



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107847302 B

(45) 授权公告日 2020.11.27

(21) 申请号 201680041418.4

(22) 申请日 2016.07.15

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107847302 A

(43) 申请公布日 2018.03.27

(30) 优先权数据
62/231,732 2015.07.15 US
62/285,664 2015.11.05 US
62/386,919 2015.12.16 US
62/389,993 2016.03.15 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2018.01.12

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/CA2016/050840 2016.07.15

(87) PCT国际申请的公布数据

W02017/008170 EN 2017.01.19

(73) 专利权人 克里斯托弗·莫里斯
地址 加拿大安大略省

(72) 发明人 克里斯托弗·莫里斯

(74) 专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理
有限责任公司 11204

代理人 王达佐 洪欣

(51) Int.Cl.
A61C 8/00 (2006.01)
A61C 13/263 (2006.01)

审查员 余黎飞

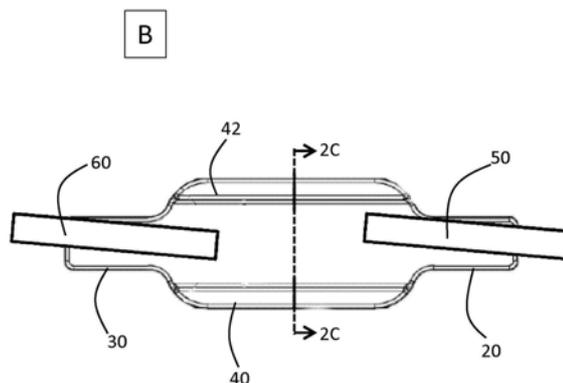
权利要求书2页 说明书16页 附图16页

(54) 发明名称

直接牙桥

(57) 摘要

本文描述了用于直接牙桥的增强杆组合,所述增强杆组合包括:第一细长杆和第二细长杆,各个第一细长杆和第二细长杆与在单个基牙中形成的单个咬合预备接触,并且各个第一细长杆和第二细长杆具有定位在第三细长杆的中央垫的端部以形成增强件支架。第一细长杆是任选弯曲的第一细长扭矩杆。第二细长杆是任选弯曲的第二细长扭矩杆。第三细长杆是邻接杆,其包括由周边、面向冠的表面和面向根尖的表面约束的中央平面垫,从垫的周边以近中方向延伸的第一插入臂,从垫的周边以远中方向延伸的第二插入臂;从垫的朝向冠的表面以冠方向延伸的第一垂直侧壁;从垫的朝向冠的表面以冠方向延伸的第二垂直侧壁。还描述了使用所述增强杆组合制作直接牙桥的方法。



1. 用于支撑第一基牙和第二基牙之间的直接牙桥的增强杆组合,所述第一基牙和第二基牙中的每一个具有近端窝洞预备和咬合窝洞预备,所述增强杆组合包括:

细长邻接杆,其包括中央平面垫、从所述垫以近中方向延伸的第一插入臂、从所述垫以远中方向延伸的第二插入臂,所述细长邻接杆由牙科陶瓷材料预先成型并且具有从所述中央平面垫向所述第一和第二插入臂减小的宽度,所述第一和第二插入臂中的每一个具有平坦底部,所述第一和第二插入臂中的每一个具有尺寸设定为能配合在所述第一基牙和第二基牙的第一和第二近端窝洞预备中的端部;

第一垂直侧壁,其从所述邻接杆的冠表面以冠方向延伸;

第二垂直侧壁,其从所述邻接杆的冠表面以冠方向延伸;

所述增强杆组合还包括下述(A)和(B)中的一项:

(A) 第一细长扭矩杆,其具有定位在所述邻接杆外部的第一纵向端部和定位在所述第一垂直侧壁与所述第二垂直侧壁之间的第二纵向端部,所述第一细长扭矩杆的第一纵向端部的尺寸设定为能配合在所述第一基牙的第一咬合窝洞预备中;以及

