



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113390295 B

(45) 授权公告日 2022. 11. 01

(21) 申请号 202110613989.3

(22) 申请日 2021.06.02

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 113390295 A

(43) 申请公布日 2021.09.14

(73) 专利权人 中国科学院力学研究所  
地址 100190 北京市海淀区北四环西路15号

(72) 发明人 唐帆 郭雅棕 魏延鹏

(74) 专利代理机构 北京和信华成知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11390  
专利代理师 吴迪

(51) Int.Cl.  
F41H 1/04 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 201653280 U, 2010.11.24

GB 191512765 A, 1916.05.04

US 2016161222 A1, 2016.06.09

审查员 徐琳

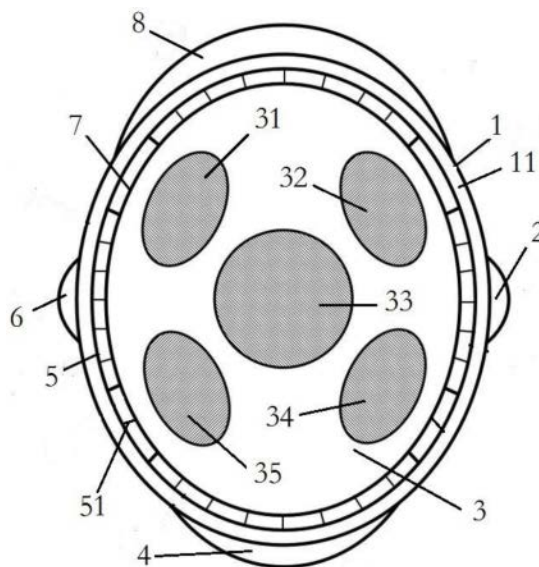
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

一种防弹头盔

(57) 摘要

本发明涉及防弹装置技术领域,提供了一种防弹头盔,包括外壳和内壳,外壳上设置有防弹层,内壳上设置有缓冲层,缓冲层包括接触佩戴者头顶部的第一缓冲群,以及接触佩戴者除头顶部的其它部位的第二缓冲群,第一缓冲群和第二缓冲群均包括多个缓冲垫片,第一缓冲群的多个缓冲垫片之间不连接,第二缓冲群的相邻两个缓冲垫片之间相连接;采用该技术方案,第一缓冲群和第二缓冲群及其设置方式,共同实现了防弹头盔的舒适性,位于缓冲层外侧的防弹层实现了防弹头盔的防护性。



1. 一种防弹头盔,其特征在于,包括外壳和内壳,

所述外壳上设置有防弹层,所述内壳上设置有缓冲层;

所述缓冲层包括接触佩戴者头顶部的第一缓冲群,以及接触佩戴者除头顶部以外的其它部位的第二缓冲群;

所述第一缓冲群和所述第二缓冲群均包括多个缓冲垫片,所述第一缓冲群的多个所述缓冲垫片之间不连接,所述第二缓冲群的相邻两个所述缓冲垫片之间相连接;

所述缓冲层的制备方法包括:

制备第一物质步骤,包括对硼酸与聚二甲基硅氧烷进行混合处理:称取质量比为1:4至1:6的硼酸和聚二甲基硅氧烷,将硼酸和聚二甲基硅氧烷放入烧瓶中,在22.5℃至26.3的温度下搅拌1.5h至2.5h,得到第一物质;

制备第二物质步骤,对所述第一物质进行处理:在142℃至207℃的温度下,对所述第一物质进行加热反应2h至3h,得到第二物质;

制备缓冲层材料步骤,对所述第二物质进行处理:将所述第二物质加入减压蒸馏装置中进行脱水处理,脱水时长为1.5h至2h,获得缓冲层材料;

