



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113456262 B

(45) 授权公告日 2022. 04. 19

(21) 申请号 202110840674.2

(22) 申请日 2021.07.25

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 113456262 A

(43) 申请公布日 2021.10.01

(73) 专利权人 华中科技大学同济医学院附属协和医院

地址 430022 湖北省武汉市江汉区解放大道1277号

(72) 发明人 陈莉莉 彭金枫 唐清明 孙纪威  
陈广进 尹盈

(74) 专利代理机构 武汉信合红谷知识产权代理  
事务所(特殊普通合伙)  
42264

代理人 蒋明

(51) Int. Cl.

A61C 7/00 (2006.01)

A61C 7/08 (2006.01)

A61N 5/067 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 211460601 U, 2020.09.11

CN 112932700 A, 2021.06.11

CN 105682603 A, 2016.06.15

KR 20200071271 A, 2020.06.19

审查员 梅仙

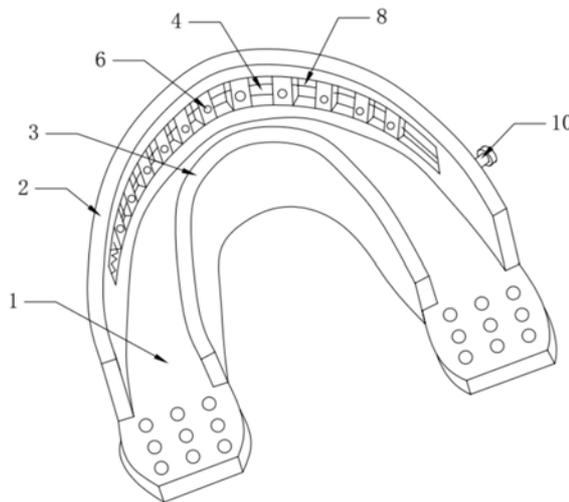
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

一种实现精准化治疗的可调节型近红外正畸加速器

(57) 摘要

本发明涉及一种实现精准化治疗的可调节型近红外正畸加速器,包括牙底套和牙外周套,所述牙底套和所述牙外周套组成U型牙套结构,所述牙外周套中部设有透光窗,所述透光窗上下两侧的所述牙外周套上设有滑槽,所述滑槽内并排可滑动地设有若干激光发射装置,所述激光发射装置包括底座和设置在所述底座上下两端的滑板,所述滑板设置在所述滑槽内,所述底座上设有红外激光灯。本发明利用低强度近红外光照射牙齿以加速牙移动,在辅助正畸治疗的同时,可控式地调节激光照射区域,使激光作用范围更加精准,保证正畸治疗的准确度和速度,且材料长期使用温升小,安全性强,光源与牙龈紧密贴合,患者无需通过咬合实现固位,舒适度高,体积小,方便携带。



1. 一种实现精准化治疗的可调节型近红外正畸加速器,包括牙底套和牙外周套,所述牙底套和所述牙外周套组成U型的牙套结构,其特征在于:所述牙外周套的中部设有透光窗,所述透光窗上下两侧的所述牙外周套上设有滑槽,所述滑槽内并排可滑动地设有若干个激光发射装置,所述激光发射装置包括底座和设置在所述底座上下两端的滑板,所述滑板设置在所述滑槽内,所述底座上设有红外激光灯,所述牙底套内设有与所述红外激光灯电连接的供电装置。

2. 根据权利要求1所述的一种实现精准化治疗的可调节型近红外正畸加速器,其特征在于:若干个所述激光发射装置之间通过拉线连接,所述滑槽内设有弹簧,所述弹簧的一端与所述牙外周套连接,所述弹簧的另一端与所述拉线的一端连接,所述拉线的另一端连接有拉线装置。

3. 根据权利要求1所述的一种实现精准化治疗的可调节型近红外正畸加速器,其特征在于:所述底座上设有竖向滑槽,所述红外激光灯可滑动地设置在所述竖向滑槽内,所述红外激光灯的背面通过穿过所述竖向滑槽的连接杆连接有操作块,所述竖向滑槽内设有弹性垫。

4. 根据权利要求1所述的一种实现精准化治疗的可调节型近红外正畸加速器,其特征在于:所述滑板的侧面设有滚轮,所述滚轮可滚动地设置在所述滑槽内。

5. 根据权利要求1所述的一种实现精准化治疗的可调节型近红外正畸加速器,其特征在于:所述牙底套上设有牙内周套,所述牙外周套、所述牙底套和所述牙内周套之间形成牙槽。

6. 根据权利要求2所述的一种实现精准化治疗的可调节型近红外正畸加速器,其特征在于:所述拉线装置包括设置在所述牙外周套内的卷线轮,所述卷线轮与设置在所述牙外周套外的旋钮连接,所述卷线轮的侧面设有卡块,所述牙外周套内设有与所述卡块配合的卡槽。

7. 根据权利要求1所述的一种实现精准化治疗的可调节型近红外正畸加速器,其特征在于:所述供电装置为无线充电式蓄电池或微型陶瓷压电式发电装置。

8. 根据权利要求1所述的一种实现精准化治疗的可调节型近红外正畸加速器,其特征在于:每个所述激光发射装置之间的间距为5-10mm。

9. 根据权利要求1所述的一种实现精准化治疗的可调节型近红外正畸加速器,其特征在于:每个所述红外激光灯发出的光源宽度与亚洲人群牙根解剖形态匹配,其中,中切牙:8.5mm,侧切牙:7mm,尖牙:8mm,前磨牙:7.5mm,磨牙:10.5mm。

10. 根据权利要求1所述的一种实现精准化治疗的可调节型近红外正畸加速器,其特征在于:所述红外激光灯发出的光线为波长为810nm的近红外激光,功率密度为50mW-100mW/cm<sup>2</sup>。

11. 根据权利要求5所述的一种实现精准化治疗的可调节型近红外正畸加速器,其特征在于:所述牙底套、所述牙外周套和所述牙内周套均采用具有可塑性和弹性的柔性导热硅胶材质。

12. 根据权利要求5所述的一种实现精准化治疗的可调节型近红外正畸加速器,其特征在于:所述牙底套、所述牙外周套和所述牙内周套之间为可拆卸连接。

13. 根据权利要求1所述的一种实现精准化治疗的可调节型近红外正畸加速器,其特征

在于:所述激光发射装置可粘贴地设置在所述滑槽内。

## 一种实现精准化治疗的可调节型近红外正畸加速器

### 技术领域：

[0001] 本发明涉及牙科正畸器械技术领域，具体涉及一种实现精准化治疗的可调节型近红外正畸加速器。

### 背景技术：

[0002] 当前我国牙颌面畸形发病率高达29.3%以上，严重影响患者的身心健康和口颌功能，然而，据研究显示，口腔正畸治疗过程中牙齿移动速度一般为0.8-1.2mm/月，综合疗程一般为18-36个月，较长的治疗过程会增加釉质脱矿、龋齿、牙根吸收、牙龈炎症及牙周疾病等风险，并导致患者依从性降低，严重影响治疗效果和口腔健康。因此，寻求安全有效的加速正畸牙移动方式刻不容缓。现有的正畸加速器多为通过振动促进牙齿移动，具有一定副作用，患者使用感差，舒适度低，加速正畸牙移动的效果有限。