第二细长扭矩杆,其具有定位在所述邻接杆外部的第一纵向端部和定位在所述第一垂直侧壁与第二垂直侧壁之间的第二纵向端部,所述第二细长扭矩杆的第一纵向端部的尺寸设定为能配合在所述第二基牙的第二咬合窝洞预备中;

所述第一和第二细长扭矩杆配置为使得当所述第一和第二细长扭矩杆的第二纵向端部位于所述第一和第二垂直侧壁之间时,所述第一和第二细长扭矩杆的第一纵向端部能够彼此成角度定位;

(B) 牙科纤维,其具有定位在所述邻接杆外部的第一和第二纵向端部以及定位在所述邻接杆的第一和第二垂直侧壁之间的中央部,所述牙科纤维的第一和第二纵向端部的尺寸设定为能配合在所述第一和第二基牙的第一和第二咬合窝洞预备中,所述牙科纤维被配置为当所述牙科纤维的中央部位于所述第一和第二垂直侧壁之间时,所述第一和第二纵向端部能够彼此成角度定位。

2. 如权利要求1所述的增强杆组合,其中由第一垂直侧壁和第二垂直侧壁界定的所述垫的面向冠的表面形成具有第一和第二相对且开放的纵向端部的槽,所述第一和第二相对且开放的纵向端部中的每一个与所述第一插入臂和所述第二插入臂中的至少一个对齐并连通。

3. 如权利要求2所述的增强杆组合,其中所述第一垂直侧壁和所述第二垂直侧壁的相对内表面向内成角度,并且由所述第一垂直侧壁和所述第二垂直侧壁形成的槽的侧截面具有燕尾形。

4. 如权利要求1所述的增强杆组合,其中所述第一垂直侧壁从所述垫的面向冠的表面以及所述第一插入臂和所述第二插入臂中的至少一个的共平面冠表面以冠方向延伸;并且第二垂直侧壁从所述垫的朝向冠的表面以及所述第一插入臂和所述第二插入臂中的至少一个的共平面冠表面以冠方向延伸。

5. 如权利要求1所述的增强杆组合,其中所述邻接杆与所述第一和第二扭矩杆组合使用,并且所述第一和第二扭矩杆中每一个的角度定向能独立地偏离所述邻接杆的纵轴,所述纵轴定向为所述邻接杆的中央至远的方向。

6. 如权利要求1所述的增强杆组合,其中所述第一细长扭矩杆和所述第二细长扭矩杆

中的至少一个包括弯曲部。

7. 如权利要求1所述的增强杆组合,其中所述第一细长扭矩杆和所述第二细长扭矩杆中的至少一个是经牙科纤维增强的树脂。

8. 如权利要求1所述的增强杆组合,其中所述第一插入臂具有与所述第二插入臂的横向截面积或形状不同的横向截面积或形状。

9. 如权利要求1所述的增强杆组合,其中所述第一细长杆具有与所述第二细长杆的横向截面积或形状不同的横向截面积或形状。

10. 如权利要求1所述的增强杆组合,其中所述邻接杆与牙科纤维联合使用,并且所述牙科纤维是树脂中的增强件。

11. 套件,其包括权利要求1至10中任一项所述的增强杆组合以及使用所述增强杆组合产生直接牙桥的说明书。

12. 如权利要求11所述的套件,其中以多个不同尺寸提供所述邻接杆,所述多个不同尺寸中的每一个提供不同尺寸的垫,所述垫的周边对应于不同尺寸的后齿。

13. 直接牙桥修复物,其包括权利要求1至10中任一项所述的增强杆组合以及修复材料。

14. 如权利要求13所述的直接牙桥修复物,其中所述修复材料是复合树脂修复材料。

直接牙桥

[0001] 发明背景

发明领域

[0002] 本发明涉及牙修复物,并且更具体地涉及直接牙修复物以替代至少一颗缺失牙齿。

[0003] 相关技术的描述

[0004] 如果缺失单颗牙齿,或不太常见地缺失两颗相邻的牙齿,并且由缺失的一颗或两颗牙齿产生的缺齿间隙任一侧存在健康的牙齿,则可以通过将假体固定至健康牙齿(称为基牙)并将称为桥体的含有人造替换牙齿的跨段放置在基牙之间,从而使用被称为桥的固定假牙来填充缺齿间隙。