制备缓冲垫片步骤,将所述缓冲层材料填充至空心硅胶体内,形成缓冲垫片;所述空心硅胶体为内凹型蜂窝结构,所述空心硅胶体包括多个蜂窝格,所述蜂窝格包括第一边缘,以及与所述第一边缘平行设置的第二边缘;所述第一边缘和所述第二边缘之间分别设置有第三边缘和第四边缘;所述第三边缘上设置有朝向所述第四边缘侧凸起的第一凸起部,所述第四边缘上设置有朝向所述第三边缘侧凸起的第二凸起部,多个所述蜂窝格组合为矩形,横向的相邻两个所述蜂窝格之间设置有连接件,纵向的相邻两个所述蜂窝格之间直接连接,将自然状态下呈流体的缓冲层材料填充在蜂窝格内,并将缓冲层的材料的流动限制在一定范围内。

2. 根据权利要求1所述的防弹头盔,其特征在于,

所述第一缓冲群的多个所述缓冲垫片包括第一缓冲垫片,所述第一缓冲垫片的周围分别有第二缓冲垫片、第三缓冲垫片、第四缓冲垫片和第五缓冲垫片;

在所述第二缓冲群中的相邻两个所述缓冲垫片之间相连接时,形成绕佩戴者头部水平环绕的环状分布。

3. 根据权利要求1所述的防弹头盔,其特征在于,

远离所述内壳侧的所述外壳的表面设置有第一凸起、第二凸起、第三凸起和第四凸起;

所述第一凸起和所述第二凸起的位置在同一直线上相对,所述第三凸起和所述第四凸起的位置为水平相对;

所述第一凸起靠近佩戴者的额头处,所述第三凸起靠近佩戴者的右耳处。

4. 根据权利要求1或2所述的防弹头盔,其特征在于,所述防弹层的制备方法包括:

制备第一材料步骤,包括将超高分子量聚乙烯纤维进行处理,得到第一材料;

制备第二材料步骤,包括将所述第一材料进行处理,得到第二材料;

修整步骤,包括将所述第二材料进行修整,获得防弹层。

5. 根据权利要求4所述的防弹头盔,其特征在于,

在所述制备第一材料步骤中,所述将超高分子量聚乙烯纤维进行处理,包括将31层的单层厚度为0.015 cm的超高分子量聚乙烯纤维无纬布按照防弹头盔形状叠合在防弹头盔

热压成型模具中,在120℃至140℃的温度和19MPa至32 MPa压力下,保温保压处理15 min至25 min;

在所述制备第二材料步骤中,所述将所述第一材料进行处理,包括将所述第一材料从所述防弹头盔热压成型模具中取出,放入防弹头盔冷压成型模具中,在23MPa至28 MPa压力下进行加压处理5 min至10 min。

6.根据权利要求1所述的防弹头盔,其特征在于,

所述空心硅胶体的厚度为0.4cm至0.7cm;

靠近所述第一凸起部和所述第二凸起部之间的所述蜂窝格的厚度,大于靠近所述第一边缘处和所述第二边缘处的所述蜂窝格的厚度。

## 一种防弹头盔

### 技术领域

[0001] 本发明涉及防弹装置技术领域,具体涉及一种防弹头盔。

### 背景技术

[0002] 防弹头盔是一种可以吸收和耗散子弹能量、阻止穿透并有效保护人体头部的防护装备。防弹头盔的性能包括防弹性能和防护性能,其中,防弹性能是指防弹头盔对子弹的防穿透性能,防护性能是指子弹未穿透防弹头盔时,防弹头盔对人体头部的防非贯穿性损伤(钝性损伤)性能。

[0003] 按照防弹材料的不同,防弹头盔分为软质防弹头盔、硬质防弹头盔和软硬复合防弹头盔,这些防弹头盔能够阻挡子弹的贯穿,具备优异的防弹性能。但子弹侵彻能量会以应力波等形式沿防弹头盔传递给人体头部,从而对人体头部造成不同程度的钝性损伤。因此,通常在防弹头盔内添加缓冲层(如EVA、EPE、PU和PC等),用以削弱子弹对人体头部的冲击作用,但这些材料舒适性较差,防护性能还有待提高,从而影响防弹头盔佩戴时的舒适性和防护性。

