



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105792770 B

(45)授权公告日 2018.09.14

(21)申请号 201480066422.7

(22)申请日 2014.12.04

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105792770 A

(43)申请公布日 2016.07.20

(30)优先权数据
13195980.1 2013.12.06 EP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.06.03

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2014/068496 2014.12.04

(87)PCT国际申请的公布数据
W02015/085030 EN 2015.06.11

(73)专利权人 3M创新有限公司
地址 美国明尼苏达州

(72)发明人 R·佩尔 R·施林皮尔

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所
11256

代理人 易咏梅 朱利晓

(51)Int.Cl.
A61C 7/14(2006.01)

(56)对比文件
US 2003/0152884 A1, 2003.08.14,
JP 特开2010263932 A, 2010.11.25,
JP 2006297052 A, 2006.11.02,
CN 103391755 A, 2013.11.13,
US 2006/0172249 A1, 2006.08.03,

审查员 梅仙

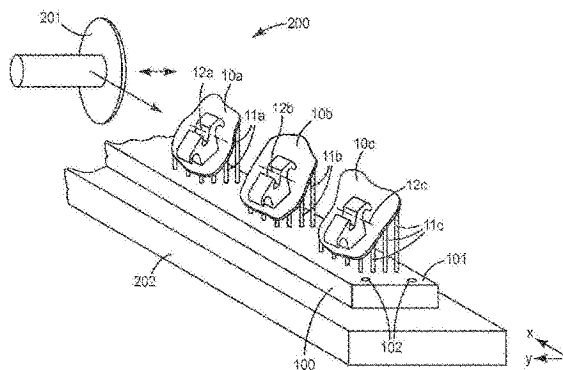
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

制造定制的正畸托槽的方法

(57)摘要

本发明公开制造定制的正畸托槽的方法。该方法具有以下步骤：提供多个定制的正畸托槽前体；提供一个或多个支撑结构；借助于支撑结构将托槽前体定位在机加工装置中；以及使用机加工装置通过材料移除以在每个托槽前体中提供弓丝狭槽，其中弓丝狭槽沿着共同路径彼此对准。本发明帮助最小化制造的努力并且给托槽提供精确的弓丝狭槽。



1. 一种制造定制的正畸托槽的方法,所述方法包括以下步骤:
 - 提供多个单独成型的定制的正畸托槽前体;
 - 针对每个托槽前体提供支撑结构,其中所述托槽前体和所述支撑结构整体形成并且其中在所述托槽前体和所述支撑结构之间提供预先确定的断裂点;
 - 利用所述支撑结构将所述托槽前体定位在机加工装置中;
 - 使用所述机加工装置通过材料移除以在每个托槽前体中提供弓丝狭槽,其中所述弓丝狭槽沿着共同路径彼此对准,并且从而提供多个托槽;以及
 - 使所述支撑结构与所述托槽彼此分离。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中所述托槽前体连续地以行的形式定位在所述机加工装置中。
3. 根据权利要求2所述的方法,其中通过磨削或者放电机加工中的一种提供每个托槽前体中的所述弓丝狭槽,其中基于磨削工具和所述托槽前体之间沿着所述行的线性相对移动执行磨削,并且其中使用沿着所述行延伸的大体线性结构或线材一次在多个或所有托槽前体进行所述放电机加工。
4. 根据权利要求1所述的方法,还包括以下步骤:
 - 使用辅料制造来构建一个或多个所述支撑结构;以及
 - 使用辅料制造来在所述支撑结构上构建一个或多个所述托槽前体。
5. 根据权利要求3所述的方法,其中构建所述托槽前体的步骤包括在所述支撑结构上构建托槽粘结垫并且在所述托槽粘结垫上构建托槽主体前体。
6. 根据权利要求4所述的方法,其中所述托槽主体前体包括小尺寸的狭槽,该小尺寸的狭槽形成通过从所述托槽主体前体移除材料来提供所述弓丝狭槽的基础。
7. 根据权利要求1所述的方法,包括以下步骤:
 - 提供患者的至少一个虚拟牙齿表面;
 - 提供包括虚拟托槽粘结垫和虚拟托槽主体的虚拟托槽,所述虚拟托槽粘结垫具有与所述虚拟牙齿表面相关联的虚拟的面向牙齿的表面;
 - 确定以下中至少两者之间的几何关系:
 - 弓丝位置,
 - 托槽位置和
 - 基准表面;以及
 - 基于所确定的几何关系确定支撑结构的几何结构。
8. 根据权利要求7所述的方法,还包括在所述基准表面和所述虚拟托槽粘结垫之间创建所述支撑结构的步骤。
9. 根据权利要求6或7所述的方法,还包括以下步骤:
 - 提供形成所述基准表面的支撑板;
 - 将所述支撑板定位在构建装置中;以及
 - 构建所述支撑结构和所述托槽前体。
10. 根据权利要求9所述的方法,还包括以下步骤:
 - 将所述支撑板放置在所述机加工装置中,所述支撑板具有在所述支撑板上构建的所述托槽前体;以及

