



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103637862 B

(45) 授权公告日 2015. 12. 23

(21) 申请号 201310701577. 0

(22) 申请日 2013. 12. 18

(73) 专利权人 北京爱康宜诚医疗器材股份有限公司

地址 102200 北京市昌平区科技园区白浮泉路 10 号兴业大厦二层

(72) 发明人 张卫平

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限责任公司 11240

代理人 吴贵明 张永明

(51) Int. Cl.

A61F 2/28(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 203677319 U, 2014. 07. 02, 权利要求  
1-11.

审查员 方懿

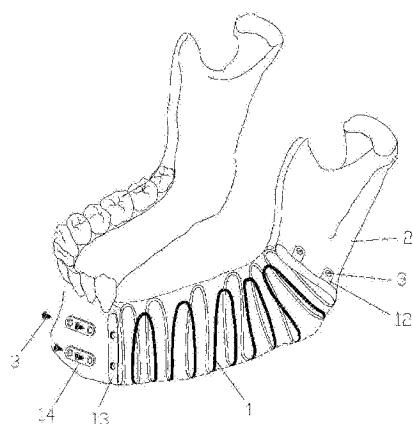
权利要求书1页 说明书6页 附图9页

(54) 发明名称

颌骨修复支架

(57) 摘要

本发明提供了一种颌骨修复支架。该颌骨修复支架包括弹性支撑单元(1), 弹性支撑单元(1)包括多个弹性支撑段, 使颌骨修复支架形成弹性支撑结构, 弹性支撑单元(1)具有用于放置填充物(4)的容纳空间。本发明的技术方案可以使颌骨修复支架的弹性模量接近于生理骨的弹性模量, 改善颌骨修复支架与生理骨之间的受力情况。



1. 一种颌骨修复支架，其特征在于，所述颌骨修复支架包括弹性支撑单元（1），所述弹性支撑单元（1）包括多个弹性支撑段，使所述颌骨修复支架形成弹性支撑结构，所述弹性支撑单元（1）具有用于放置填充物（4）的容纳空间；

所述多个弹性支撑段为多个U形段（11），所述多个U形段（11）之间依次连接，相邻接的两个U形段（11）所在的平面之间具有夹角；

所述多个U形段（11）中，位于所述弹性支撑单元（1）的纵向中截面两侧的U形段（11）之间形成所述容纳空间。

2. 根据权利要求1所述的颌骨修复支架，其特征在于，所述多个U形段（11）中，相邻接的两个U形段（11）所在的平面相互垂直。

3. 根据权利要求1所述的颌骨修复支架，其特征在于，所述多个U形段（11）上均设置有杆状结构（15），所述杆状结构（15）的第一端与U形段（11）固定连接，所述杆状结构（15）的第二端沿平行于所述弹性支撑单元（1）的纵向中截面的方向延伸。

4. 根据权利要求3所述的颌骨修复支架，其特征在于，所述杆状结构（15）包括第一组杆体（151）和第二组杆体（152），所述第一组杆体（151）固定连接在所述弹性支撑单元（1）的两个相对侧面中的一个侧面上，所述第二组杆体（152）固定连接在另一个侧面上，且所述第一组杆体（151）与所述第二组杆体（152）间隔布置。

5. 根据权利要求3或4所述的颌骨修复支架，其特征在于，位于所述弹性支撑单元（1）的纵向中截面两侧的U形段（11）的凹槽中设置有网状结构（16），所述网状结构（16）位于所述弹性支撑单元（1）的上部，所述杆状结构（15）位于所述弹性支撑单元（1）的下部。

6. 根据权利要求1所述的颌骨修复支架，其特征在于，所述弹性支撑单元（1）有多个，相邻两个所述弹性支撑单元（1）通过连接部（5）固定连接，且所述弹性支撑单元（1）与所述连接部（5）一体成型。

7. 根据权利要求1所述的颌骨修复支架，其特征在于，所述颌骨修复支架还包括用于与生理骨（2）连接的骨结合层（9），所述骨结合层（9）设置在所述弹性支撑单元（1）上，所述骨结合层（9）具有多个相互连通的第一容纳孔（91）。

8. 根据权利要求7所述的颌骨修复支架，其特征在于，所述第一容纳孔（91）的直径为0.1毫米至0.2毫米。

9. 根据权利要求1所述的颌骨修复支架，其特征在于，所述颌骨修复支架还包括种植牙基座（6），所述种植牙基座（6）包括：

撑杆（62），所述撑杆（62）固定在所述弹性支撑单元（1）上；以及

底座（61），所述底座（61）固定在所述撑杆（62）上并位于所述容纳空间中，所述底座（61）具有多个相互连通的第二容纳孔（612）以及用于安装种植牙冠（71）的基台（73）的基台孔（611）。

10. 根据权利要求9所述的颌骨修复支架，其特征在于，所述第二容纳孔（612）的直径为0.1毫米至0.2毫米。

## 颌骨修复支架

### 技术领域

[0001] 本发明涉及医学修复假体技术领域,具体而言,涉及一种颌骨修复支架。

### 背景技术

[0002] 颌骨包括上颌骨以及下颌骨,上颌骨以及下颌骨是全身骨骼中形态最复杂的骨骼之一。颌骨缺损是最常见的骨缺损疾患,可以由多种疾病引起,如颌面部囊肿、肿瘤、急慢性颌骨骨髓炎、放射性骨坏死、严重的外伤、感染以及先天遗传性疾病等都会导致颌骨部分或全部缺失,使得骨结构连续性中断,且多伴有相邻软组织的缺损。颌骨缺损严重影响患者的语言、呼吸、咀嚼、吞咽以及面部美观等生理功能,使患者的生活质量严重下降。颌骨缺损的修复治疗一直是受到高度关注的医学课题。

[0003] 传统的治疗方法主要是骨移植,包括自体移植、异体或种骨移植以及人工骨代用品移植。自体骨移植因保留了骨传导和骨诱导功能、无疾病传播的危险、成功率高而成为很多患者的首选,但自体骨移植受来源限制,且容易造成自体损伤,同时在维持患者面部的对称性、塑性以及容貌恢复等方面效果欠佳,因此未能完全使业内满意。

[0004] 近年来也有采用金属快速制造技术通过 CT 扫描数据建立缺损部位三维骨骼模型并通过加工中心等数控金属切削机床对金属材料直接加工成型修复假体的方法,一定程度上解决了初期与生理骨固定的问题,但是,修复假体为块状金属,其与生理骨之间的弹性模量存在很大差异,导致修复假体与生理骨之间的受力不合理,且远期结合效果很不理想,修复假体外包覆的软组织附着效果也很差,无法满足患者要求。

### 发明内容

[0005] 本发明旨在提供一种颌骨修复支架,可以使颌骨修复支架的弹性模量接近于生理骨的弹性模量,改善颌骨修复支架与生理骨之间的受力情况。

[0006] 为了实现上述目的,根据本发明的一个方面,提供了一种颌骨修复支架,颌骨修复支架包括弹性支撑单元,弹性支撑单元包括多个弹性支撑段,使颌骨修复支架形成弹性支撑结构,弹性支撑单元具有用于放置填充物的容纳空间。