[0003] 当前常用的加速正畸牙移动方案主要分为手术治疗、物理治疗和药物治疗三大类。其中，低强度激光治疗作为物理治疗方法的一种，具有副作用少、侵袭性小、操作简便、无创无痛等优点，患者更易于接受，近年来逐渐被用于制作近红外型口腔正畸加速器，为临床提高正畸疗效、缩短正畸疗程提供了新思路。牙颌面畸形的高发病率和长治疗周期给患者带来诸多不便，随着社会文明的进步和经济水平的提高，人们对于口腔保健的意识提高，对于治疗效果也有了更高的要求，这给临床正畸治疗带来了多种挑战。目前成人正畸正在飞速增长，而青少年正畸已成为常态，《2018年中国正畸市场消费蓝皮书》显示，正畸市场占据了全国口腔医疗服务24.7%左右的比例，2017年中国正畸病例量达到206万例以上，而我国正畸市场潜在市场空间在1224亿-2395亿元之间。

[0004] 专利申请号为202110359936.3的专利通过设置由激光板和托盘组成对称的Y形叉，激光板的主体部分的内弧面上设有激光二极管电路，其上还设有硅胶护套，将其主体部分全部罩住，Y形叉柄端的一部分插入到小方盒内，与盒内电路相连；这种结构可发射具有生物学效应的低能量红外激光，用于正畸中的牙齿移动加速，缩短正畸治疗时间，具有结构简单、用法简便、低能耗等特点。但是这种装置中激光照射位置是固定的，由于牙齿在正畸过程中会不断生长移位，固定的激光照射位置不能随牙齿的移动而进行调整，影响正畸的准确度和速度，且使用时患者需保持上下牙咬紧的状态，以固定加速器，易造成咀嚼肌和颞下颌关节疲劳，并影响发音，而口腔外侧的电路盒也大大增加了其体积和重量，不便于日常携带和使用。

### 发明内容：

[0005] (一)解决的技术问题

[0006] 本发明旨在提供一种实现精准化治疗的可调节型近红外正畸加速器，解决现有技术中激光照射位置不能随着牙齿移动而进行调整，影响正畸治疗的准确度和速度，且使用时患者需保持上下牙咬紧的状态，以固定加速器，易造成咀嚼肌和颞下颌关节疲劳，并影响发音，而口腔外侧的电路盒也大大增加了其体积和重量，不便于日常携带和使用的问题。

[0007] (二)技术方案

[0008] 为解决上述技术问题,本发明采用如下技术方案:一种实现精准化治疗的可调节型近红外正畸加速器,包括牙底套和牙外周套,所述牙底套和所述牙外周套组成U型的牙套结构,所述牙外周套的中部设有透光窗,所述透光窗上下两侧的所述牙外周套上设有滑槽,所述滑槽内并排可滑动地设有若干个激光发射装置,所述激光发射装置包括底座和设置在所述底座上下两端的滑板,所述滑板设置在所述滑槽内,所述底座上设有红外激光灯,所述牙底套内设有与所述红外激光灯电连接的供电装置。

[0009] 所述牙底套用于供患者的牙齿咬住进行初步固位,所述牙外周套用于套在患者牙齿外侧进行完全固位,所述激光发射装置通过所述透光窗向牙根对应的牙龈处发射低强度近红外光线,以加快正畸牙移动,所述滑板可在所述滑槽内移动,所述底座用于控制所述滑板的移动,便于根据治疗需要调节所述红外激光灯的照射位置,保证正畸治疗的准确度和速度,所述供电装置用于为所述红外激光灯提供电源。

[0010] 进一步地,若干个所述激光发射装置之间通过拉线连接,所述滑槽内设有弹簧,所述弹簧的一端与所述牙外周套连接,所述弹簧的另一端与所述拉线的一端连接,所述拉线的另一端连接有拉线装置。所述拉线装置用于拉动所述拉线,实现所述激光发射装置沿着所述滑槽移动,所述弹簧用于在所述拉线松开时提供回拉力,实现所述激光发射装置沿着所述滑槽来回移动。

[0011] 进一步地,所述底座上设有竖向滑槽,所述红外激光灯可滑动地设置在所述竖向滑槽内,所述红外激光灯的背面通过穿过所述竖向滑槽的连接杆连接有操作块,所述竖向滑槽内设有弹性垫。所述红外激光灯可以通过所述操作块控制在沿着所述竖向滑槽上下移动,实现红外光线照射范围的精确调整,同时所述操作块可以旋转调节所述红外激光灯的照射强度,可以根据正畸治疗的需要,将每个所述红外激光灯调节至不同的照射强度,实现对不同位置牙齿的不同强度激光照射。

[0012] 进一步地,所述滑板的侧面设有滚轮,所述滚轮可滚动地设置在所述滑槽内。所述滚轮可以保证所述滑板在所述滑槽内的移动顺畅性,避免在移动时发生卡滞。

[0013] 进一步地,所述牙底套上设有牙内周套,所述牙外周套、所述牙底套和所述牙内周套之间形成牙槽。所述牙槽用于放置牙齿,所述牙外周套、所述牙底套和所述牙内周套可以保持对牙齿的三面包围,患者在正畸治疗过程中可以自由活动口腔,无需时刻咬紧所述牙底套,方便患者日常生活。

[0014] 进一步地,所述拉线装置包括设置在所述牙外周套内的卷线轮,所述卷线轮与设置在所述牙外周套外的旋钮连接,所述卷线轮的侧面设有卡块,所述牙外周套内设有与所述卡块配合的卡槽。所述旋钮用于控制所述卷线轮的旋转,以控制所述拉线的拉紧和松开,实现所述激光发射装置的位置调节,所述卡块与所述卡槽配合,可以在所述卷线轮转动调节完毕后卡住,防止所述卷线轮在所述弹簧拉力下回转。

[0015] 进一步地,所述供电装置为无线充电式蓄电池或微型陶瓷压电式发电装置。所述供电装置采用无线充电式蓄电池,方便不使用时充电,若采用微型陶瓷压电式发电装置,则可以利用患者自身牙齿之间的咬合压力进行充电,提升使用耐久度。

