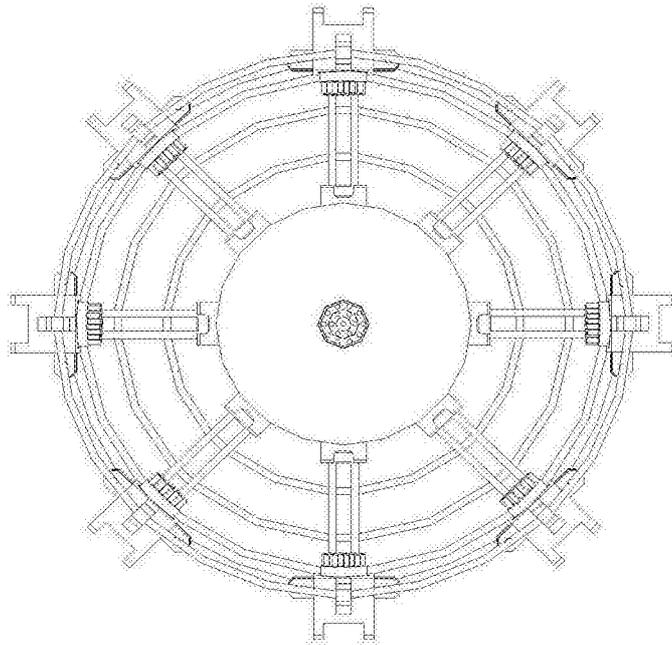


图4