[0007] 进一步地,多个弹性支撑段为多个 U 形段,多个 U 形段之间依次连接,相邻接的两个 U 形段所在的平面之间具有夹角;多个 U 形段中,位于弹性支撑单元的纵向中截面两侧的 U 形段之间形成容纳空间。

[0008] 进一步地,多个 U 形段中,相邻接的两个 U 形段所在的平面相互垂直。

[0009] 进一步地,多个 U 形段上均设置有杆状结构,杆状结构的第一端与 U 形段固定连接,杆状结构的第二端沿平行于弹性支撑单元的纵向中截面的方向延伸。

[0010] 进一步地,杆状结构包括第一组杆体和第二组杆体,第一组杆体固定连接在弹性支撑单元的两个相对侧面中的一个侧面上,第二组杆体固定连接在另一个侧面上,且第一组杆体与第二组杆体间隔布置。

[0011] 进一步地,位于弹性支撑单元的纵向中截面两侧的 U 形段的凹槽中设置有网状结

构,网状结构位于弹性支撑单元的上部,杆状结构位于弹性支撑单元的下部。

[0012] 进一步地,弹性支撑单元有多个,相邻两个弹性支撑单元通过连接部固定连接,且弹性支撑单元与连接部一体成型。

[0013] 进一步地,颌骨修复支架还包括用于与生理骨连接的骨结合层,骨结合层设置在弹性支撑单元上,骨结合层具有多个相互连通的第一容纳孔。

[0014] 进一步地,第一容纳孔的直径为0.1毫米至0.2毫米。

[0015] 进一步地,颌骨修复支架还包括种植牙基座,种植牙基座包括:撑杆,撑杆固定在弹性支撑单元上;以及底座,底座固定在撑杆上并位于容纳空间中,底座具有多个相互连通的第二容纳孔以及用于安装种植牙冠的基台孔。

[0016] 进一步地,第二容纳孔的直径为0.1毫米至0.2毫米。

[0017] 应用本发明的技术方案,颌骨修复支架包括弹性支撑单元,弹性支撑单元包括多个弹性支撑段,使修复支架形成了弹性支撑结构,相较于现有技术中的块状金属假体来说,弹性支撑单元的弹性模量更接近于生理骨的弹性模量,改善了颌骨修复支架与生理骨之间的受力情况,有益于颌骨修复支架与生理骨之间的远期结合;同时,弹性支撑单元还具有容纳空间,可以放置骨块或骨颗粒之类的填充物,由于弹性支撑单元的多个弹性支撑段之间具有间隙,为供血提供了良好的通道与空间,便于日后在弹性支撑单元的内部和外部形成骨细胞的分化,以生成完整形态的、类似钢筋混凝土结构的新生颌骨体。

## 附图说明

[0018] 构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0019] 图1示出了根据本发明的实施例的颌骨修复支架与下颌骨相配合的示意图;

[0020] 图2示出了根据本发明的实施例的弹性支撑单元的示意图;

[0021] 图3示出了根据本发明的实施例的弹性支撑单元中放置填充物的示意图;

[0022] 图4示出了根据本发明的实施例的弹性支撑单元上设置杆状结构的三维示意图;

[0023] 图5示出了根据本发明的实施例的弹性支撑单元上设置杆状结构的平面示意图;

[0024] 图6示出了根据本发明的实施例的弹性支撑单元上设置杆状结构以及网状结构的平面示意图;

[0025] 图7示出了根据本发明的实施例的两个弹性支撑单元通过连接部连接的示意图;

[0026] 图8示出了根据本发明的实施例的弹性支撑单元通过骨结合层与生理骨结合的示意图;

[0027] 图9示出了根据图8的A处放大图;

[0028] 图10示出了根据本发明的实施例的种植牙基座设置在弹性支撑单元上的示意图;

[0029] 图11示出了根据本发明的实施例的种植牙基座的示意图;

[0030] 图12示出了根据本发明的实施例的颌骨修复支架修复上颌骨的示意图;以及

[0031] 图13示出了根据图12的局部放大图。

## 具体实施方式

[0032] 下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0033] 如图 1 至 13 所示，根据本发明的实施例，提供了一种颌骨修复支架，用于设置在患者缺失生理颌骨的位置，使患者恢复相应生理机能。结合参见图 1，该颌骨修复支架包括外表面轮廓与宿主原生理颌骨形状形同的弹性支撑单元 1，弹性支撑单元 1 包括多个弹性支撑段，多个弹性支撑段均为条状结构，用于主要承担颌骨修复支架的力学功能。弹性支撑段的横截面可以是圆形、椭圆形、矩形、工字形、十字形、多边形、U 形中的至少一种。在多个弹性支撑段之间具有间隙，使颌骨修复支架整体成为一个弹性支撑结构，在弹性支撑单元 1 中设置有容纳空间，用于放置图 3 所示的骨块或骨颗粒等填充物 4。由于条状的弹性支撑段的存在，使弹性支撑单元 1 的弹性模量与生理骨 2 更为接近，相较于现有技术中的块状金属假体来说，本实施例中的颌骨修复支架与生理骨 2 之间的生物力学性能更好，受力更为合理，有益于颌骨修复支架与生理骨 2 的远期结合。且条状的弹性支撑段之间具有一定间隙，为血液的供给与流通提供良好的通道与空间，为日后在弹性支撑单元 1 的内部和外部形成骨细胞的分化奠定了良好的基础，使颌骨修复支架与生理骨 2 以及周边软组织能够结合并形成完整形态的、类似于钢筋混凝土结构的新生颌骨体，最大限度地使患者恢复原有生理功能。

[0034] 多个弹性支撑段之间可以为部分相互平行或全部相交以增加弹性支撑单元 1 的力学强度。

[0035] 结合参见图 2 和图 3，优选地，多个弹性支撑段为多个 U 形段 11，多个 U 形段 11 之间依次连接形成弹性支撑单元 1 的主体，相邻接的两个 U 形段 11 所在的平面之间形成夹角，使弹性支撑单元 1 的结构更加立体。U 形段 11 自身以及相邻两个 U 形段 11 之间均具有间隙，便于弹性支撑单元 1 在一定范围内产生弹性变形。位于弹性支撑单元 1 纵向中截面相对两侧的 U 形段 11 之间形成了前述的容纳空间，可以放置填充物 4，如骨块或骨颗粒等，植入后在缺损部位占位良好，有益于颌骨修复支架与生理骨 2 的结合。填充物 4 可以通过紧固螺钉 3 定位在容纳空间中，更加有助于与生理骨 2 的稳固结合。

[0036] 这里的纵向中截面是指弹性支撑单元 1 长度方向的中截面。

[0037] 进一步优选地，多个 U 形段中，任意相邻接的两个 U 形段 11 之间所在的平面相互垂直，可以进一步改善弹性支撑单元 1 的受力情况，使颌骨修复支架整体更加稳定，不易损坏。