[0016] 进一步地,每个所述激光发射装置之间的间距为5-10mm。根据中国人牙齿之间的距离调整合适的间距。

[0017] 进一步地,每个所述红外激光灯发出的光源宽度与亚洲人群牙根解剖形态匹配,其中,中切牙:8.5mm,侧切牙:7mm,尖牙:8mm,前磨牙:7.5mm,磨牙:10.5mm。

[0018] 进一步地,所述红外激光灯发出的光线为波长为810nm的近红外激光,强度为50mW-100mW/cm<sup>2</sup>。强度安全可靠,不会产生痛感。

[0019] 进一步地,所述牙底套、所述牙外周套和所述牙内周套均采用具有可塑性和弹性的柔性导热硅胶材质。可以适用于不同类型的错颌畸形患者的牙齿排列情况,通用性好,且导热系数高的硅胶材质可以降低装置在使用过程中由于近红外热辐射而导致的温度升高,保证安全性和舒适性。

[0020] 进一步地,所述牙底套、所述牙外周套和所述牙内周套之间为可拆卸连接。可以根据患者牙齿畸形的情况拆卸和拼接,有针对性地对需要进行加速正畸牙移动的区域进行激光照射治疗,提高适用范围。

[0021] 进一步地,所述激光发射装置可粘贴地设置在所述滑槽内。由于不同类型的错颌畸形患者的牙齿排列不同,需要进行加速正畸的位置也不同,所述激光发射装置可粘贴地设置在所述滑槽内,可以手动安装和拆卸所述激光发射装置,使治疗更有针对性。

[0022] (三)有益效果

[0023] 相对于现有技术,本发明产生的有益效果是:

[0024] (1)通过设置由牙底套和牙外周套组成的U型牙套结构,牙外周套的中部设置透光窗,透光窗上下两侧的牙外周套上设置滑槽,滑槽内并排可滑动地设有若干个激光发射装置,激光发射装置包括可以在滑槽内滑动的滑板和红外激光灯,红外激光灯的发射功率可灵活调节,每个光源均对应一颗牙齿,其宽度和亚洲人群牙齿解剖形态相匹配,可在利用低强度近红外光照射牙齿以辅助正畸治疗的同时,多维度调节激光作用范围和输出功率,使光源完全贴合牙龈,更有针对性地加强组织改建活动,增加正畸牙移动速度,节约时间成本,减少副作用,实现精准个性化治疗,最大限度提高正畸治疗的准确度和速度;

[0025] (2)依靠牙外周套自身弹力在牙齿上固定,患者不用一直保持上下牙咬紧以提供固位力,极大减轻咀嚼肌和颞下颌关节咬合负担,患者可自由张口;使用软弹性材料,表面光滑圆润,不会划伤口腔粘膜,佩戴体验舒适;体积小巧,无口外的盒型电源,更便于佩戴和随身携带,不影响患者日常生活;

[0026] (3)牙底套、牙外周套和牙内周套均采用具有可塑性和弹性的柔性导热硅胶材质,适用范围广,无味无毒,化学性质及物理性质稳定,耐磨损,防水性佳,使用寿命长;同时,所采用的材料长期使用后温升小,确保使用过程中由于近红外热辐射而产生的升温在安全范围内,促进血液流动和组织修复,缓解疼痛,并保证佩戴者的舒适感和安全性。

#### 附图说明:

[0027] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍。

[0028] 图1是本发明实施例所述实现精准化治疗的可调节型近红外正畸加速器的整体结构示意图;

[0029] 图2是本发明实施例所述实现精准化治疗的可调节型近红外正畸加速器的俯视图;

[0030] 图3是本发明实施例所述实现精准化治疗的可调节型近红外正畸加速器的俯视剖视图；

[0031] 图4是本发明实施例所述实现精准化治疗的可调节型近红外正畸加速器所述拉线装置位置的局部放大剖视图；

[0032] 图5是本发明实施例所述实现精准化治疗的可调节型近红外正畸加速器所述滑板位置的局部放大剖视图；

[0033] 图6是本发明实施例所述实现精准化治疗的可调节型近红外正畸加速器的正视图；

[0034] 图7是本发明实施例所述实现精准化治疗的可调节型近红外正畸加速器的正视剖视图；

[0035] 图8是本发明实施例所述实现精准化治疗的可调节型近红外正畸加速器所述激光发射装置的剖视图；

[0036] 图9是本发明实施例所述实现精准化治疗的可调节型近红外正畸加速器的材料温度场仿真结果图；

[0037] 其中，(A)和(B)为一种结构的正畸加速器分别放置在环境(20℃)中和口腔(37℃)中的温升模拟图；(C)和(D)为另一种结构的正畸加速器分别放置在环境(20℃)中和口腔(37℃)中的温升模拟图；

[0038] 图中：1、牙底套；2、牙外周套；3、牙内周套；4、透光窗；5、滑槽；6、激光发射装置；61、底座；62、滑板；63、红外激光灯；64、竖向滑槽；65、连接杆；66、操作块；67、弹性垫；7、供电装置；8、拉线；9、弹簧；10、拉线装置；101、卷线轮；102、旋钮；103、卡块；104、卡槽；11、滚轮；12、牙槽；

#### 具体实施方式：

[0039] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。

[0040] 如图1、图2、图3、图4、图5、图6、图7和图8所示的一种实现精准化治疗的可调节型近红外正畸加速器，包括牙底套1和牙外周套2，牙底套1和牙外周套2组成U型的牙套结构，牙外周套2的中部设有透光窗4，透光窗4上下两侧的牙外周套2上设有滑槽5，滑槽5内并排可滑动地设有若干个激光发射装置6，激光发射装置6包括底座61和设置在底座61上下两端的滑板62，滑板62设置在滑槽5内，底座61上设有红外激光灯63，牙底套1内设有与红外激光灯63电连接的供电装置7。

[0041] 优选地，若干个激光发射装置6之间通过拉线8连接，滑槽5内设有弹簧9，弹簧9的一端与牙外周套2连接，弹簧9的另一端与拉线8的一端连接，拉线8的另一端连接有拉线装置10。拉线装置10用于拉动拉线8，实现激光发射装置6沿着滑槽5移动，弹簧9用于在拉线8松开时提供回拉力，实现激光发射装置6沿着滑槽5来回移动。

[0042] 优选地，底座61上设有竖向滑槽64，红外激光灯63可滑动地设置在竖向滑槽64内，红外激光灯63的背面通过穿过竖向滑槽64的连接杆65连接有操作块66，竖向滑槽64内设有弹性垫67。红外激光灯63可以通过操作块66控制在沿着竖向滑槽64上下移动，实现红外光线照射位置的精确调整，同时操作块66可以旋转调节红外激光灯63的照射强度，可以根据