[0004] 如何有效地解决上述技术问题,是目前本领域技术人员需解决的问题。

### 发明内容

[0005] 为了解决上述技术问题或者至少部分地解决上述技术问题,本发明提供了一种防弹头盔;

[0006] 防弹头盔包括外壳和内壳,所述外壳上设置有防弹层,所述内壳上设置有缓冲层;

[0007] 所述缓冲层包括接触佩戴者头顶部的第一缓冲群,以及接触佩戴者除头顶部以外的其它部位的第二缓冲群;

[0008] 所述第一缓冲群和所述第二缓冲群均包括多个缓冲垫片,所述第一缓冲群的多个所述缓冲垫片之间不连接,所述第二缓冲群的相邻两个所述缓冲垫片之间相连接。

[0009] 可选的,所述第一缓冲群的多个所述缓冲垫片包括第一缓冲垫片,所述第一缓冲垫片的周围分别有第二缓冲垫片、第三缓冲垫片、第四缓冲垫片和第五缓冲垫片;

[0010] 在所述第二缓冲群中的相邻两个所述缓冲垫片之间相连接时,形成绕佩戴者头部水平环绕的环状分布。

[0011] 可选的,远离所述内壳侧的所述外壳的表面设置有第一凸起、第二凸起、第三凸起和第四凸起;

[0012] 所述第一凸起和所述第二凸起的位置在同一直线上相对,所述第三凸起和所述第四凸起的位置为水平相对;

[0013] 所述第一凸起靠近佩戴者的额头处,所述第三凸起靠近佩戴者的右耳处。

[0014] 可选的,所述缓冲层的制备方法包括:

[0015] 制备第一物质步骤,包括对硼酸与聚二甲基硅氧烷进行混合处理,得到第一物质;

[0016] 制备第二物质步骤,对所述第一物质进行处理,得到第二物质;

- [0017] 制备缓冲层材料步骤,对所述第二物质进行处理,获得缓冲层材料;
- [0018] 制备缓冲层薄片步骤,将所述缓冲层材料填充至空心硅胶体内,形成缓冲层薄片。
- [0019] 可选的,在所述制备第一物质步骤中,所述对硼酸与聚二甲基硅氧烷进行混合处理,包括:称取质量比为1:4至1:6的硼酸和聚二甲基硅氧烷,将硼酸和聚二甲基硅氧烷放入烧瓶中,在22.5℃至26.3的温度下搅拌1.5h至2.5h;
- [0020] 在所述制备第二物质步骤中,所述对所述第一物质在真空环境下进行化学反应,包括:在142℃至207℃的温度下,对所述第一物质进行加热反应2h至3h;
- [0021] 在所述制备缓冲层材料步骤中,所述对所述第二物质进行处理,包括:将所述第二物质加入减压蒸馏装置中进行脱水处理,脱水时长为1.5h至2h;
- [0022] 在所述制备缓冲层薄片步骤中,所述空心硅胶体为内凹型蜂窝结构。
- [0023] 可选的,所述防弹层的制备方法包括:
- [0024] 制备第一材料步骤,包括将超高分子量聚乙烯纤维进行处理,得到第一材料;
- [0025] 制备第二材料步骤,包括将所述第一材料进行处理,得到第二材料;
- [0026] 修整步骤,包括将所述第二材料进行修整,获得防弹层。
- [0027] 可选的,在所述制备第一材料步骤,所述将超高分子量聚乙烯纤维进行处理,包括将31层的单层厚度为0.015cm的超高分子量聚乙烯纤维无纬布按照防弹头盔形状叠合在防弹头盔热压成型模具中,在120℃至140℃的温度和19MPa至32MPa压力下,保温保压处理15min至25min;
- [0028] 在所述制备第一材料步骤,所述将所述第一材料进行处理,包括将所述第一材料从所述头盔热压成型模具中取出,放入头盔冷压成型模具中,在23MPa至28MPa压力下进行加压处理5min至10min。
- [0029] 可选的,所述空心硅胶体包括多个蜂窝格,多个所述蜂窝格组合为矩形;
- [0030] 横向的相邻两个所述蜂窝格之间设置有连接件,纵向的相邻两个所述蜂窝格之间直接连接。
- [0031] 可选的,所述蜂窝格包括第一边缘,以及与所述第一边缘平行设置的第二边缘;
- [0032] 所述第一边缘和所述第二边缘之间分别设置有第三边缘和第四边缘;
- [0033] 所述第三边缘上设置有朝向所述第四边缘侧凸起的第一凸起部,所述第四边缘上设置有朝向所述第三边缘侧凸起的第二凸起部。
- [0034] 可选的,所述空心硅胶体的厚度为0.4cm至0.7cm;
- [0035] 靠近所述第一凸起部和所述第二凸起部之间的所述蜂窝格的厚度,大于靠近所述第一边缘处和所述第二边缘处的所述蜂窝格的厚度。
- [0036] 在本发明中,第一缓冲群和第二缓冲群及其设置方式,共同实现了防弹头盔的舒适性。位于缓冲层外侧的防弹层实现限了防弹头盔的防护性。