[0038] 当然，弹性支撑单元 1 中的弹性支撑段的形状不限于 U 形，弹性支撑单元 1 的延伸方式也不限于图 2 所示的方式，其他结构的弹性支撑单元 1 中，只要形成弹性支撑单元 1 的弹性支撑段为条形结构，两个弹性支撑段之间具有空隙，使弹性支撑单元 1 形成弹性支撑结构即可实现本实施例中的弹性支撑单元 1 的功能。

[0039] 结合参见图 4 和图 5，为了提高弹性支撑单元 1 的强度，优选地，每个 U 形段 11 上均设置有杆状结构 15，杆状结构 15 的一端与 U 形段 11 固定连接，另一端沿平行于弹性支撑单元 1 的纵向中截面的方向延伸，即杆状结构 15 平行于弹性支撑单元 1 的纵向中截面。杆状结构可以增加弹性支撑单元 1 的局部强度，同时可以限定 U 形段 11 之间的弹性形变量，避免颌骨修复支架因过度挤压受损。此外，杆状结构 15 还可以与 U 形段 11 相配合使容纳空间进一步封闭，避免填充物 4 漏出。

[0040] 进一步优选地，杆状结构 15 包括第一组杆体 151 和第二组杆体 152，其中第一组杆体 151 和第二组杆体 152 分别设置在弹性支撑单元 1 的两个相对侧面上，即第一组杆体 151 位于其中一个侧面上，第二组杆体 152 位于另一个侧面上，第一组杆体 151 和第二组杆体 152 间隔布置，进一步提高弹性支撑单元 1 的强度和稳定性。

[0041] 当然，这里杆状结构 15 不限于如本实施例所示的一端固定在 U 形段 11 上、另一端悬空，也可以是两端分别与弹性支撑单元 1 的两个相对侧面固定连接，同样可以提高弹性支撑单元 1 的局部强度。

[0042] 结合参见图 6，进一步优选地，位于弹性支撑单元 1 的纵向中截面两侧的 U 形段 11 均具有网状结构 16，网状结构 16 设置在 U 形段 11 的凹槽中，两侧分别与凹槽的两个相对的侧面固定连接，使弹性支撑单元 1 整体形成近似网篮的结构，这一近似网篮的结构外轮廓不能大于原正常生理颌骨的外表面轮廓。网篮结构有着容纳、约束填充物 4 的作用，防止其从容纳空间中漏出。

[0043] 优选地，网状结构 16 为单层，网孔的直径为 0.1 至 5 毫米。

[0044] 或者，网状结构 16 为多层，各层网状结构 16 的网孔相互贯通，每层网状结构 16 的网孔直径为 0.1 毫米至 5 毫米。

[0045] 优选地，网状结构 16 位于弹性支撑单元 1 的上部，杆状结构 15 位于弹性支撑单元 1 的下部，设计时，可以通过 U 形段 11 上的网状结构 16 与杆状结构 15 分布所占的比例来调整弹性支撑单元 1 的力学特性，调整方式简单且易于控制。

[0046] 结合参见图 7，由于颌骨修复支架整体要根据患者的颌骨缺损部位进行设计，所以一般一个颌骨修复支架包括多个弹性支撑单元 1，多个弹性支撑单元 1 的布置方向根据缺损部位的实际形状确定，多个弹性支撑单元 1 之间通过连接部 5 连接，且多个弹性支撑单元 1 与连接部 5 之间为一体成型。

[0047] 结合参见图 1 和图 7，优选地，颌骨修复支架还包括连接结构，连接结构设置在颌骨修复支架与相邻接的生理骨 2 结合处，用于将颌骨修复支架与相邻接的生理骨 2 连接，以实现植入后的早期固定。连接结构有两种，其中一种为连接凸部 12，连接凸部 12 一体成型于弹性支撑单元 1 的 U 形段 11 上，一般根据需要在最外侧的一个 U 形段 11 上形成连接凸部 12，连接凸部 12 具有用于穿设紧固螺钉 3 的螺钉孔。固定时，只要将紧固螺钉 3 穿过连接凸部 12 的螺钉孔并拧紧在生理骨 2 上即可实现颌骨修复支架与相邻接的生理骨 2 的初期固定，固定牢靠。

[0048] 另一种连接结构为在 U 形段 11 上设置连接板 13，连接板 13 上开设有螺钉孔，配合有独立于弹性支撑单元 1 的固定钢板 14，固定钢板 14 具有两个螺钉孔，固定时，将紧固螺钉 3 穿设在固定钢板 14 的一个螺钉孔以及连接板 13 的螺钉孔上，使固定钢板 14 与弹性支撑单元 1 固定连接，然后将另外的紧固螺钉 3 穿设在固定钢板 14 的另一个螺钉孔上然后旋拧在相邻接的生理骨 2 上，实现颌骨修复支架与相邻接的生理骨 2 的初期固定，固定牢靠。

[0049] 当然，这两种连接结构可以同时存在，也可以根据需要设置其中一个。连接结构将颌骨修复支架与生理骨 2 在初期稳定连接，有益于日后骨细胞在弹性支撑单元 1 内爬行长大形成牢固的连接。

[0050] 结合参见图 8、图 9 和图 12，为了使弹性支撑单元 1 更好地与生理骨 2 结合，颌骨修复支架还具有骨结合层 9，骨结合层 9 设置在弹性支撑单元 1 上并朝向生理骨 2 的结合

面。骨结合层 9 在弹性支撑单元 1 上的具体位置应该根据患者剩余颌骨的实际位置而定，图 8 和图 12 分别示出了下颌骨修复和上颌骨修复过程中骨结合层 9 的位置的示例。骨结合层 9 具有多个相互连通的第一容纳孔 91，多个相互连通的第一容纳孔 91 的开口朝向多个方向，具体朝向应该与对应的生理骨 2 的结合面位置相适应，这些第一容纳孔 91 形成了微孔结构，有利于骨细胞爬行长入，术后颌骨修复支架上的骨结合层 9 将与生理骨 2 发生骨融合以达到远期的稳定结合。

[0051] 优选地，第一容纳孔 91 的直径为 0.1 毫米至 0.2 毫米。

[0052] 结合参见图 8，对于生理髁突受损的情况，用于下颌骨修复的颌骨修复支架还包括髁突结构 8，髁突结构 8 设置在弹性支撑单元 1 上，表面抛光以代替损毁的生理髁突的功能。

[0053] 对于冠突受损的情况，用于下颌骨修复的颌骨修复支架还包括冠突结构，冠突结构及其周围部分区域表面设置有多个相互连通的第三容纳孔形成的微孔结构，多个第三容纳孔的开口朝向多个方向，用于提供部分颌面运动肌肉与韧带的附着区以便未来相关软组织可以长入固定。

[0054] 优选地，第三容纳孔的直径为 0.1 毫米至 0.2 毫米。

[0055] 结合参见图 10 和图 11，为了日后对缺损的牙齿进行修补，优选地，颌骨修复支架还包括种植牙基座 6，种植牙基座 6 包括撑杆 62 以及底座 61，其中撑杆 62 的第一端固定在弹性支撑单元 1 上，第二端向弹性支撑单元 1 的容纳空间中延伸。底座 61 固定在撑杆 62 的第二端并置于容纳空间中，对应于牙槽嵴的部位。底座 61 为筒状结构，具有基台孔 611，用于在日后向基台孔 611 内植入基台 73，方便将种植牙冠 71 通过安装螺钉 72 固定在基台 73 上，实现生理牙功能。同时底座 61 沿其周向开设有多个第二容纳孔 612，多个第二容纳孔 612 的开口沿底座 61 的周向设置，且多个第二容纳孔 612 相互连通形成微孔结构。种植牙基座 6 设置在弹性支撑单元 1 上有助于维持植入的种植牙基座 6 的早期稳定。