正畸治疗的需要,将每个红外激光灯63调节至不同的照射强度,实现对不同位置牙齿的不同强度激光照射。

[0043] 优选地,滑板62的侧面设有滚轮11,滚轮11可滚动地设置在滑槽5内。滚轮11可以保证滑板62在滑槽5内的移动顺畅性,避免在移动时发生卡滞。

[0044] 优选地,牙底套1上设有牙内周套3,牙外周套2、牙底套1和牙内周套3之间形成牙槽12。牙槽12用于放置牙齿,牙外周套2、牙底套1和牙内周套3可以保持对牙齿的三面包围,患者在正畸治疗过程中可以自由活动口腔,无需时刻咬紧牙底套1,方便患者日常生活。

[0045] 优选地,拉线装置10包括设置在牙外周套2内的卷线轮101,卷线轮101与设置在牙外周套2外的旋钮102连接,卷线轮101的侧面设有卡块103,牙外周套2内设有与卡块103配合的卡槽104。旋钮102用于控制卷线轮101的旋转,以控制拉线8的拉紧和松开,实现激光发射装置6的位置调节,卡块103与卡槽104配合,可以在卷线轮101转动调节完毕后卡住,防止卷线轮101在弹簧9拉力下回转。

[0046] 优选地,供电装置7为无线充电式蓄电池或微型陶瓷压电式发电装置。供电装置7采用无线充电式蓄电池,方便不使用时充电,若采用微型陶瓷压电式发电装置,则可以利用患者自身牙齿之间的咬合压力进行充电,提升使用耐久度。

[0047] 优选地,每个激光发射装置6之间的间距为5-10mm。

[0048] 优选地,红外激光灯63发出的光源宽度与亚洲人群牙根解剖形态匹配,其中,中切牙:8.5mm,侧切牙:7mm,尖牙:8mm,前磨牙:7.5mm,磨牙:10.5mm。

[0049] 优选地,红外激光灯63发出的光线为波长为810nm的近红外激光,强度为50mW-100mW/cm<sup>2</sup>。强度安全可靠,不会产生痛感。

[0050] 优选地,牙底套1、牙外周套2和牙内周套3均采用具有可塑性和弹性的柔性导热硅胶材质。可以适用于不同类型的错颌畸形患者的牙齿排列情况,通用性好,且导热系数高的硅胶材质可以降低装置在使用过程中由于近红外热辐射而导致的温度升高,保证安全性和舒适性。

[0051] 本实施例除对外形,功能等进行创新外,对所使用的材料进行了全面的筛选和比较,保证材料无味无毒,化学性质及物理性质稳定,耐磨损,防水性佳,以实现更久的使用寿命,与此同时,对其在口内佩戴时的温度变化情况进行了模拟,确保由于近红外热辐射而产生的升温在安全范围内,保证佩戴者的舒适感和安全性。

[0052] 图9显示了不同的导热系数的材料(EVA、TPU、导热硅胶)应用于正畸加速器时,放置于口腔内的温升仿真模拟图,表1为模拟温升结果对比。

[0053] 表1三种不同材料加速器模拟温升对比

材料	导热系数 (W/m*k)	环境中温度变化/ $^{\circ}$ C	口腔内温度变化/ $^{\circ}$ C	特点
EVA	0.035	20.1-49.4	23.7-55.0	常温固体, 加热融熔、隔热、防潮、无毒、不吸水
		20.0-51.6	20.1-51.1	
[0054] TPU	0.137	20.1-32.4	21.5-40.9	可加热塑化, 耐水性好, 易于成型, 高耐磨性, 耐霉菌, 透明
		20.8-31.8	30.3-42.4	
导热硅胶	0.350	20.3-26.5	25.0-38.5	无味无毒, 化学性质稳定, 热稳定性好, 不易磨损, 防水性好
		21.4-26.4	33.8-39.2	

[0055] 优选地, 牙底套1、牙外周套2和牙内周套3之间为可拆卸连接。可以根据患者牙齿畸形的情况拆卸和拼接, 有针对性地对需要加速正畸牙移动的区域进行激光照射治疗, 提高适用范围。

[0056] 优选地, 激光发射装置6可粘贴地设置在滑槽5内。由于不同患者的牙齿畸形程度不同, 需要加速正畸牙移动的位置也不同, 激光发射装置6可粘贴地设置在滑槽5内, 可以手动安装和拆卸激光发射装置6, 使治疗更有针对性。

[0057] 本发明所述的一种实现精准化治疗的可调节型近红外正畸加速器的使用方法如下:

[0058] 患者将本装置放入口腔内, 牙齿放入牙槽12内, 可以根据患者牙齿畸形情况拼接牙底套1、牙外周套2和牙内周套3组成的形状, 如果牙底套1宽度较宽, 那么为了尽可能贴合牙槽骨, 则可以不设置牙内周套3, 这样唇侧可尽可能贴着牙外周套2。由于牙底套1、牙外周套2和牙内周套3均采用具有可塑性和弹性的柔性导热硅胶材质, 具有防水不导电的性能, 牙底套1的宽度设置为略小于患者牙龈宽度, 戴上后可以直接在自身弹力作用下卡在牙齿上, 无需持续咬住, 可以适用于各种不同畸形的牙齿排列形状。牙齿被牙底套1、牙外周套2和牙内周套3三面包围, 牙外周套2处于患者牙齿外侧, 激光发射装置6上的红外激光灯63发射出波长为810nm, 强度为50mW-100mW/cm<sup>2</sup>的近红外激光, 通过透光窗4射向牙齿外侧面, 以促进牙齿移动实现正畸治疗, 需要调节红外激光照射的位置时, 通过拉动牙外周套2外侧拉线装置10上的旋钮102, 使卡块103脱出卡槽104, 旋转旋钮102, 使卷线轮101转动收紧拉线8, 滑板62在滑槽5内移动, 激光发射装置6克服弹簧9的拉力横向移动, 横向调节完毕后, 推动旋钮102, 使卡块103重新卡入卡槽104内, 防止卷线轮101回转, 通过操作块66控制红外激光灯63沿着竖直滑槽64上下移动, 实现红外激光灯63的照射位置的精确调节, 旋转操作块66则可以调整红外激光灯63的照射强度, 保证正畸治疗的准确度和速度。当激光发射装置6为可粘贴地设置在滑槽5内时, 也可以根据不同患者的牙齿畸形情况不同, 手动安装和拆卸激光发射装置6, 将激光发射装置6对准需要加速正畸的部位, 使治疗更有针对性。