## 附图说明

- [0037] 图1是本发明提供的防弹头盔的结构示意图;
- [0038] 图2是本发明提供的空心硅胶体的结构示意图;
- [0039] 附图标记:
- [0040] 1、外壳;11、防弹层;

- [0041] 2、第四凸起；
- [0042] 3、第一缓冲群；31、第一缓冲垫片；32、第二缓冲垫片；33、第三缓冲垫片；34、第四缓冲垫片；35、第五缓冲垫片；
- [0043] 4、第二凸起；
- [0044] 5、缓冲层；51、第二缓冲群；
- [0045] 6、第三凸起；
- [0046] 7、内壳；
- [0047] 8、第一凸起；
- [0048] 9、空心硅胶体；91、蜂窝格；911、第一边缘；912、第一凸起部；913、第二凸起部；914、第四边缘；915、第二边缘；916、第三边缘；92、连接件。

### 具体实施方式

[0049] 为了能够更清楚地理解本发明的上述目的、特征和优点，下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是，所描述的实施例是本发明的一部分实施例，而不是全部的实施例。以下实施例仅用于解释本发明，而非对本发明的限定。基于所描述的本发明的实施例，本领域普通技术人员所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范畴。若未特别指明，实施例中所用的技术手段为本领域技术人员所熟知的常规手段。

[0050] 需要说明的是，在本文中，诸如“第一”和“第二”等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。术语“连接”、“相连”等术语应作广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接连接，也可以是通过中间媒介间接相连。术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0051] 本发明提供的一实施例，如图1所示，一种防弹头盔，包括外壳1和内壳7，外壳1上设置有防弹层11，内壳7上设置有缓冲层5；

[0052] 缓冲层5包括接触佩戴者头顶部的第一缓冲群3，以及接触佩戴者除顶部以外的其它部位的第二缓冲群51；

[0053] 第一缓冲群3和第二缓冲群51均包括多个缓冲垫片，第一缓冲群3的多个缓冲垫片之间不连接，第二缓冲群51的相邻两个缓冲垫片之间相连接。

[0054] 在本实施例中，第一缓冲群3和第二缓冲群51及其设置方式，共同实现了防弹头盔的舒适性。位于缓冲层5外侧的防弹层11实现限了防弹头盔的防护性。

[0055] 本发明提供的又一实施例，如图1所示，第一缓冲群3的多个缓冲垫片包括第一缓冲垫片31，第一缓冲垫片31的周围分别有第二缓冲垫片32、第三缓冲垫片33、第四缓冲垫片34和第五缓冲垫片35；