[0056] 优选地，第二容纳孔 612 的直径为 0.1 毫米至 0.2 毫米。

[0057] 优选地，种植牙基座 6 的数量为 1 至 16 个。

[0058] 结合参见图 1、图 8、图 12 以及图 13，根据患者颌骨实际缺损位置的不同，颌骨修复支架大体可以分为图 1 和图 8 所示的下颌骨修复支架以及图 12 和图 13 所示的上颌骨修复支架，当然，无论是下颌骨修复支架还是上颌骨修复支架都是由一个或多个前述的弹性支撑单元 1 作为主体，配合骨结合层 9、连接结构、填充物 4 以及种植牙基座 6 对患者的颌骨缺损部位进行填充修复，使患者最大限度地恢复生理机能，减轻痛苦。

[0059] 其中上颌骨修复支架按照颌骨位置划分一般包括生理上牙颌区结构、鼻前棘结构、眼眶下缘结构、眶底结构、颧突结构中的至少一个。

[0060] 下颌骨修复支架按照颌骨位置划分一般包括生理下牙颌区结构、下颌体结构、下颌角结构、下颌升支结构、冠突机构、髁突结构中的至少一个。

[0061] 根据本发明的另一个方面，提供一种颌骨修复支架的制作方法，其中的颌骨修复支架为前述的颌骨修复支架，制作方法主要是采用 3D 打印技术，具体包括以下步骤：

[0062] 1、通过 CT 或 MRI 扫描获得患者颌骨缺损部位的断层扫描数据，并依据断层扫描数据逆向建立三维模型，该三维模型作为制作颌骨修复支架的基础包括弹性支撑单元 1，而弹性支撑单元 1 又包括弹性支撑段。

[0063] 2、利用计算机软件对三维模型进行切片分层，获取所有单层切片的轮廓数据。这

里的计算机软件为现有技术,在此不予列举。

[0064] 3、向快速成型设备输入第 2 步中的所有单层切片的轮廓数据。

[0065] 4、在快速成型设备的加工舱内铺设医用金属粉末,由计算机控制,根据一个切片层的轮廓数据对医用金属粉末进行扫描并有选择地熔融,得到与该切片层轮廓数据相同的一个颌骨修复支架层。

[0066] 5、在第 4 步中得到的一个颌骨修复支架层上继续铺设医用金属粉末,由计算机控制,根据另一个切片层的轮廓数据对于继续铺设的医用金属粉末进行扫描和有选择地熔融,得到与该另一个切片层的轮廓数据相同的另一个颌骨修复支架层。其中另一个切片层为三维模型中的与第 4 步中的切片层相邻的切片层;得到的另一个颌骨修复支架层与第 4 步中得到的一个颌骨修复支架层熔融固定。

[0067] 6、重复步骤 5,一层接一层制作其余的颌骨修复支架层,直至完成全部切片层的熔融过程后去除未熔融的医用金属粉末即可得到完整的颌骨修复支架,成型后的颌骨修复支架的轮廓数据与三维模型的轮廓数据相同。由于在建立三维模型时,前述的颌骨修复支架的连接结构、种植牙基座 6、髁突结构 8、冠突结构等结构的数据已经根据实际需要有选择地一并设计在数据文件中,因此上述各结构在快速成型过程中将一次性完成制作。

[0068] 优选地,每次铺设的医用金属粉末的厚度与对应切片层的厚度一致。

[0069] 优选地,快速成型设备为激光或高能电子束快速成型设备。

[0070] 根据本实施例的方法可以制作出完全符合个体解剖学形态的颌骨修复支架,有利于患者面部的恢复。

[0071] 医用金属粉末由医用金属制成,医用金属包括医用不锈钢、钛及钛基合金、钴基合金等医用材料中的至少一种,这类医用金属经过多年临床实践验证具有良好的生物学性能。

[0072] 从以上的描述中,可以看出,本发明上述的实施例实现了如下技术效果:

[0073] 1、可以重建与生理骨理想形状相符合的颌骨修复支架,缺损位置填充封闭理想。

[0074] 2、颌骨修复支架的弹性模量与生理骨较为接近,改善生物力学性能,有益于颌骨修复支架与生理骨的结合。

[0075] 3、近期固位和远期固位良好,结合更为稳定。

[0076] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

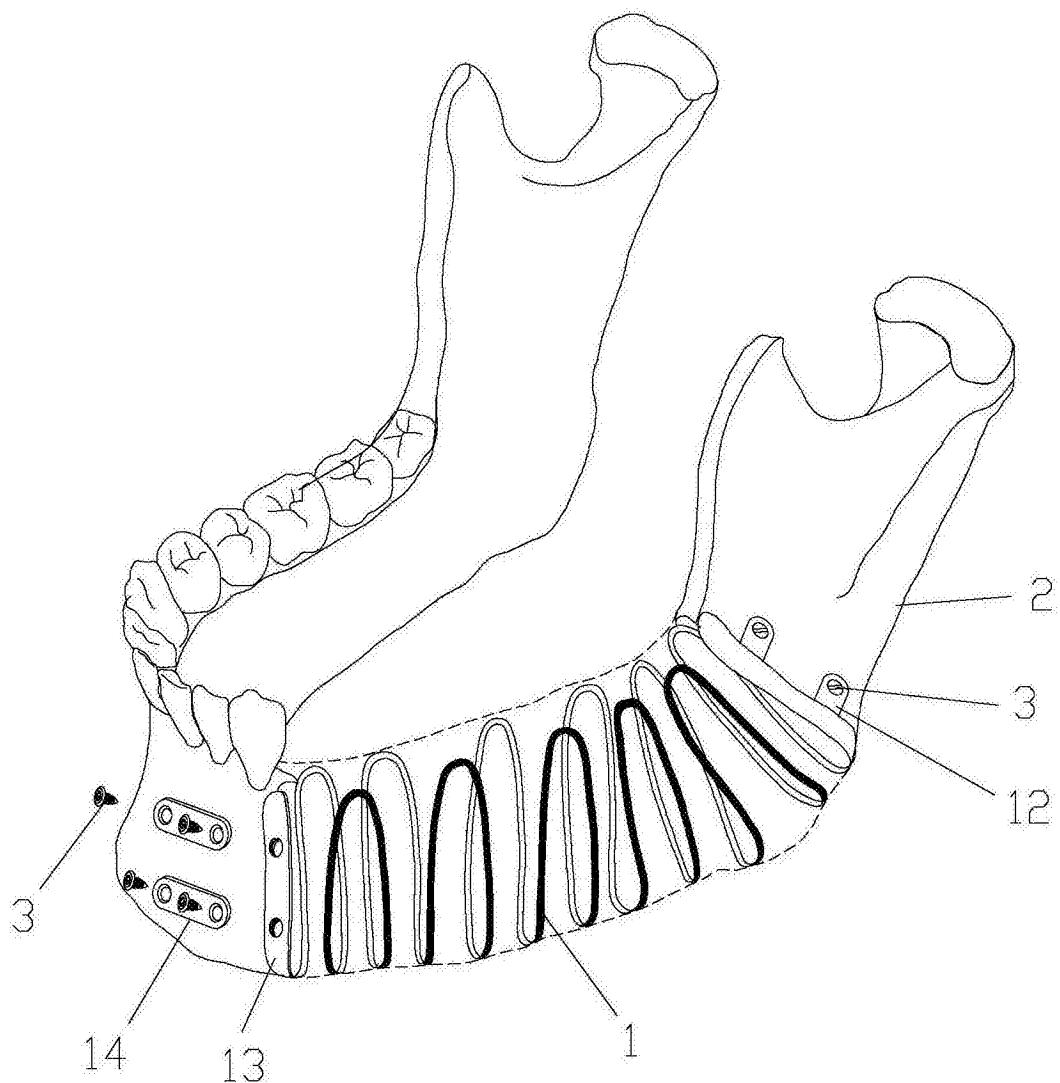


图 1

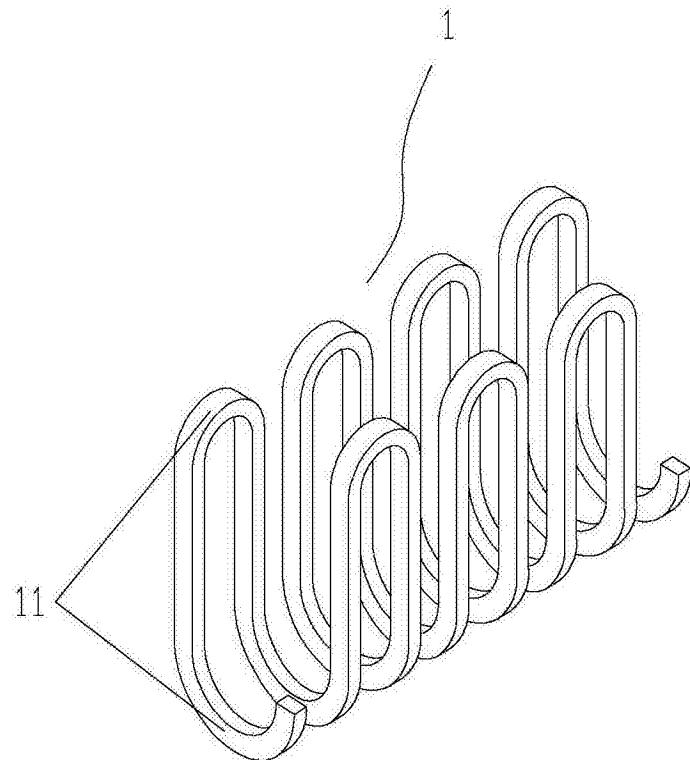


图 2

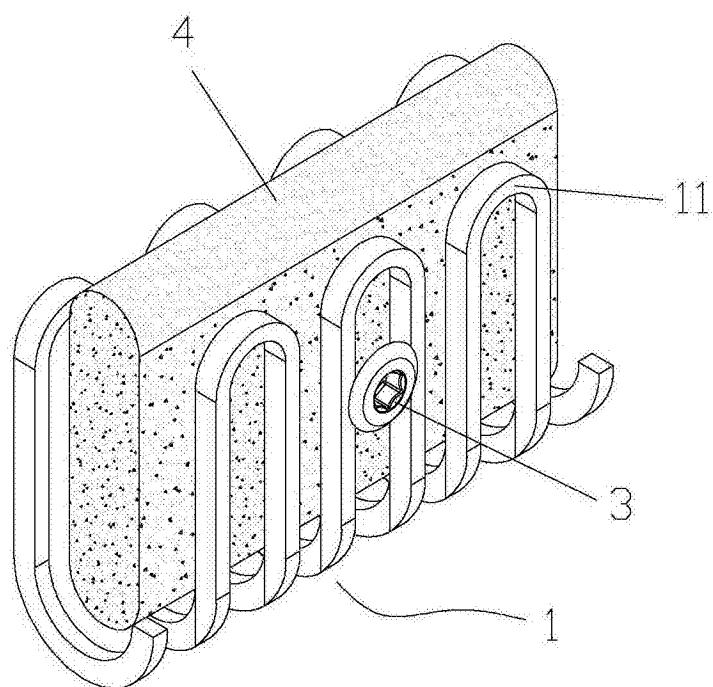


图 3

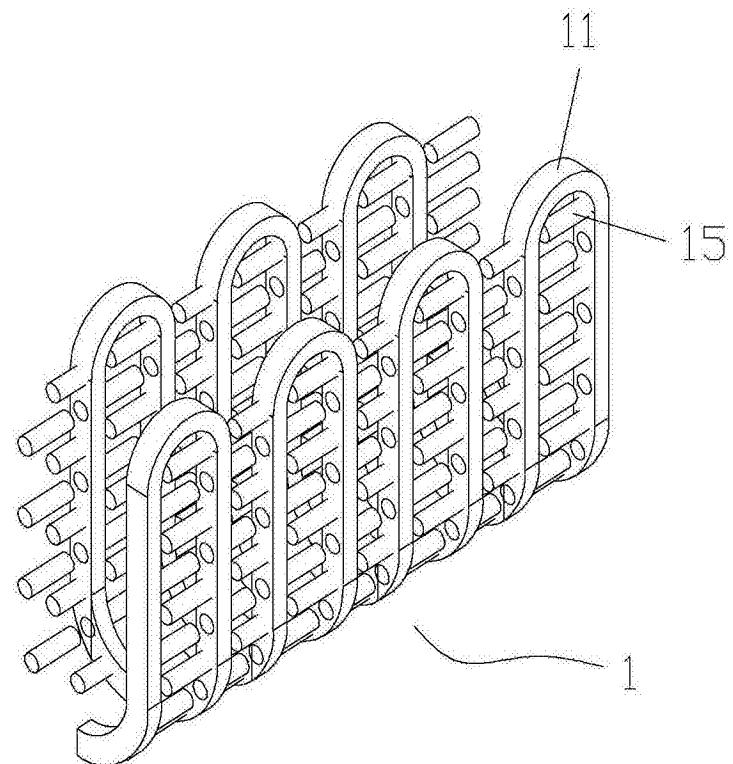


图 4

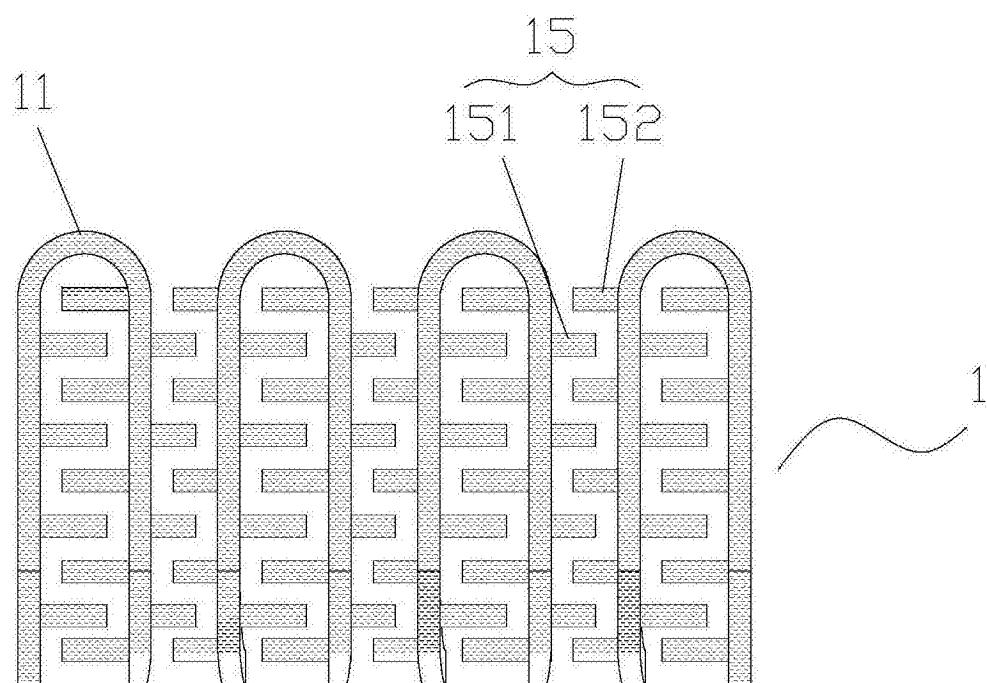