[0059] 另外, 根据图9所示的材料温度场仿真结果图可知, 使用过程中高温区域(37 $^{\circ}$ C以上)集中在激光发射装置6周边5-20mm<sup>2</sup>范围, 相对于EVA和TPU材料, 牙底套1、牙外周套2和牙内周套3均采用导热硅胶材质为最优选择, 具有较高的舒适性和安全性, 散热效果好。

[0060] 本发明应用效果有以下优势：

[0061] (1) 红外激光灯的发射功率可灵活调节，每个光源均对应一颗牙齿，其宽度和亚洲人群牙齿解剖形态相匹配，可在利用低强度近红外光照射牙齿以辅助正畸治疗的同时，多维度调节激光照射范围和输出功率，使光源完全贴合牙龈，更有针对性地加强组织改建活动，增加正畸牙移动速度，节约时间成本，减少副作用，实现精准个性化治疗，最大限度提高正畸治疗的准确度和速度；

[0062] (2) 使用软弹性材料，依靠自身弹力在牙齿上固定，患者不用一直保持上下牙咬紧以提供固位力，极大减轻咬合负担，同时可自由张口，表面光滑圆润，不会划伤口腔粘膜，佩戴体验舒适；体积小，无口外的盒型电源，更便于佩戴和随身携带，不影响患者日常生活；

[0063] (3) 所用的材料无味无毒，化学性质及物理性质稳定，耐磨损，防水性佳，使用寿命长；同时，长期使用后温升小，确保由于近红外热辐射效应而产生的温度升高在安全范围内，促进血液流动和组织修复，缓解疼痛，并保证佩戴者的舒适感和安全性。

[0064] 综上所述，本发明提供一种实现精准化治疗的可调节型近红外正畸加速器，解决现有技术中激光照射位置不能随着牙齿移动而进行调整，影响正畸治疗的准确度和速度，且使用时患者需保持上下牙咬紧的状态，以固定加速器，易造成咀嚼肌和颞下颌关节疲劳，并影响发音，而口腔外侧的电路盒也大大增加了其体积和重量，不便于日常携带和使用的问题。