[0005] 桥可以是间接桥或直接桥。

[0006] 间接桥在实验室中在患者牙齿的印模上进行制造。一旦在实验室中制成间接桥,就将其送回到牙科诊室中,在所述牙科诊室中,牙医将间接桥粘接在患者口腔中的适当位置。间接桥需要拜访牙医两次-第一次拜访用来切割或研磨基牙并制作印模,而第二次拜访用来固定在实验室中制成的间接桥。使用间接桥的问题包括对患者而言桥的经济成本和修复的累计时间,两次拜访过程需要两次就坐、两次注射和椅旁时间。

[0007] 工业化国家中,实验室制造的桥的成本太高,以至于大多数缺失牙齿的公民不能支付起用固定的实验室制造的桥替代牙齿,因此选择留下无牙齿的间隙,并且试图用他们剩余的牙齿嚼碎和咀嚼。

[0008] 直接桥是直接建在患者口腔中的健康基牙上的桥。将桥直接放置在口腔中的目的是节省椅旁时间(chair time),并使患者花费较少的钱,以及在制作桥时切除较少的基牙。通常可以在对牙医的单次拜访中固定直接桥。

[0009] 为了直接在口腔中产生桥,牙医必须安装跨越基牙的增强件或框架,并且必须产生桥体形式以填充缺齿间隙。因为血液和唾液可以溢出到需要保持干燥以优化结果的基牙和缺齿间隙上,因此减少了产生直接桥所需时间的预先形成的杆或框架为牙医提供了显著优势。

[0010] 牙纤维已被用作用于大部分人们可以支付的廉价的直接桥的低成本增强件。将牙纤维用作增强件,该增强件从桥基跨越到桥基,并置于桥体牙中以提供针对咀嚼的断裂力的跨越强度。为了制作直接桥,牙医使用树脂中包埋纤维的复合树脂填充材料来建立和产生桥体和桥。

[0011] 然而,尽管可以使用这些纤维,但是世界上大多数牙医不制造低成本的纤维增强直接桥。牙医不提供这些纤维增强直接桥的原因是他们不能提供难以切割成适当尺寸并且花费太多时间以置于口腔中的宽的桥体支撑物作为牙医可以有效替代实验室加工桥的治疗。

[0012] 之前已描述了跨越两颗基牙的预先形成的杆或框架,例如在第4457714、4820157、4894012、4950162、5772438、6200136、6039569、6345984号美国专利和第2004/0265782、

2006/0051723、2007/0003904和2008/0096166号美国专利申请公开中进行了描述。

[0013] 然而,尽管牙医对直接桥有着惊人的需求和需要以及兴趣,但是这种预先形成的杆或框架还没有在商业上获得成功并且被牙医广泛接受用作直接桥的增强件。

[0014] 因此,对替代的直接牙桥装置和方法仍然存在持续的需求。

[0015] 发明概述

[0016] 一方面,提供了用于直接牙桥的增强杆组合,所述增强件组合包括:第一细长杆和第二细长杆,各个第一细长杆和第二细长杆与在单个基牙中形成的单个咬合预备接触,并且各个所述第一细长杆和所述第二细长杆具有定位在第三细长杆的中央垫上的端部以形成增强件支架。

[0017] 另一方面,提供了用于支撑直接牙桥的增强杆组合,所述增强杆组合包括:

[0018] 细长邻接杆,其包括:由周边、朝向/面向冠的表面和朝向/面向根尖的表面约束的中央平面垫/平台,从所述垫的周边以近中方向延伸的第一插入臂,从所述垫的周边以远中方向延伸的第二插入臂;从所述垫的朝向冠的表面以冠方向延伸的第一垂直侧壁;从所述垫的朝向冠的表面以冠方向延伸的第二垂直侧壁;以及