图 5

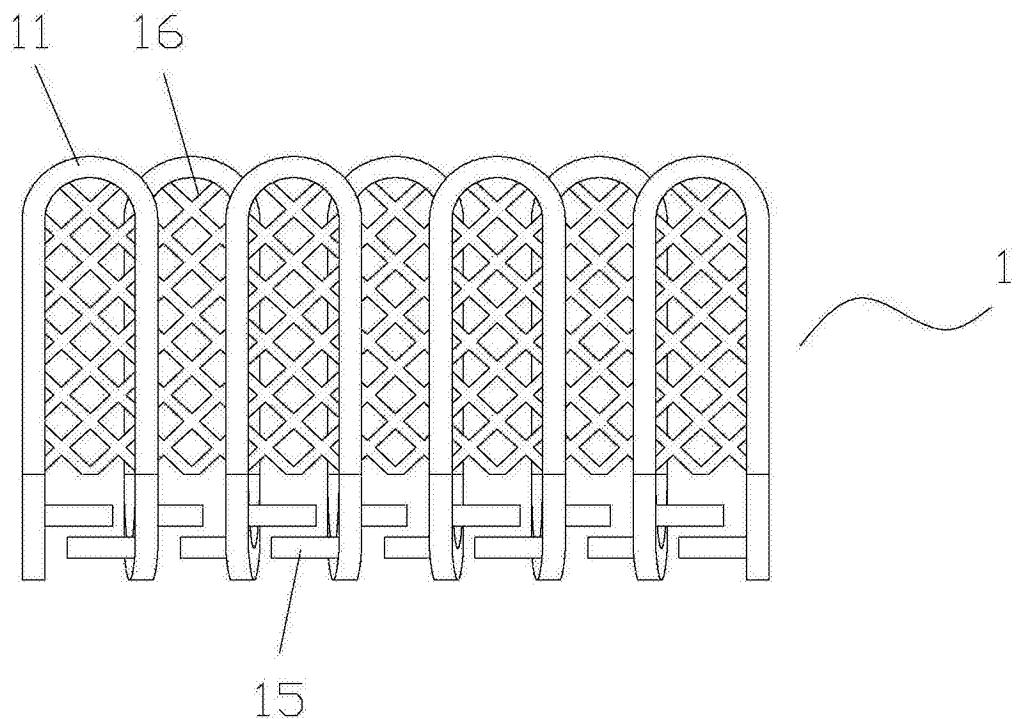


图 6

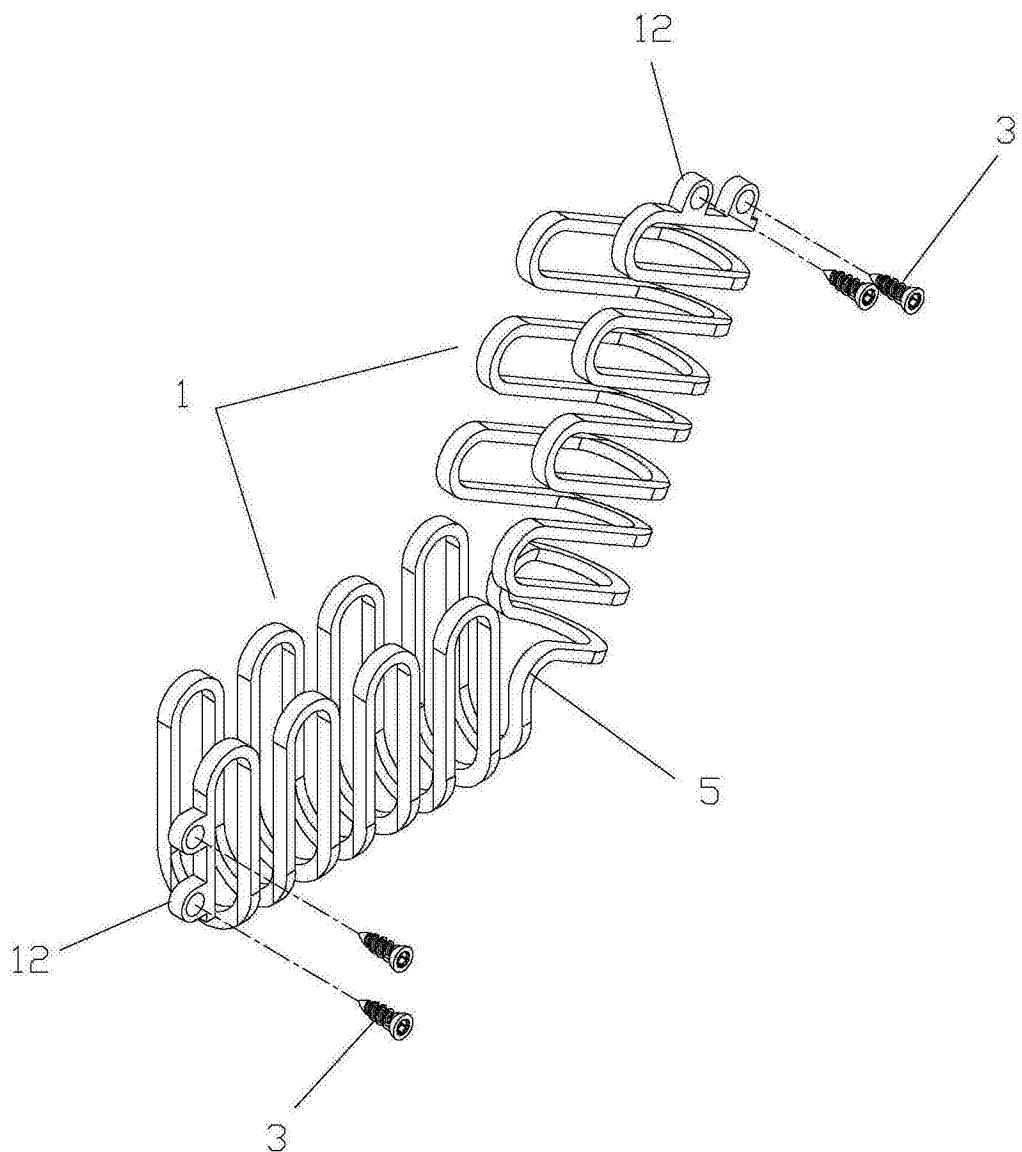


图 7

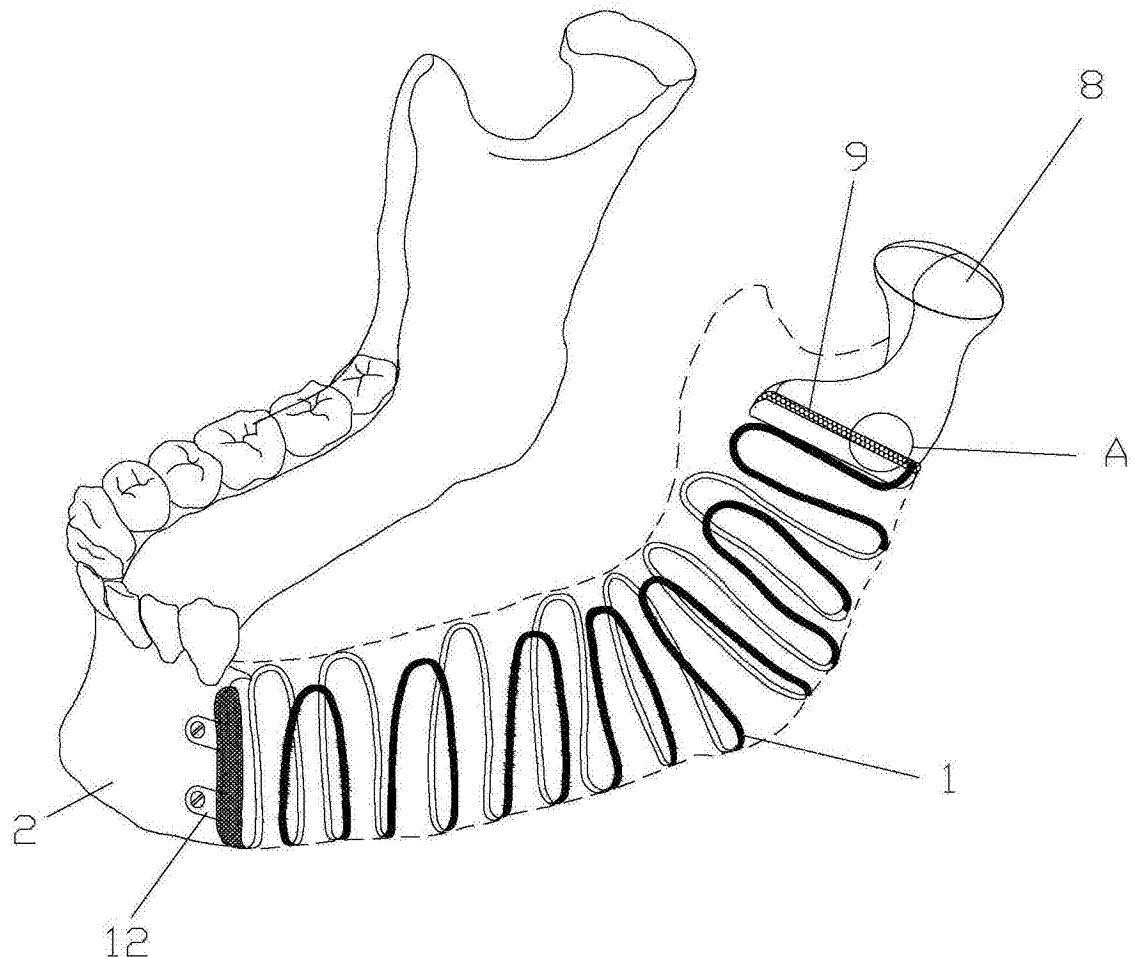


图 8

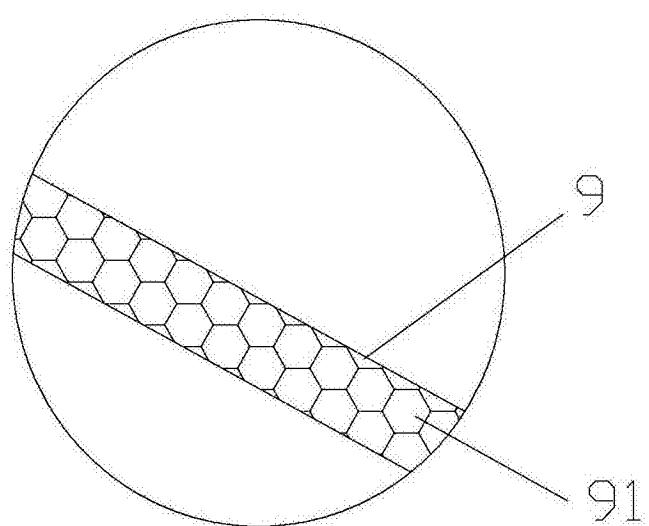