[0065] 上面以举例方式对本发明进行了说明，但本发明不限于上述具体实施例，凡基于本发明所做的任何改动或变型均属于本发明要求保护的范畴。

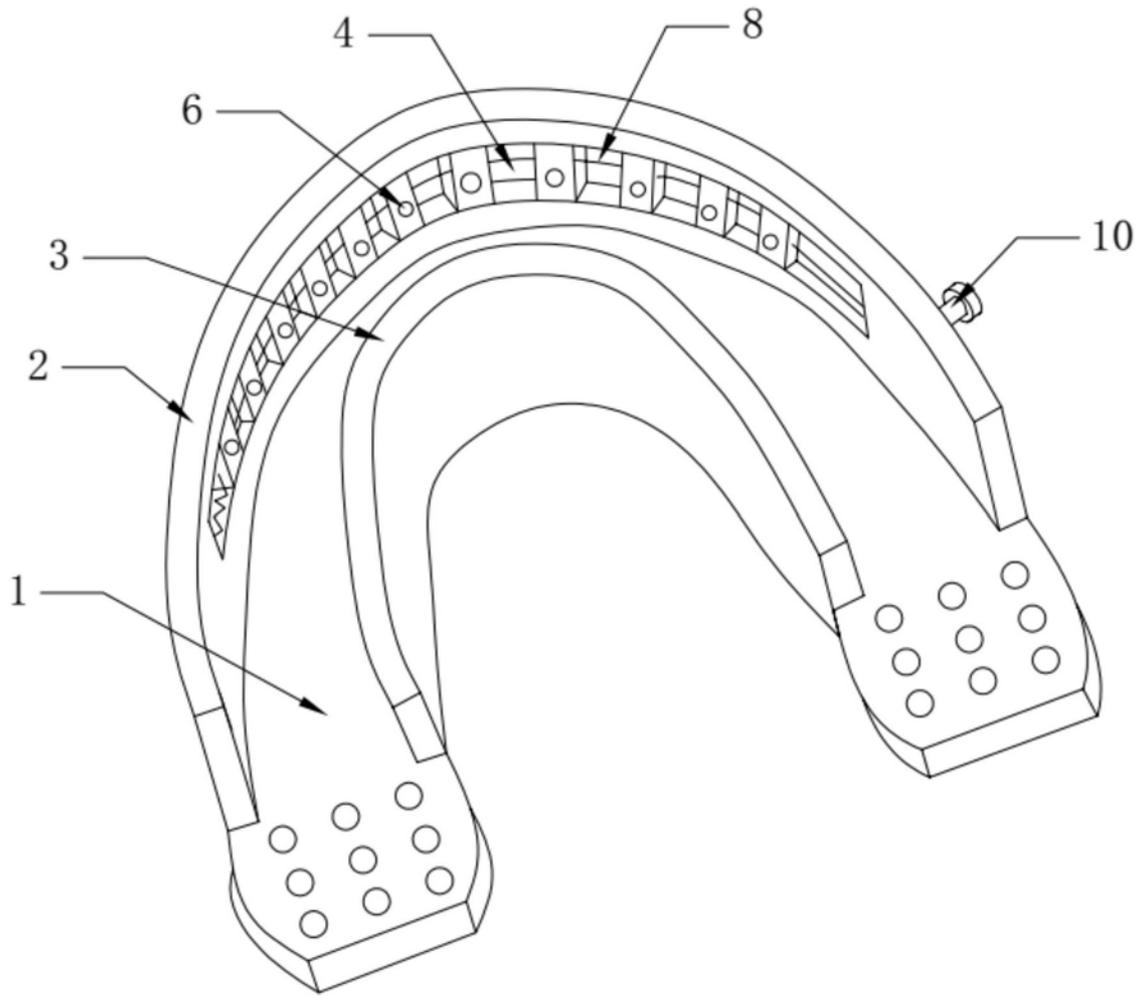


图1

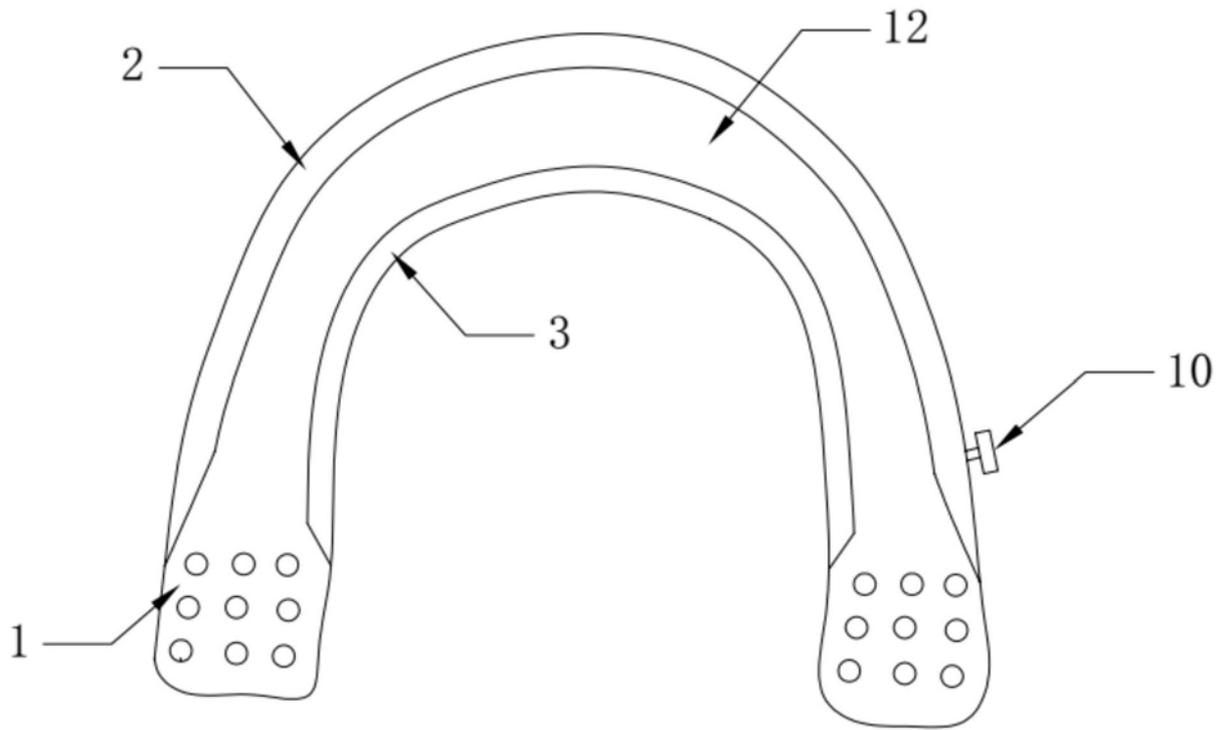


图2