-提供具有所述弓丝狭槽的所述托槽前体。

制造定制的正畸托槽的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及制造定制的正畸托槽的方法,并且具体地涉及以下方法,其中通过构建过程提供多个定制的正畸托槽前体,并且借助于在构建过程中提供的支撑结构,多个定制的正畸托槽前体通过材料移除共同设置有弓丝狭槽。本发明另外涉及通过本发明的方法获得的定制的正畸托槽。

背景技术

[0002] 通常在正畸治疗中使用正畸托槽,正畸治疗用于在患者牙列中将一颗或多颗牙齿从初始位置移动到期望位置。初始位置通常是指在正畸治疗开始的位置,例如其中牙齿的唇侧面彼此不对准的位置,而在期望位置中,相同牙齿的唇侧面可大体对准。例如,患者的牙齿可相对于彼此对准以提供具有美学上更令人满意的外观的牙列。此外,一颗或多颗牙齿可在牙列内移动来补偿咬合不正。通常可通过使用附接到一颗或多颗牙齿的一个或多个托槽来实现一颗或多颗牙齿的这种移动。托槽通常连接到用于在长期内朝向期望位置向牙齿施加力的弹性弓丝。

[0003] 正畸托槽经常是被设计来用于不同患者的临床情况的现成产品。此外,存在通常被制造来配合一个特定患者的个体临床情况的定制的正畸托槽。

[0004] 例如,美国2012/0015315 A1公开定制的正畸托槽系统,该系统包括:托槽,该托槽具有用于将托槽粘结到患者的牙齿的定制的托槽粘结垫;以及托槽狭槽,该托槽狭槽适于接收定制的弓丝。定制的弓丝适于定位在托槽狭槽中以形成精确的托槽狭槽-弓丝接口。

[0005] 尽管市场上有多种不同托槽和托槽系统,但是仍然期望提供托槽,该托槽一方面匹配个体临床情况,并且另一方面最小化制造成本以及施加到患者牙齿的成本。通常,必须相对于定制的托槽的期望准确度来平衡制造成本的最小化。例如,托槽应当可容易且精确地放置到患者牙齿,并且应当具有允许正畸弓丝精确地附接在相对于牙齿的期望位置处的几何结构。另外的定制的托槽应当在正畸治疗的时间段内足以耐用。另一方面,用于大量生产定制的托槽的可用制造方法可能不能与此类精度及质量要求兼容,而可用的足以精确且高质量的制造方法可能不能满足或完全满足最小成本的大量生产的要求。

发明内容

[0006] 在一个方面,本发明涉及制造定制的正畸托槽的方法。该方法包括以下步骤:

[0007] -提供多个单独成型的定制的正畸托槽前体;

[0008] -提供一个或多个支撑结构;

[0009] -借助于支撑结构将托槽前体定位在机加工装置中;

[0010] -使用机加工装置通过材料移除以在每个托槽前体中提供弓丝狭槽,其中所述弓丝狭槽沿着共同路径彼此对准,并且从而提供多个托槽;以及

[0011] -使支撑结构与托槽彼此分离。

[0012] 本发明提供制造定制的正畸托槽的优点。具体地,本发明帮助最小化制造托槽的

努力,并且还确切地帮助最大化托槽的弓丝狭槽的精度。本发明允许例如使用快速成型技术以最小成本、足够的整体精度构建托槽并且使用相对便宜的材料(例如,钢),并且仍然允许提供包括具有最大精度的弓丝狭槽的托槽。已发现,弓丝狭槽的精度对于成功且快速的正畸治疗是重要的。具体地,在不仅允许通过侧向力的移动还允许通过扭矩的牙齿的旋转、使用矩形弓丝的定制的托槽系统中,托槽的尺寸应当被形成使得在弓丝和弓丝狭槽之间不存在太多间隙弓丝也不应当过度紧地装配在弓丝狭槽内。本发明帮助提供满足此类要求并且另外帮助实现制造的最小成本的托槽。