[0056] 在第二缓冲群51中的相邻两个缓冲垫片之间相连接时，形成绕佩戴者头部水平环绕的环状分布。

[0057] 在本实施例中,第一缓冲群3中的各缓冲垫片之间不连接,在实现与佩戴者头顶部相接触的前提下,各缓冲垫片之间的缝隙在防弹头盔遭受子弹袭击时,预留了缓冲空间,进一步地削弱了子弹对人体头部的冲击作用,从而提升了佩戴者的舒适性,并且节省了缓冲层5的材料成本。与此同时,第二缓冲群51中的各缓冲垫片形成绕佩戴者头部水平环绕的环状分布,增加了防弹头盔遭受子弹袭击时,佩戴者的舒适性。也就是说,第一缓冲群3和第二缓冲群51共同实现了削弱子弹对人体头部的冲击作用,提升佩戴者的舒适性。

[0058] 本发明提供的又一实施例,如图1所示,远离内壳7侧的外壳1的表面设置有第一凸起8、第二凸起4、第三凸起6和第四凸起2;

[0059] 第一凸起8和第二凸起4的位置在同一直线上相对,第三凸起6和第四凸起2的位置为水平相对;

[0060] 第一凸起8靠近佩戴者的额头处,第三凸起6靠近佩戴者的右耳处。

[0061] 在本实施例中,为了方便佩戴者快速识别佩戴防弹头盔时的前后,可对第一凸起8和第二凸起4上设置识别方式,例如大小不同或指示标识。

[0062] 为了进一步的增加防弹头盔的安全性,各凸起的表面也设置有防弹层11。当子弹在佩戴者的侧上方朝佩戴者袭击时,本实施例中的各凸起还能阻止子弹接触佩戴者的脸部。

[0063] 本发明提供的又一实施例,缓冲层的制备方法包括:

[0064] 制备第一物质步骤,包括对硼酸与聚二甲基硅氧烷进行混合处理,得到第一物质;

[0065] 制备第二物质步骤,对第一物质进行处理,得到第二物质;

[0066] 制备缓冲层材料步骤,对第二物质进行处理,获得缓冲层材料;

[0067] 制备缓冲层薄片步骤,将缓冲层材料填充至空心硅胶体内,形成缓冲层薄片。

[0068] 在使用本实施例中制备方法制备的缓冲层,增加了对佩戴者的防护性能。

[0069] 本发明提供的又一实施例,在制备第一物质步骤中,对硼酸与聚二甲基硅氧烷进行混合处理,包括:称取质量比为1:4至1:6的硼酸和聚二甲基硅氧烷,将硼酸和聚二甲基硅氧烷放入烧瓶中,在22.5℃至26.3的温度下搅拌1.5h至2.5h;

[0070] 在制备第二物质步骤中,对第一物质在真空环境下进行化学反应,包括:在142℃至207℃的温度下,对第一物质进行加热反应2h至3h;

[0071] 在制备缓冲层材料步骤中,对第二物质进行处理,包括:将第二物质加入减压蒸馏装置中进行脱水处理,脱水时长为1.5h至2h;

[0072] 在制备缓冲层薄片步骤中,空心硅胶体为内凹型蜂窝结构。

[0073] 通过使用本实施例中制备方法制备的缓冲层,降低了子弹的钝性冲击力和防弹头盔的凹陷深度。

[0074] 本发明提供的又一实施例,防弹层的制备方法包括:

[0075] 制备第一材料步骤,包括将超高分子量聚乙烯纤维进行处理,得到第一材料;

[0076] 制备第二材料步骤,包括将第一材料进行处理,得到第二材料;

[0077] 修整步骤,包括将第二材料进行修整,获得防弹层。

[0078] 在本实施例中,提升了防弹层的防弹性能。将第二材料进行修整的修整方式,采用现有技术中的剪切工艺,即可。

[0079] 本发明提供的又一实施例,在制备第一材料步骤,将超高分子量聚乙烯纤维进行

处理,包括将31层的单层厚度为0.015cm的超高分子量聚乙烯纤维无纬布按照防弹头盔形状叠合在防弹头盔热压成型模具中,在120℃至140℃的温度和19MPa至32MPa压力下,保温保压处理15min至25min;