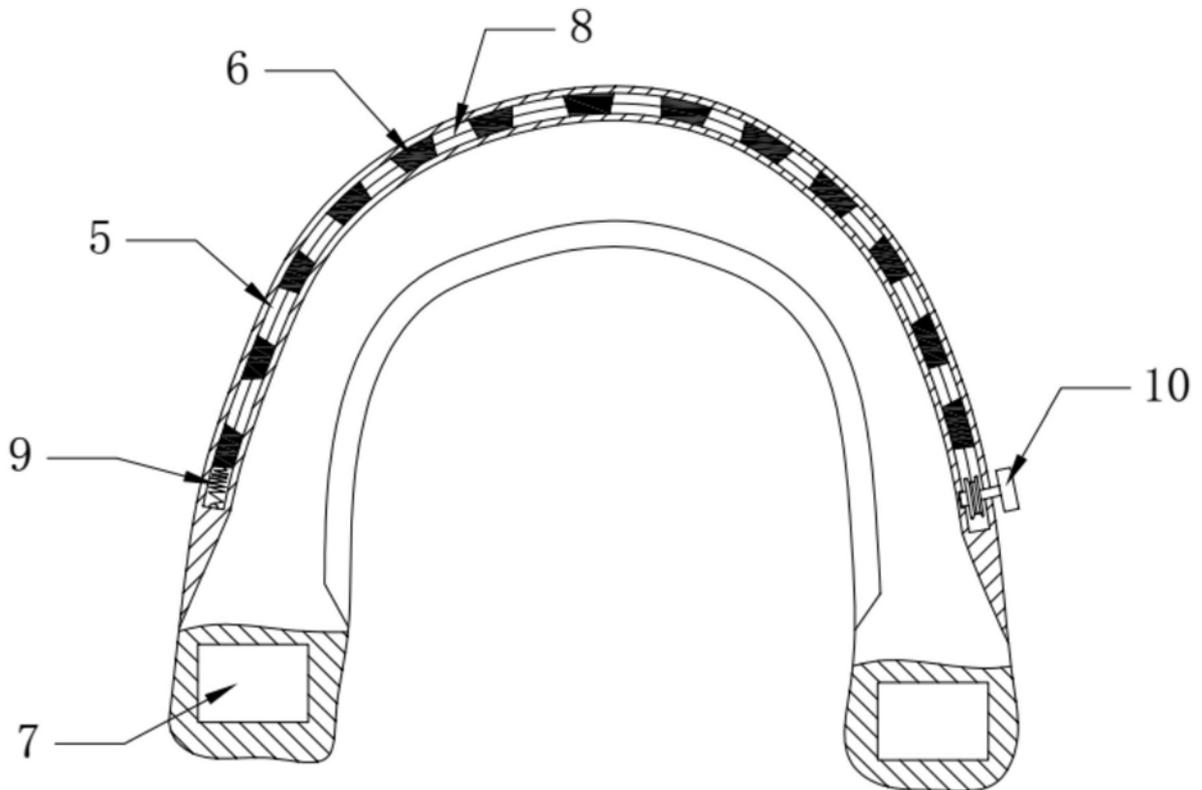


图3

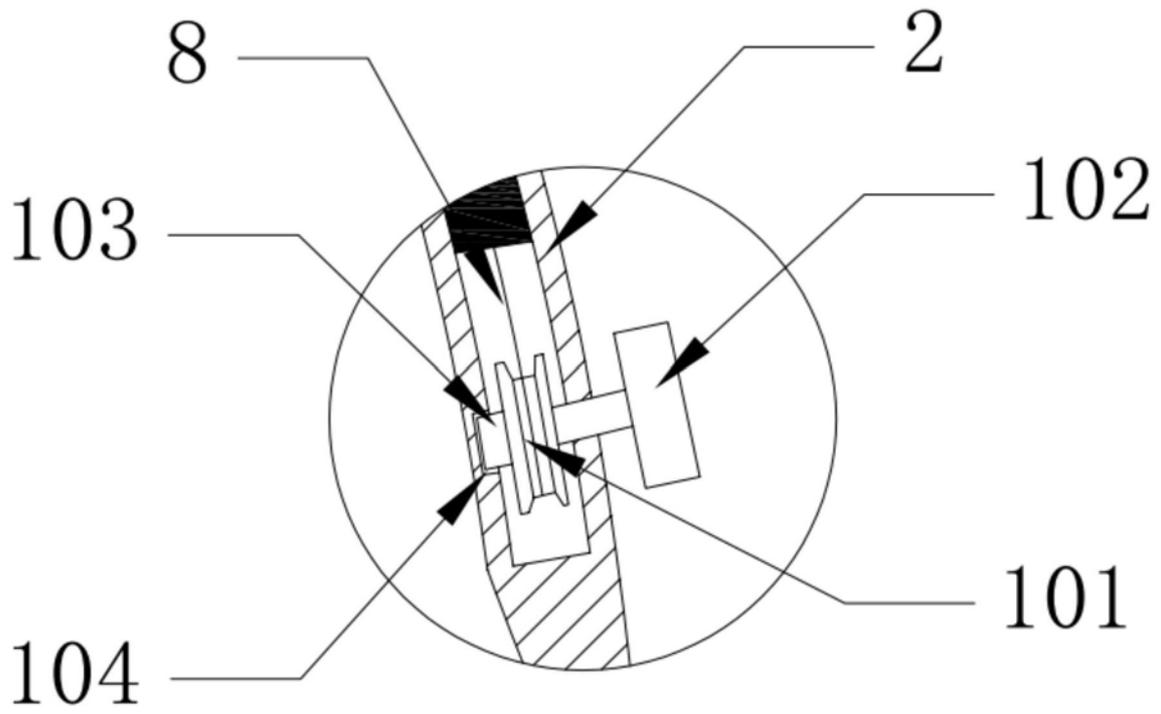


图4

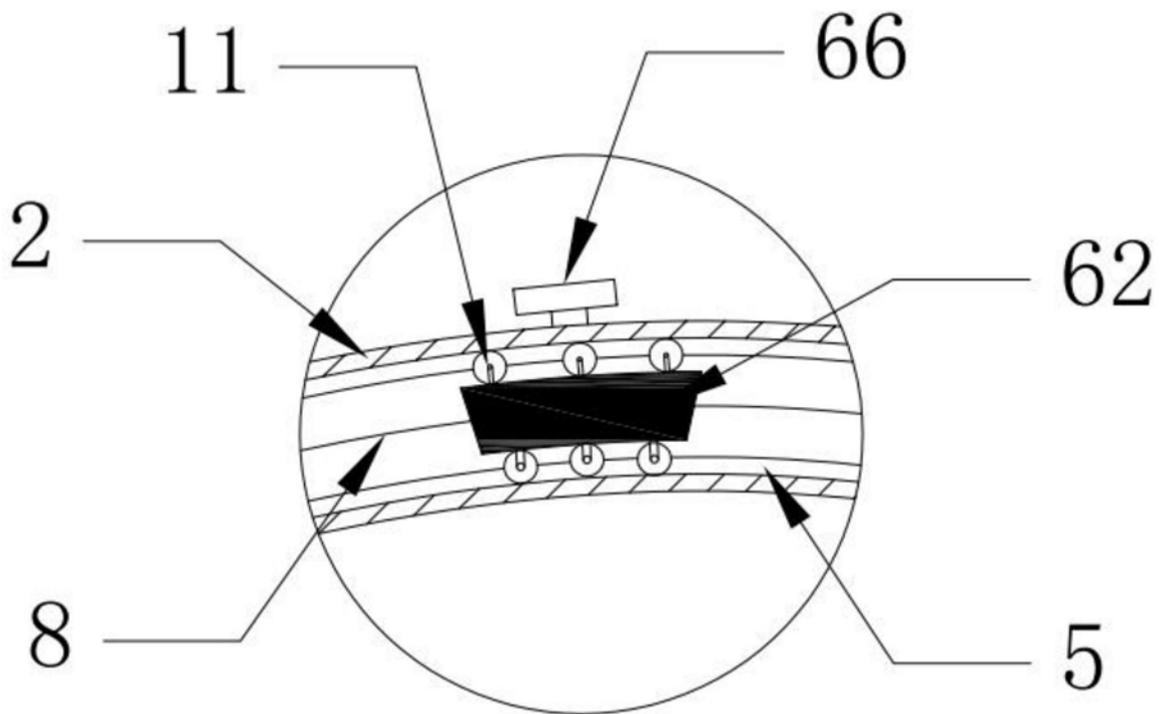


图5

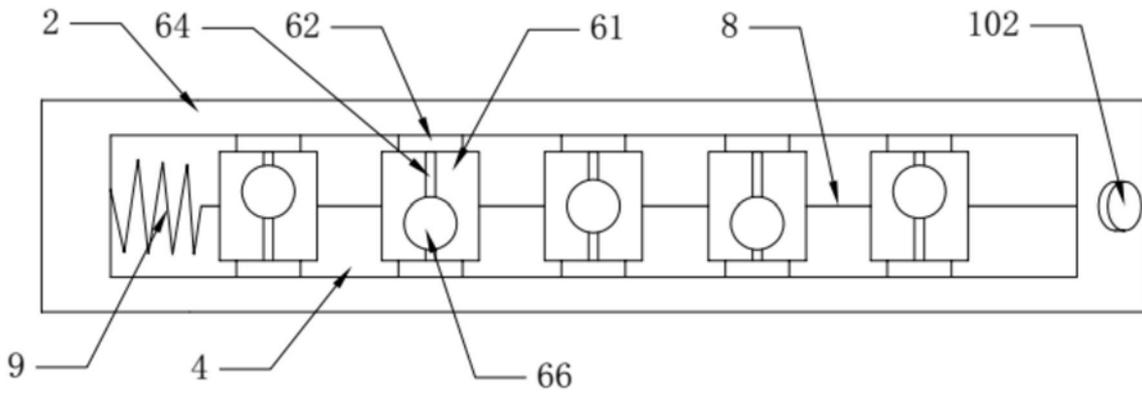