图 9

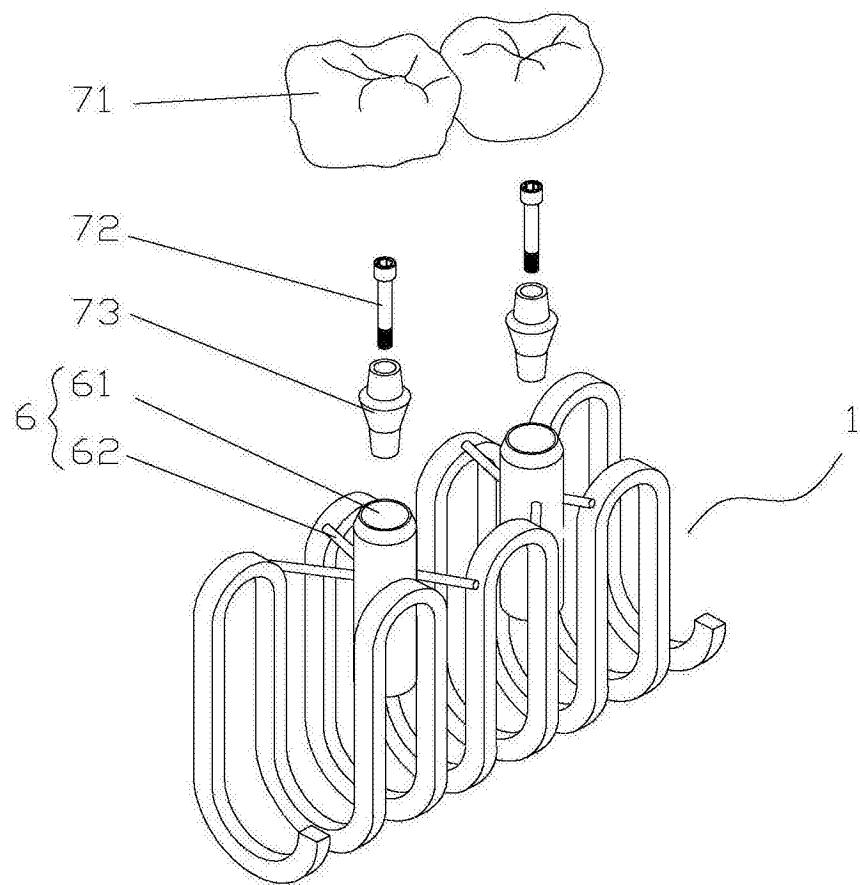


图 10

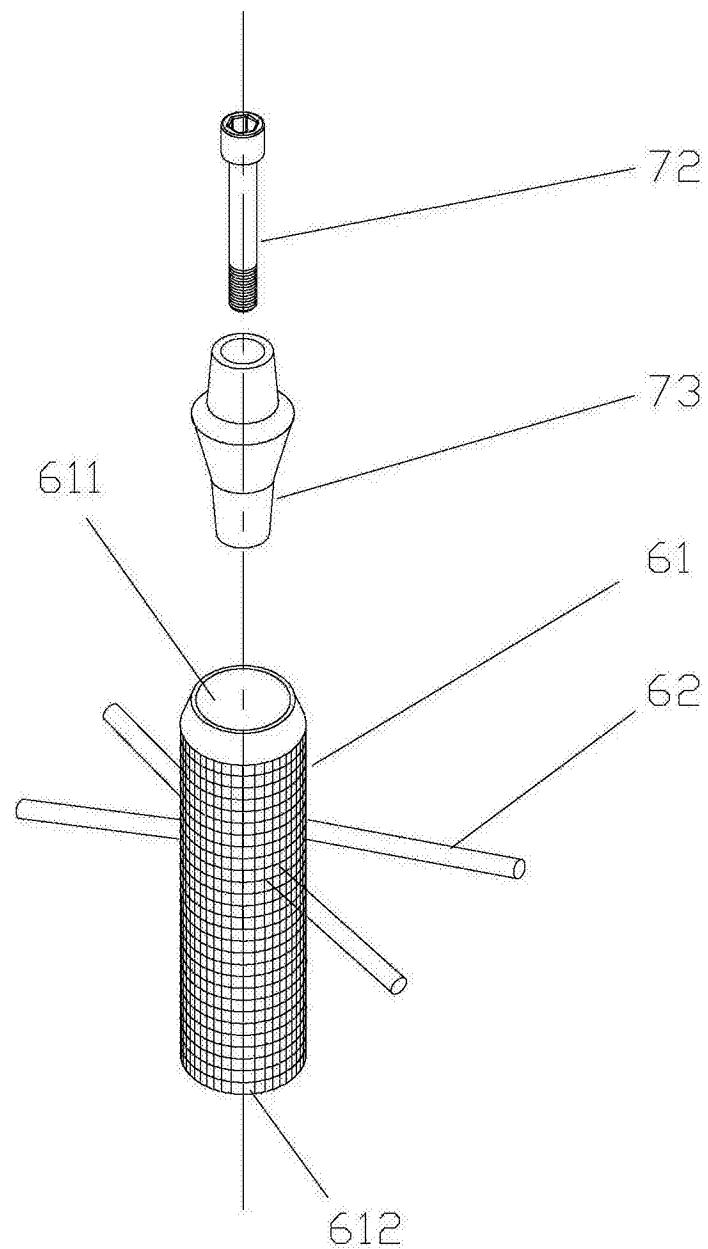


图 11

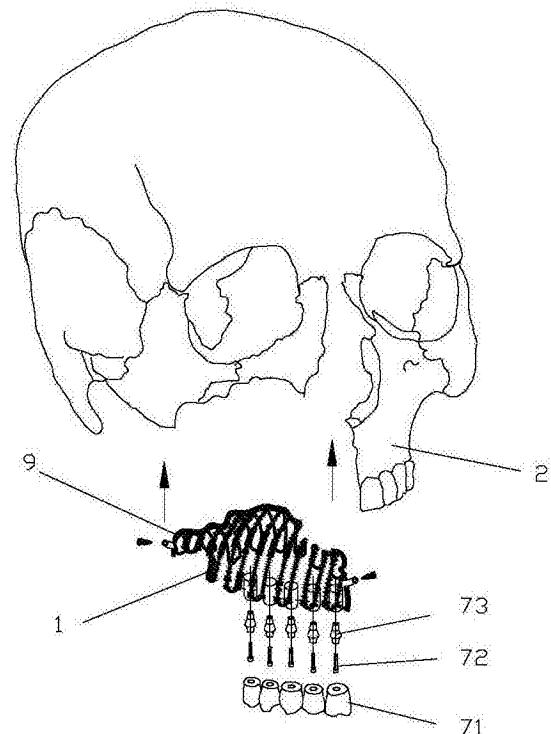


图 12

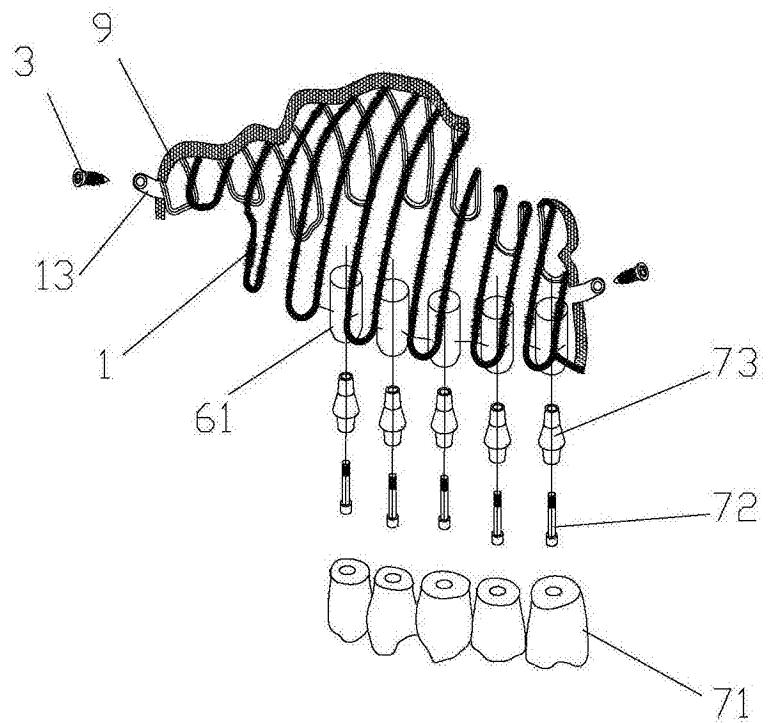


图 13