[0013] 对于本说明书的目的,“托槽前体”涉及不具有弓丝狭槽的半成品托槽或者相对于处于其期望最终几何结构的弓丝狭槽小尺寸的初步弓丝狭槽。此外,本说明书中指的“托槽”涉及具有处于其期望的最终几何结构的弓丝狭槽的托槽。这种托槽具有托槽粘结垫和托槽主体,并且弓丝狭槽提供于托槽主体中。

[0014] 在一个实施方案中,该方法包括针对每个托槽前体提供支撑结构的步骤。该方法还可包括针对每个托槽前体提供多个支撑结构的步骤。托槽前体和支撑结构优选地整体形成。如本说明书中指的支撑结构可呈从托槽延伸的突出部的形式。在一个实施方案中,突出部是销,例如沿着线性轴线以大体均匀截面(例如,圆形或矩形)延伸的销。若干支撑结构优选地端接于一个共同虚拟平面或表面上。对于一个托槽前体,优选地至少三个此类销可用作支撑结构。因此,支撑结构允许托槽前体在(平面)表面上的限定定位和取向。

[0015] 在另一个实施方案中,该方法包括在托槽前体和支撑结构之间提供预先确定的断裂点的步骤。因此,托槽前体(或托槽)和支撑结构适于通过使预先确定的断裂点断裂来彼此分离。例如,可通过收缩与托槽相邻定位的一个或多个销来形成预先确定的断裂点。

[0016] 在一个实施方案中,托槽前体连续地以行的形式定位在机加工装置中。托槽前体从而借助于相应的支撑结构优选地定位和取向,使得旨在提供于托槽前体中的弓丝狭槽的位置和取向相对于彼此对准。

[0017] 在另一个实施方案中,通过磨削提供每个托槽前体中的弓丝狭槽。优选地基于磨削工具和托槽前体之间沿着行的线性相对移动来执行磨削。例如,磨轮可用于笔直穿过所有托槽前体来切割狭槽。

[0018] 在另一个实施方案中,通过一次对多个或所有托槽前体进行放电机加工来提供每个托槽前体中的弓丝狭槽。对于放电机加工,沿着行延伸的大体线性结构或线材可用于例如笔直穿过所有托槽前体来切割狭槽。

[0019] 在另一个实施方案中,该方法包括以下步骤:

[0020] -使用辅料制造来构建支撑机构(或这些支撑结构中的一个);以及

[0021] -使用辅料制造来在支撑结构上构建托槽前体。

[0022] 在托槽前体包括多个支撑结构的情况下,该方法可包括以下步骤:

[0023] -使用辅料制造来构建支撑结构;以及

[0024] -使用辅料制造来在支撑结构上构建托槽前体中的一个。

[0025] 优选地使用相同的辅料制造,类似例如选择性激光熔化来执行构建支撑结构和构建托槽前体。

[0026] 在一个实施方案中,构建托槽前体的步骤包括在支撑结构上构建托槽粘结垫并且在粘结垫上构建托槽主体前体。托槽粘结垫优选地包括朝向支撑结构取向的面向牙齿的表

面和支撑托槽主体前体的相反的后表面。托槽主体前体可包括小尺寸的(初步)狭槽,该狭槽用于通过从托槽前体,具体地从托槽主体前体移除材料来提供弓丝狭槽。

[0027] 在另一个实施方案中,该方法包括以下步骤:

[0028] -提供患者的至少一个虚拟牙齿表面;

[0029] -提供包括虚拟托槽粘结垫和虚拟托槽主体的虚拟托槽,虚拟托槽粘结垫具有与虚拟牙齿表面相关联的虚拟的面向牙齿的表面;

[0030] -确定以下中至少两者之间的几何关系:

[0031] ○弓丝位置(或弓丝狭槽位置),

[0032] ○托槽位置和

[0033] ○基准表面;以及

[0034] -基于所确定的几何关系确定支撑结构的几何结构。

[0035] 在另一个实施方案中,该方法包括在基准表面和虚拟托槽粘结垫之间创建支撑结构的步骤。

[0036] 例如在美国2012/0015315 A1中公开如也可用于本发明的设计定制的正畸托槽的基于计算机的方法。这种方法基于例如使用扫描仪捕获患者牙列的形状。可例如在口内或者从通过来自患者牙列的牙印模获得的石膏模型扫描牙列。捕获的患者牙列的形状可以三维计算机表示的形式存储在配备有计算机辅助设计(CAD)软件的计算机中。CAD软件可用于模拟正畸治疗,例如,CAD软件可将患者的虚拟牙列存储在初始位置(例如,在咬合不正中),并且可另外将患者的虚拟牙列存储在期望位置(在治疗之后)。处于期望位置中的患者虚拟牙列可基于处于初始位置中的患者虚拟牙列通过计算机辅助获得,或者可从所谓的设置模型(其中已朝向期望位置手动重新定位牙齿的物理模型)扫描而得。基于处于初始位置和期望位置中的患者的虚拟牙列,可关于虚拟牙列设计弓丝形状。

[0037] 此外,虚拟牙列可用于限定托槽在单颗牙齿上的粘结区域。这可由操作员通过在虚拟牙列的单颗牙齿上手动标记此区域来完成。虚拟牙列的牙齿上的每个标记的区域可用于为旨在附接到牙齿的托槽创建对应成型的虚拟的面向那颗牙齿的表面。可通过基于虚拟的面向牙齿表面和虚拟的面向牙齿表面的偏移创建三维虚拟对象来提供虚拟托槽粘结垫。

[0038] 最终,虚拟托槽主体可被创建为弓丝和粘结垫之间的三维连接器对象。因为相对于虚拟牙列限定弓丝的形状和位置,可在虚拟托槽主体中确定用于接收弓丝的虚拟弓丝狭槽的位置和取向。

[0039] 如此创建的虚拟托槽前体至少包括托槽粘结垫和托槽主体,并且可提供给构建机器,例如用于构建托槽前体的选择性激光熔化装置。根据本发明,托槽前体的设计中可包括一个或多个支撑结构,使得可构建包括支撑结构的托槽前体。

[0040] 如本说明书中使用的虚拟结构优选地指表示这种结构的数学模型。例如,术语“虚拟牙列”、“虚拟牙齿表面”、“虚拟托槽”、“虚拟托槽粘结垫”以及“虚拟托槽主体”优选地另外分别指物理“牙列”、“牙齿表面”、“托槽”、“托槽粘结垫”以及“托槽主体”的计算机表示。

[0041] 在一个实施方案中,提供托槽前体的步骤涉及在三维构建装置中三维地构建托槽前体,该步骤基于选择性激光熔化(SLM)或立体光刻(STL)。

[0042] 在一个实施方案中,托槽前体由钴铬钢或金构建成。

[0043] 在另一个实施方案中,该方法包括以下步骤:

- [0044] -提供形成基准表面的支撑板；
- [0045] -将支撑板定位在构建装置中；以及
- [0046] -构建支撑结构和托槽前体。
- [0047] 支撑板可被形成用于多个托槽前体和对应支撑结构的共同支撑板，或者作为用于单个托槽前体和对应支撑结构的单独支撑板。单独的支撑板可被构造为用于彼此组合来形成一个组成的共同支撑板。
- [0048] 在一个实施方案中，该方法还包括以下步骤：
- [0049] -将支撑板放置在机加工装置中，该支撑板具有在支撑板上构建的托槽前体；以及
- [0050] -提供具有弓丝狭槽的托槽前体。
- [0051] 在另一个方面，本发明涉及通过本发明的方法获得的定制的正畸托槽。这种定制的正畸托槽优选地从三维构建或铸造获得并且具有从材料移除获得的弓丝狭槽。

附图说明

- [0052] 图1为示出根据本发明一个实施方案的方法中的情况的透视图；
- [0053] 图2为根据本发明一个实施方案的具有支撑结构的托槽前体的透视图；并且
- [0054] 图3为基于图2中示出的具有支撑结构的托槽前体的截面详细视图。