[0019] 第一细长扭矩杆,其接收来自小于全部纵向距离的所述邻接杆的抵靠支撑;以及

[0020] 第二细长扭矩杆,其接收来自小于全部纵向距离的所述邻接杆的抵靠支撑。

[0021] 另一方面,提供了用于支撑直接牙桥的增强杆组合,所述增强件组合包括:

[0022] 细长邻接杆,其包括:

[0023] 由周边、面向冠的表面和面向根尖的表面约束的中央平面垫,

[0024] 从所述垫的周边以近中方向延伸的第一插入臂,

[0025] 从所述垫的周边以远中方向延伸的第二插入臂;

[0026] 从所述垫的面向冠的表面以冠方向延伸的半管状垂直延伸部,所述半管状垂直延伸部的纵轴垂直于所述垫对齐;以及

[0027] 细长扭矩杆,其具有定位于所述邻接杆外部的第一端,并具有接触所述垫的冠表面并接收来自其的抵靠支撑的第二端。

[0028] 在其它方面,还提供了使用所述增强件组合来制作直接牙桥的方法。

[0029] 附图简述

[0030] 图1示出用于制作直接牙桥的增强杆组件的邻接杆部件的(A)透视图、(B)顶视图和(C)横截面图;

[0031] 图2示出与两个扭矩杆对齐以提供用于制作直接牙桥的增强杆组件的图1所示的邻接杆的(A)透视图、(B)顶视图和(C)横截面图;

[0032] 图3示出了示意性例示了图2所示的增强杆组件的实验发展的一系列视图(A至P)。

[0033] 图4示出邻接杆的三点弯曲测试的结果。

[0034] 图5示出图3E所示的邻接杆变型的另外的视图,(A)冠透视图,(B)冠和根尖对比视图,以及(C)具有以毫米表示的例示性尺寸的纵向端部视图。

[0035] 图6示出可以以套件提供的一系列的多个图1所示的邻接杆变型的冠表面视图,所述多个邻接杆按照增加的纵向长度从左至右布置。

[0036] 图7示出具有以毫米表示的例示性尺寸的邻接杆另一变型的各种视图,并且示出可以以套件提供的一系列多个这种邻接杆变型。

[0037] 图8示出图5所示的邻接杆变型的具有以毫米表示的例示性尺寸的等轴视图和横截面视图,与邻接杆的两个另外变型的对应视图比较。

[0038] 图9示出(A)邻接杆的另一变型的等轴视图,(B)与两个弯曲扭矩杆组合的变型邻接杆的等轴视图,以及(C)与两个弯曲扭矩杆组合的变型邻接杆的冠表面视图。

[0039] 图10示出(A)邻接杆的另一变型的等轴视图,(B)与两个弯曲扭矩杆组合的变型邻接杆的等轴视图,以及(C)与两个弯曲扭矩杆组合的变型邻接杆的冠表面视图。

[0040] 图11示出可以以套件提供的多个弯曲扭矩杆的例示性系列。

[0041] 图12示出与单个扭矩杆组合使用以替代第一双尖齿或犬齿的邻接杆的另一变型的(A)等轴视图和(B)冠表面视图。

[0042] 图13示出直接牙桥的示意图,该示意图例示出与现有技术的邻接杆相比,图1所示的邻接杆的优点。

[0043] 优选实施方案的详述

[0044] 现在参考附图,描述了用于产生直接牙桥以替代至少一颗缺失牙齿的装置和方法。直接牙桥可用于替代缺失后齿或前犬齿。与门齿和犬齿(其为前齿)相比,后齿为前臼齿(也称为双尖齿)和臼齿。