[0080] 在制备第一材料步骤,将第一材料进行处理,包括将第一材料从头盔热压成型模具中取出,放入头盔冷压成型模具中,在23MPa至28MPa压力下进行加压处理5min至10min。

[0081] 在本实施例中,通过使用本实施例中制备方法制备的防弹层,具备良好的柔韧性和抗冲击能力。

[0082] 本发明提供的又一实施例,如图2所示,空心硅胶体9包括多个蜂窝格91,多个蜂窝格91组合为矩形;

[0083] 横向的相邻两个蜂窝格91之间设置有连接件92,纵向的相邻两个蜂窝格91之间直接连接。

[0084] 在本实施例中,便于缓冲层5的材料流入,并且能够将缓冲层5的材料流动限制在一定范围内。

[0085] 本发明提供的又一实施例,如图1所示,蜂窝格91包括第一边缘911,以及与第一边缘911平行设置的第二边缘915;

[0086] 第一边缘911和第二边缘915之间分别设置有第三边缘916和第四边缘914;

[0087] 第三边缘916上设置有朝向第四边缘914侧凸起的第一凸起部912,第四边缘914上设置有朝向第三边缘916侧凸起的第二凸起部913。

[0088] 在本实施例中,进一步地实现了将自然状态下呈流体的缓冲层5的材料填充在蜂窝格91内,并将缓冲层5的材料流动限制在一定范围内,避免了缓冲层5的材料在重力作用下过度分布不均的问题,从而保证了缓冲层5的缓冲吸能性能。

[0089] 各凸起部可以是尖角,也可以是弧形。

[0090] 本发明提供的又一实施例,如图2所示,空心硅胶体9的厚度为0.4cm至0.7cm;

[0091] 靠近第一凸起部912和第二凸起部913之间的蜂窝格91的厚度,大于靠近第一边缘911处和第二边缘915处的蜂窝格91的厚度。

[0092] 在本实施例中,增加了蜂窝格91的接触面,进一步地起到了防护作用。空心硅胶体9的大小可根据实际情况进行调整。

[0093] 本发明中,缓冲层5的材料为聚硼硅氧烷,属于可修复冲击增强材料(RIRM),是一种具有剪切增稠特性的非牛顿流体,由聚二甲基硅氧烷和硼酸进行化学合成而得,具备良好的柔韧性和抗冲击性能。

[0094] 本发明的弹道试验测试结果,如下:

缓冲材料	子弹类型	子弹速度 (m/s)	防弹层穿透层数	峰值压力 (kPa)	凹陷深度 (mm)	峰值压力降低率 (%)	凹陷深度降低率 (%)
[0095] EVA	51式 7.62 mm	440.216	4	2862	10.7	—	—
RIRM	(铅芯)	463.499	6	2278	7.5	20.41	29.91

[0096] 表中的EVA和RIRM,均为缓冲层的材质并且带有柔性。



[0097] 本发明的防弹头盔上还设置有用于将防弹头盔固定在佩戴者头部的限位挂绳,或在防弹头盔的边缘部位设置有用于将防弹头盔卡在佩戴者头部的卡接部。

[0098] 以上所述并非是对本发明的限制,最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制。尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明。本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换,在不偏离本发明精神的基础上所做的修改或替换,均属于本发明要求保护的范围。