具体实施方式

- [0055] 图1示出磨床200。磨床200具有可旋转磨轮201和机台202。磨床200被构造为使得磨轮201和机台202可相对于彼此线性移动。在工具制造领域中，类似磨床还被已知为“表面磨床”。然而，根据本发明的磨床200配备有磨轮201，例如超薄的磨轮。磨轮201的厚度在约0.1mm和0.4mm之间。这种磨轮优选地具有聚合物粘合剂来防止在磨削期间断裂。合适的磨轮例如可以来自德国 (Germany) 的Finzler, Schrock&Kimmel股份有限公司购得。
- [0056] 支撑板100定位在磨床200中。多个托槽前体10a、10b、10c布置在支撑板100的顶部表面101上。托槽前体10a、10b、10c中的每个由支撑结构11a、11b、11c定位且支撑在支撑板100上。在示例中，支撑结构11a、11b、11c呈在支撑板100的顶部表面101和托槽前体10a、10b、10c之间延伸的销的形式。
- [0057] 借助于支撑结构，托槽前体10a、10b、10c以相对于支撑板200的顶部表面101的预先确定的位置和取向在支撑板100上定位并且取向。位置和取向被预先确定，使得托槽前体10a、10b、10c中的每个中的期望弓丝狭槽的位置和取向彼此一致。具体地，托槽前体10a、10b、10c被布置成使得期望弓丝狭槽的轴线12a、12b、12c是共轴的。因此，在一个且相同的磨削周期中，可在所有托槽前体10a、10b、10c中磨削弓丝狭槽。在这种磨削周期期间，托槽前体10a、10b、10c和磨削轮201相对于彼此线性移动，使得磨轮201从托槽前体10a、10b、10c磨削掉部分来在所有托槽前体10a、10b、10c中相继形成弓丝狭槽。技术人员将理解，尽管托槽前体10a、10b、10c和磨轮201之间的整体移动是线性的，但磨削周期中包括横进给移动来提供具有期望尺寸的弓丝狭槽。
- [0058] 在另一示例 (未示出) 中，弓丝狭槽由放电机加工提供。在本示例中，线材或其它适当笔直结构用于一次机加工多个托槽前体中的弓丝狭槽。
- [0059] 支撑板100优选地具有用于将支撑板100以已知位置和取向定位在磨床中的基准

结构。这种基准结构可例如包括支撑板中的一个或多个孔102,孔102可通过适当配合磨削装置的对准销(不可见)接合。此外,托槽前体10a、10b、10c优选地以相对于基准结构的预先确定的位置和取向布置在支撑板上。因此,-因为可已知托槽前体相对于磨床的位置和取向,-磨床200的磨轮201可容易地定位来磨削以期望位置和取向位于托槽前体10a、10b、10c中的弓丝狭槽。

[0060] 在另一示例(未示出)中,可代替如示出的共同支撑板100使用各自承载一个或多个托槽前体的两个或更多个支撑板。此类多个支撑板可适于使得它们可被组合成彼此预先确定的对准,例如以形成组成的共同支撑板。此外,支撑结构可被构造成使得多个托槽前体可直接彼此对准。在这种情况下,支撑板可能不是必要的。在另一个示例(未示出)中,支撑板可包括用于支撑一个或多个托槽前体的支撑结构。这种支撑板可承载由例如蜡或聚合物的相对便宜材料构建成的支撑结构,而托槽前体可由金属(例如,金或钢)或陶瓷制成。

[0061] 图2示出了具有多个支撑结构11的托槽前体10。本示例中的托槽前体10具有初步狭槽13,尽管在其它示例中这种初步狭槽可能不存在。初步狭槽13相对于最终弓丝狭槽尺寸过小,并且可帮助减少朝向弓丝狭槽的期望尺寸机加工或磨削它的时间。此外,托槽前体10具有粘结垫14,支撑结构11从粘结垫14突出。具体地,支撑结构11从托槽前体10的面向牙齿的表面16突出。支撑结构11中的每个具有位于共同虚拟基准表面(在虚拟基准表面的示例中)20的自由端11a。因此,多个支撑结构11组合形成允许托槽前体定位在平面表面上(例如,在图1的支撑板100上)的整体平面支撑。本示例中的托槽前体10和支撑结构11从通过例如使用铬钴钢或金的选择性激光熔化过程的构建获得。因此,托槽前体10和支撑结构11整体形成为单元。