[0045] 图1示出用于支撑直接牙桥的增强杆组件的邻接杆10的(A)透视图、(B)顶视图和(C)横截面图。邻接杆是细长结构,其具有在制作直接牙桥时定向成近中-远中(mesiodistal)方向的纵轴。近中方向朝向牙弓的前正中线,而远中方向朝向每个象限中离前正中线最远的牙齿(即,朝向智齿的方向)。每个牙齿包括近中面和远中面。当制作直接牙桥时,邻接杆10从近中基牙的远中面的第一窝洞预备跨越到远中基牙的近中面的第二窝洞预备。面对的相邻牙齿的近中面和远中面通常称为近端表面。因此,更一般地,在面对的基牙的远中面和近中面的对应的第一窝洞预备和第二窝洞预备可以称作基牙的近端表面的第一窝洞预备和第二窝洞预备,并且将邻接杆10纵向设定尺寸以跨越第一窝洞预备和第二窝洞预备以及其间的缺齿间隙。基牙的近端表面的第一窝洞预备和第二窝洞预备还可以分别称作远中端预备和近中端预备。

[0046] 邻接杆10包括通过第一表面14和相对的第二表面16结合的中央平面垫12,第一表面14和第二表面16在周边18相连接。第一表面14通常与第二表面16平行。当产生直接牙桥时,第一表面14和第二表面16均横向于至少一颗基牙的冠-根尖轴对齐,其中第一表面14面向冠方向并且第二表面16面向根尖方向。

[0047] 第一插入臂20从中央平面垫12的周边18水平延伸。第一插入臂20具有第一端22和第二端24,第一端22整体连接于中央平面垫12的周边18,并且第二端24自由地插入或装配到基牙的近端表面的窝洞预备内。第一插入臂20基本上与中央平面垫12共平面。当制作直接牙桥时,第一插入臂20从中央平面垫12的周边18沿近中方向延伸,使得第一插入臂20的一部分在其第二端24处或第二端24附近装配至近中基牙的近端表面(远中面)内的窝洞预备中,并找到抵靠支撑。

[0048] 第二插入臂30从中央平面垫12的周边18水平延伸。第二插入臂30具有第一端32和第二端34,第一端32整体连接于中央平面垫12的周边18,并且第二端34自由地插入或装配进基牙的近端表面中的窝洞预备内。第二插入臂30基本上与中央平面垫12和第一插入臂20共平面。当制作直接牙桥时,第二插入臂30从中央平面垫12的周边18沿远中方向延伸,使得

第二插入臂30的一部分在其第二端34处或第二端34附近装配至远中基牙的近端表面(近中面)内的窝洞预备中,并找到抵靠支撑。

[0049] 第一垂直延伸部40从中央平面垫12的第一表面14基本垂直延伸,并且基本上垂直于中央平面垫12的第一表面14。第一垂直延伸部40沿着其纵向尺寸与中央平面垫12基本上共同延伸。当制作直接牙桥时,第一垂直延伸部从第一表面14或从中央平面垫12的面向冠的表面沿着冠方向延伸。

[0050] 第二垂直延伸部42从中央平面垫12的第一表面14基本垂直延伸,并且基本上垂直于中央平面垫12的第一表面14。第二垂直延伸部42沿着其纵向尺寸与中央平面垫12基本上共同延伸。当制作直接牙桥时,第二垂直延伸部42从第一表面14或从中央平面垫12的面向冠的表面沿着冠方向延伸。

[0051] 图1中示出的垂直延伸部用作垂直侧壁的垂直壁,并且因此术语垂直延伸部可以与术语垂直壁或垂直侧壁互换使用。

[0052] 第一垂直侧壁40和第二垂直侧壁42基本上共同延伸并且基本上平行,并且相对于中央平面垫12的纵向对称线对称地定位。第一垂直侧壁和第二垂直侧壁的横向间距大于第一水平插入臂和第二水平插入臂的宽度。第一垂直侧壁和第二垂直侧壁与中央平面垫12的第一表面14结合,形成具有U形横截面的通道或槽,提供了开口槽,其限定了分别与第一插入臂和第二插入臂邻接且连通的第一开口纵向端部和第二开口纵向端部。