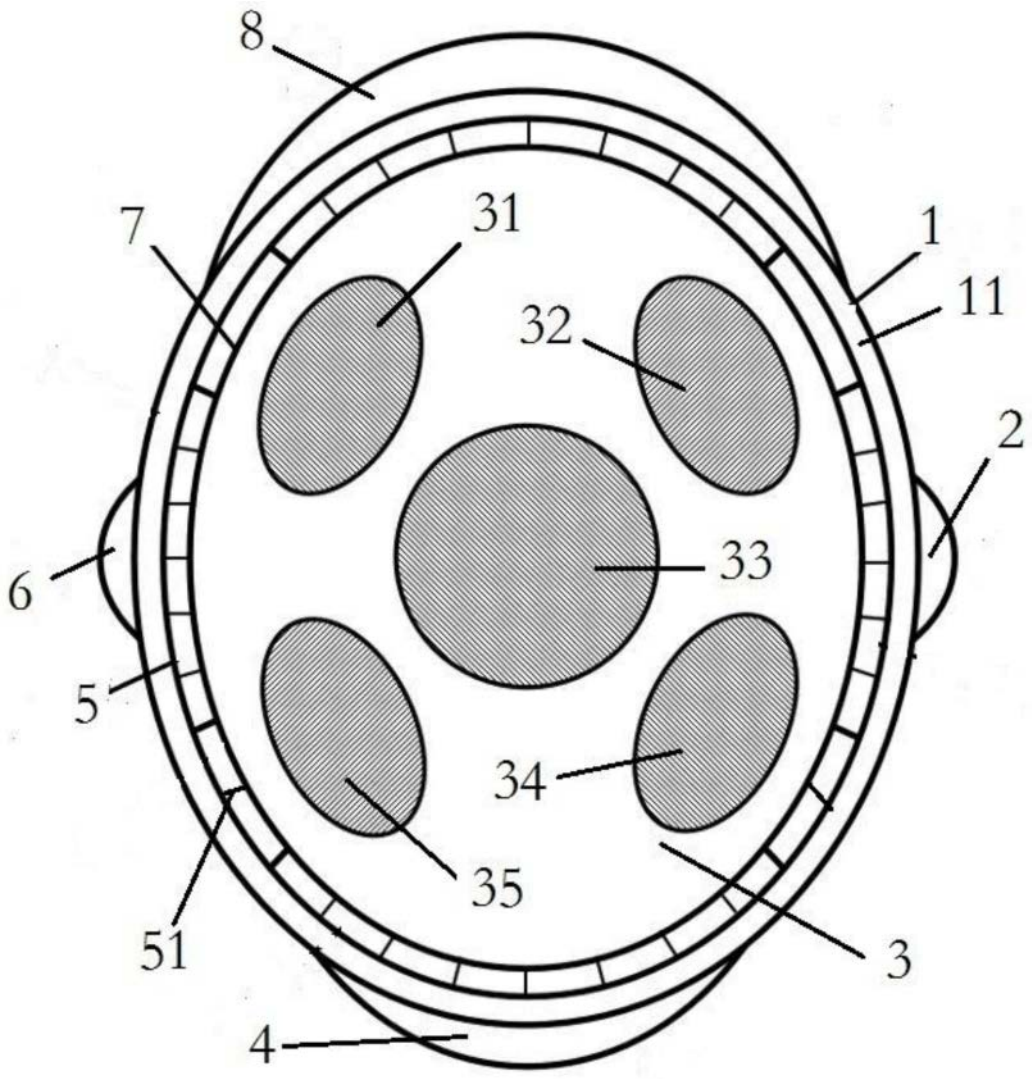


图1

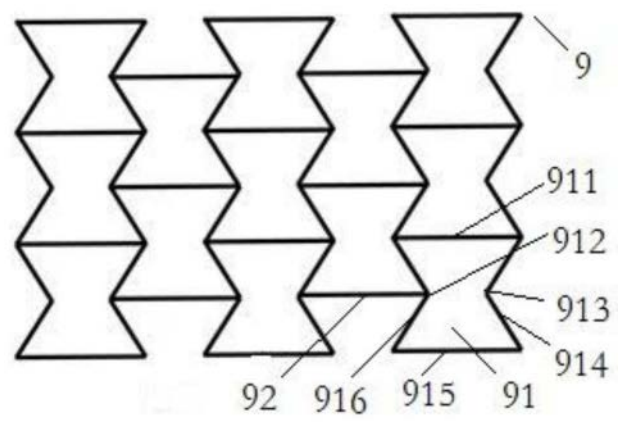


图2