[0062] 图3示出了托槽前体10的粘结垫14以及与托槽前体10分离(断开)的支撑结构11的一部分。面向牙齿的表面16具有腔17(详细示出腔17中的一个)。支撑结构11初始(在分离之前)从腔17的表面部分突出,并且优选具有与所述腔表面部分相邻的预先确定的断裂点。在本示例中,预先确定的断裂点由支撑结构11中的狭窄部分形成。如示意性地示出的,因此在支撑结构11断开之后驻留的剩余破裂部分18优选地不突出在腔17的开口之外。因此,托槽粘结垫14被构造为使得支撑结构11的任何破裂部分18不与牙齿表面碰撞或基本碰撞,托槽粘结垫可附着到该牙齿表面。并因此任何驻留的破裂部分18可不影响将完成的托槽安装到患者牙齿。腔和断裂点可另外提供附加的表面和结构来在将具有面向牙齿的表面的托槽粘合到患者牙齿之后改善粘合强度。

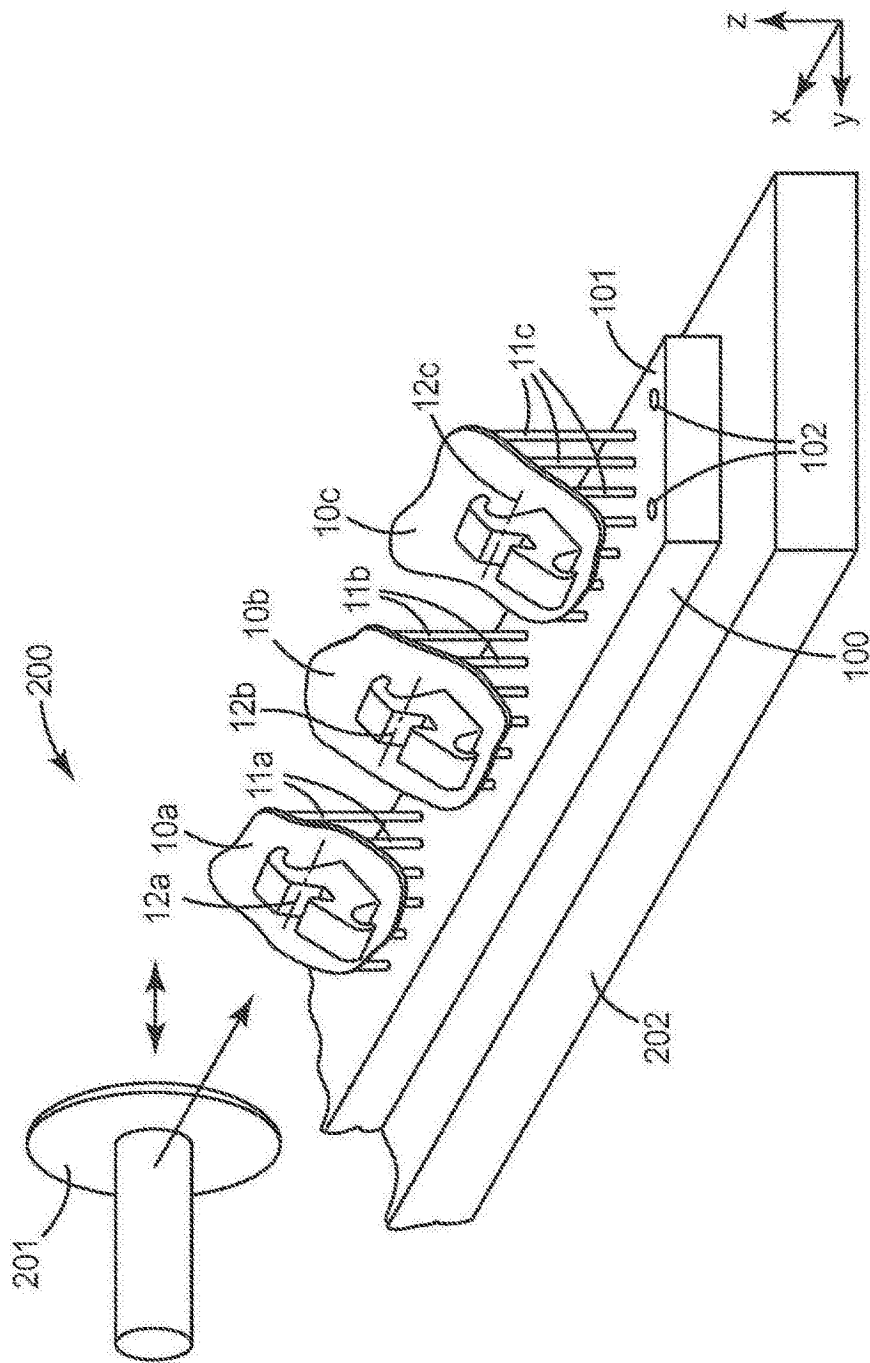


图1

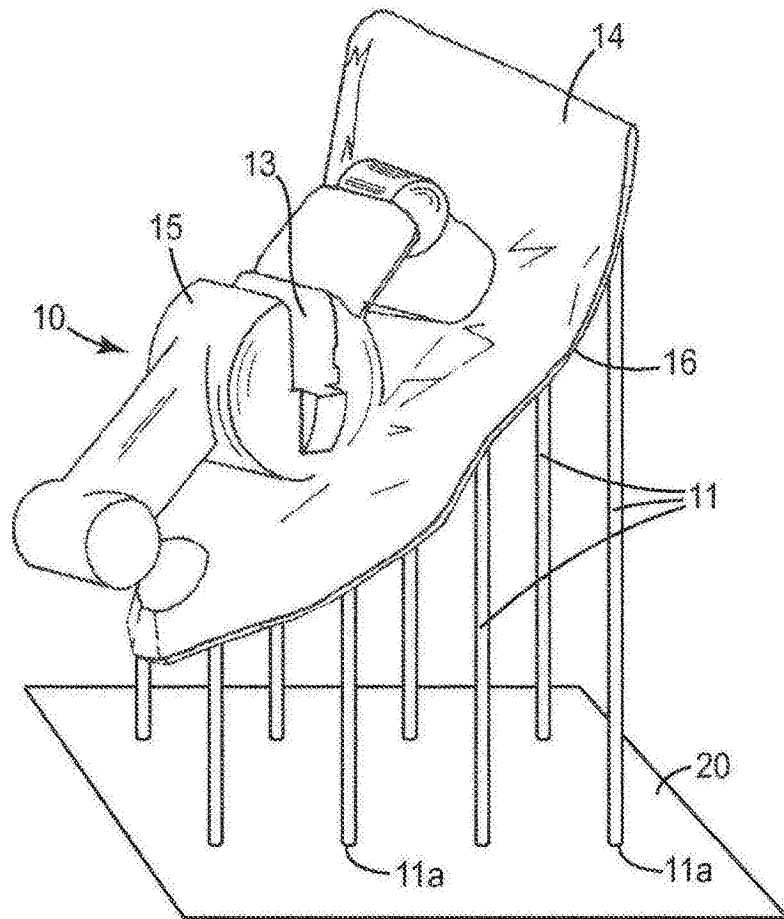


图2

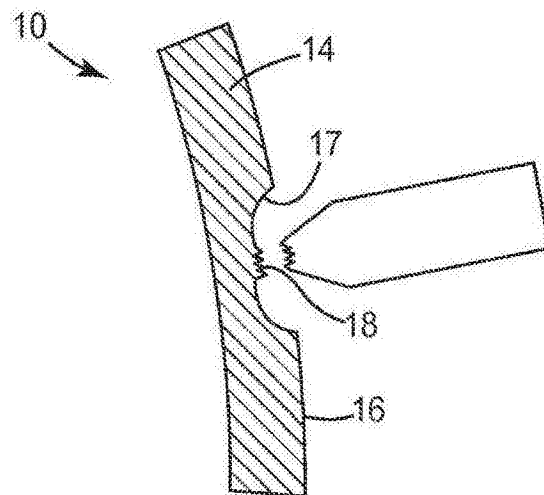


图3