[0053] 邻接杆10仅插入基牙的近端表面的窝洞预备内约1mm至约2mm。因此,不能依靠邻接杆去抵抗可施加在牙桥结构上的扭矩力或扭力。

[0054] 为了提供抵抗由于扭矩力或扭力而造成的断裂的牙桥增强件,将两个扭矩杆与邻接杆和基牙对齐,每个扭矩杆从基牙的咬合窝洞预备内延伸到邻接杆10的第一垂直侧壁和第二垂直侧壁内以及其之间。

[0055] 图2示出与两个扭矩杆对齐的图1示出的邻接杆的(A)透视图、(B)顶视图和(C)横截面图,以提供用于制作直接牙桥的增强杆组件。

[0056] 第一细长扭矩杆50是具有至少一个纵向平坦侧面的直杆,用于来自第一插入臂20和中央平面垫12的面向冠的表面的一部分的抵靠支撑。将第一细长扭矩杆50限定成第一自由端部分52、中心体部分54和第二自由端部分56,第一自由端部分52用于与近中基牙的咬合窝洞预备接触并接收来自其的抵靠支撑,中心体部分54用于与第一插入臂20接触并接收来自其的抵靠支撑,而第二自由端部分56用于与中央平面垫12接触并接收来自其的抵靠支撑。第一垂直侧壁和第二垂直侧壁用作限制第一细长扭矩杆50的角运动的防护件或壁。通常,第一细长扭矩杆50与邻接杆10对齐,使得其与小于全部纵向距离的中央平面垫12的面向冠的表面重叠。

[0057] 第二细长扭矩杆60是具有至少一个纵向平坦侧面的直杆,用于来自第二插入臂30和中央平面垫12的面向冠的表面的一部分的抵靠支撑。将第二细长扭矩杆60限定成第一自由端部分62、中心体部分64和第二自由端部分66,第一自由端部分62用于与远中基牙的咬合窝洞预备接触并接收来自其的抵靠支撑,中心体部分64用于与第二插入臂30接触并接收来自其的抵靠支撑,而第二自由端部分66用于与中央平面垫12接触并接收来自其的抵靠支撑。第一垂直侧壁和第二垂直侧壁用作限制第二细长扭矩杆60的角运动的防护件。通常,第二细长扭矩杆60与邻接杆10对齐,使得其与小于全部纵向距离的中央平面垫12的面向冠的

表面重叠。

[0058] 根据直接修复的要求,可以以各种与邻接杆纵向重叠的形式定位第一细长扭矩杆和第二细长扭矩杆,因为咬合窝洞预备和缺齿间隙的角度或对齐对于每个直接牙桥修复物可以是特定的。可以将第一细长扭矩杆和第二细长扭矩杆独立地定位成与邻接杆纵向重叠,其中将各个第一扭矩杆和第二扭矩杆独立地限于纵向重叠小于全部纵向距离的邻接杆,更通常地独立地限于纵向重叠小于80%的全部纵向距离的邻接杆,邻接杆的全部纵向距离是从第一水平插入臂的自由端至第二水平插入臂的自由端的最长距离。可以将第一细长扭矩杆和第二细长扭矩杆独立地定位成与第一插入臂或第二插入臂之一和中央平面垫重叠,但是限于纵向重叠小于全部纵向距离的邻接杆。各个第一细长扭矩杆和第二细长扭矩杆可以独立地与中央平面垫12的面向冠的表面的纵向距离的任何部分重叠。通常,第一细长扭矩杆纵向重叠被限制于第一插入臂和中央平面垫,使得第一细长扭矩杆接触第一插入臂和中央平面垫并接收来自其的抵靠支撑,但不接收来自第二插入臂的抵靠支撑。通常,第二细长扭矩杆纵向重叠被限制于第二插入臂和中央平面垫,使得第二细长扭矩杆接触第二插入臂和中央平面垫并接收来自其的抵靠支撑,但不接收来自第一插入臂的抵靠支撑。