图6

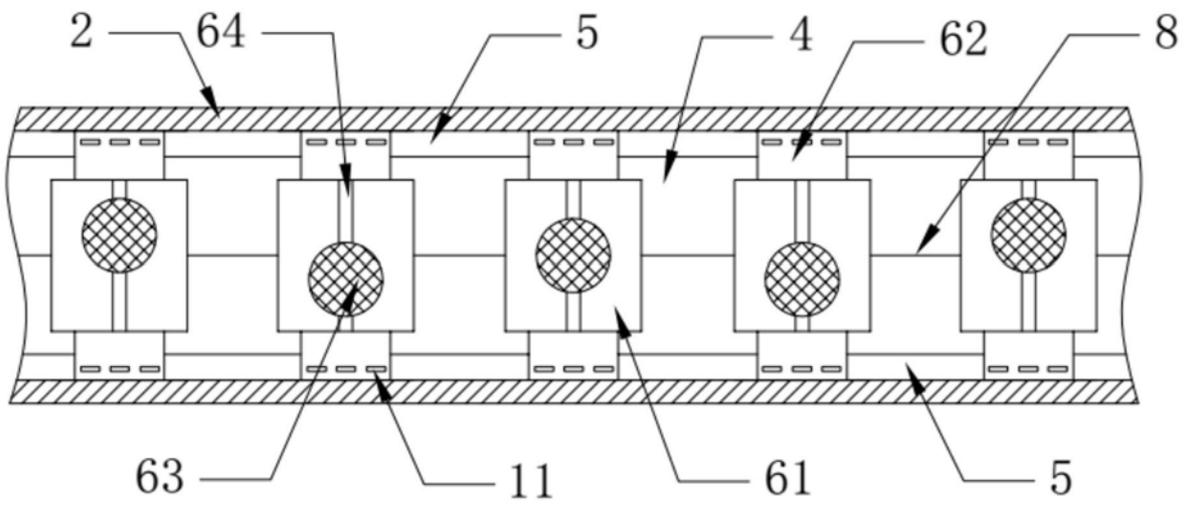


图7

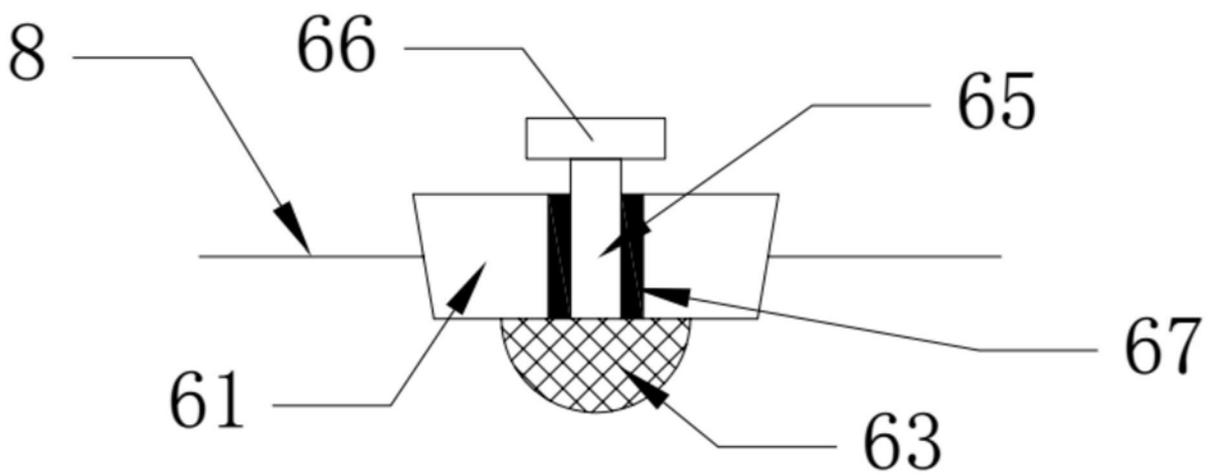


图8

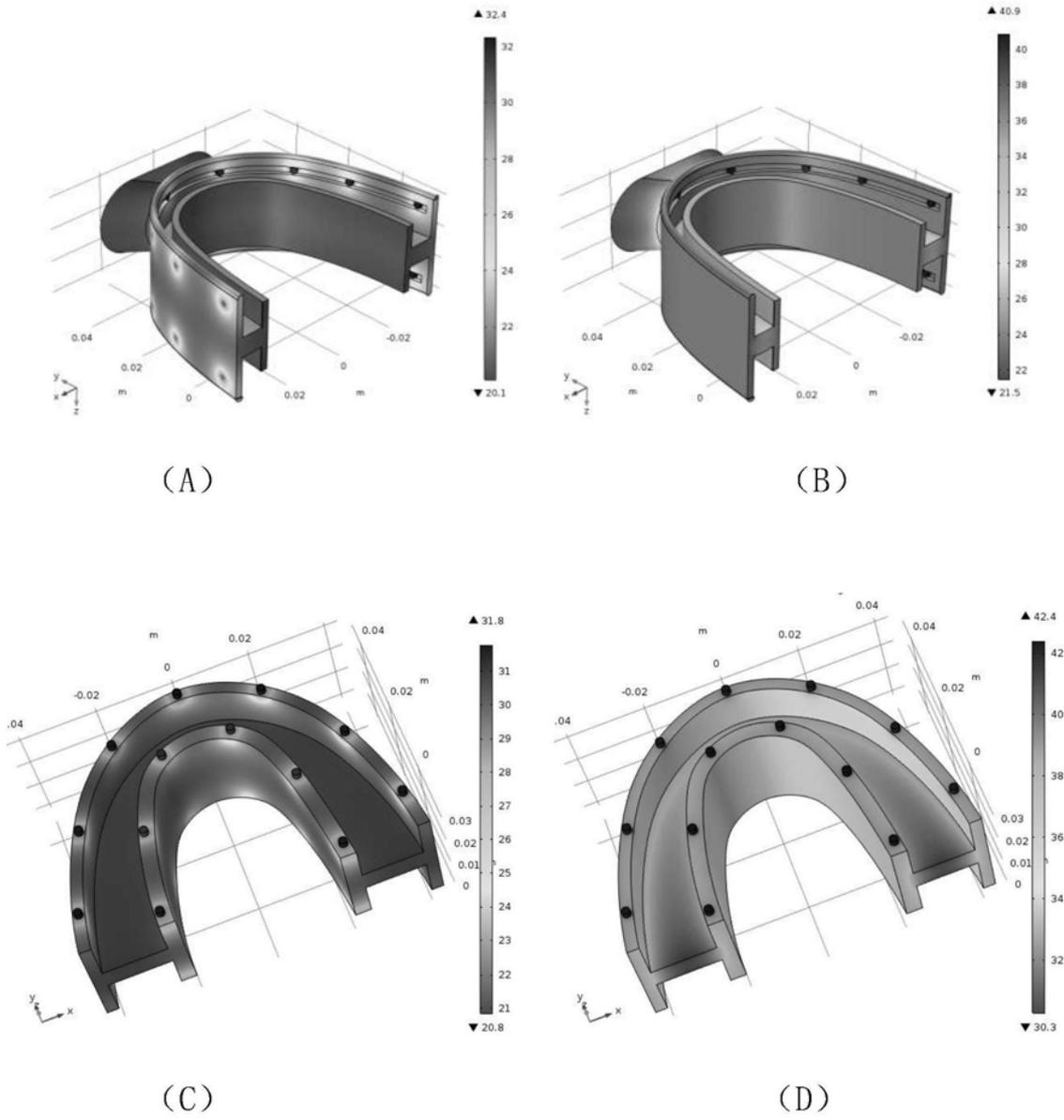


图9