[0059] 根据直接修复的要求,可以在与邻接杆的角度定向和纵向重叠上改变第一细长扭矩杆和第二细长扭矩杆,因为咬合窝洞预备和缺齿间隙的角度和对齐对每个直接牙桥修复物可以是特定的。各个第一扭矩杆和第二扭矩杆的角度定向可以独立地偏离邻接杆的纵轴高达约60度,并且偏离邻接杆的面向冠的表面的平面高达约20度。当安装增强杆组件时,邻接杆10的第一垂直侧壁和第二垂直侧壁用作限制第一细长扭矩杆和第二细长扭矩杆的角度定向的防护件或壁。第一垂直侧壁和第二垂直侧壁还可以用作限制第一细长扭矩杆和/或第二细长扭矩杆的角运动的防护件或壁,其中当在直接牙桥上施加扭矩力或扭力时,垂直侧壁提供阻力。

[0060] 图3示出了示意性例示了图2所示的增强杆组件的实验发展的一系列视图(A至P)。

[0061] 图3A示出在左侧的臼齿80和在右侧的双尖齿82的冠以及其间的缺齿间隙84的侧视图。臼齿80和双尖齿82牙齿被称为桥基或基牙。臼齿80是远中基牙且双尖齿82是近中基牙。缺齿间隙是其中天然牙齿缺失并且在基牙的近端表面之间延伸的间隙。

[0062] 图3B示出图3A中所示的相同的两颗基牙(臼齿80和双尖齿82)的顶视图(冠的视图)。跨越缺齿间隙84的增强杆组件可以以这种方式用于增强复合树脂:即复合树脂可用于产生永久性复合树脂直接牙桥,用称作桥体的替代牙齿替代缺失牙齿。

[0063] 图3C示出在基牙中近端切口和咬合切口(也称为预备)的侧视图。远中咬合窝洞预备90和远中近端窝洞预备92在臼齿80中形成,而近中咬合窝洞预备94和近中近端窝洞预备96在双尖齿82中形成。使用旋转工具,例如驱动合适的牙磨石旋转的牙钻,由牙医切割咬合预备和近端预备。

[0064] 图3D示出在基牙中的近端切口和咬合切口(也称作预备)的顶视图(冠的视图)。各个近端切口和咬合切口接收增强杆的末端部分。增强杆的组合或组件支撑复合树脂的应用和成形以形成跨越和填充缺齿间隙84的直接牙桥。增强杆组件提供了框架或支架以增强复合树脂并支撑称作桥体的假牙(其替代缺失牙齿)。

[0065] 图3E示出增强杆组合的顶视图(冠的视图),该组合被切割成合适的尺寸和形状并用于制造患者的直接牙桥。增强杆组合包括单个咬合杆100和单个邻接杆10a。咬合杆100是

长的直杆,其被牙医切割成跨越远中咬合预备和近中咬合预备(90,94)之间的纵向距离,咬合杆100具有第一端102、第二端104和中心部分106,在远中咬合预备90中接收第一端102,在近中咬合预备94中接收第二端104,并且中心部分106接收邻接杆10a的抵靠支撑。图3E所示的邻接杆10a是图1所示的邻接杆10的变化,第一垂直侧壁40a和第二垂直侧壁42a从中央平面垫12的周边18横向偏移。邻接杆10a具有第一垂直侧壁40a和第二垂直侧壁42a,其位于更靠近邻接杆10的纵向对称线处,以提供在咬合杆上的柄以更好的支撑或抵抗施加到牙桥并转移至咬合杆的扭矩力。图3E所示的增强杆组合要求直接桥包括从基牙延伸至基牙的单个邻接杆和单个咬合杆。

[0066] 从近中咬合预备跨越至远中咬合预备的咬合杆的目的是为桥体牙齿对抗引导至桥体的咬合力提供另外的支撑和增强。咬合杆通过被同时固定在两颗基牙的咬合预备内并跨越桥体以提供对抗断裂的桥体强度,从而提供这种支撑。

[0067] 一起使用咬合杆和邻接杆的目的是使用两个杆的组合的强度来为桥体提供强度。

[0068] 图3F示出咬合杆100和邻接杆10a的侧视图并且图3G示出咬合杆100和邻接杆10a的顶视图,所述咬合杆100和邻接杆10a分别被设定尺寸并放置装配在基牙中切割的咬合预备和近端预备内。案例研究和实验示出,图3F和3G中所示的增强杆组合可以成功地用于彼此对齐的基牙。然而,在实践中,充当桥基的许多牙齿倾斜或旋转。图3H、3I和3G示出了倾斜和旋转的牙齿的实例,由此明显看出,图3F和3G所示的咬合杆和邻接杆的增强杆组合不能按照预期起作用,因为咬合杆100不能对齐以位于近中咬合预备和远中咬合预备两者中。

[0069] 图3H示出倾斜臼齿80a基牙和倾斜双尖齿82a基牙。由于桥基的倾斜,咬合杆100不能按照预期位于远中咬合预备和近中咬合预备中。

[0070] 图3I示出理想的对齐臼齿80基牙和旋转的双尖齿82b基牙。

[0071] 图3J示出神经髓角120的位置,为双尖齿和臼齿基牙中的小圆圈。图3J还示出任何桥基中的咬合预备必须切除在髓角120之间的牙齿的中心,以避免切割牙齿时碰撞神经的髓角120。图3J还示出置于双尖齿的近中咬合预备94中的直咬合杆100,显示出它如何定位于近中咬合预备94中,导致咬合杆100相对于臼齿80的对齐问题,使得难以用于直接桥。

[0072] 利用咬合杆来增强口腔中的直接桥的实验和尝试已经证实,由于牙齿偏离和远离完美的直线,甚至轻微的倾斜和旋转,因此在许多情况下不能使用被插入并从近中咬合预备跨越到远中咬合预备的咬合杆。

[0073] 在现实生活中两颗基牙之间可用的直线由基牙中神经的位置和在基牙牙尖区域中突出的神经角的位置决定。这些髓角决定了各个咬合预备的宽度和咬合预备的线的方向,并且因此决定了当在这些预备中放置时,咬合杆的定位和咬合杆的直线或纵轴位置。

[0074] 涉及将从基牙至基牙的单个咬合杆放置在患者口腔中以建立直接桥的多次尝试的实验和案例研究发现,各个咬合预备的直线方向被髓角严格限定,以至于以下情况在口腔中实属罕见:两颗基牙的咬合预备的直线方向将精确地对准,以至于单个咬合杆可以同时放置在两个咬合预备中以跨越缺齿间隙并位于各个咬合预备中并提供合适的增强。

[0075] 由于直咬合杆不能用于绝大多数直接桥,因此尝试使用可弯曲纤维在口腔中制造直接桥。纤维可以用于增强带有邻接杆的直接桥,是因为纤维可以弯曲和扭转以匹配各个桥基的可用咬合预备的方向,并通过由邻接杆的垂直侧壁限定的通道或槽。

[0076] 因此,为了克服倾斜和旋转的牙齿的问题,使用可弯曲的纤维作为咬合增强件,结

合近侧杆10a来进行实验,而不使用直的且脊形的咬合杆100。

[0077] 图3K和3L示出置于近中预备和远中预备中的邻接杆10和可弯曲纤维130,所述可弯曲纤维130用作咬合杆,以适应于倾斜和旋转的牙齿的咬合预备,并且还插入邻接杆10a的垂直侧壁之间以增强直接桥。

[0078] 将牙医可商购的来自Pentron Corporation的Ribbond(聚乙烯)、Fiber-Kor、Splint-It和来自Preat Corporation的E-Fiber(玻璃纤维)进行测试,用作可弯曲纤维咬合杆130,与邻接杆10a组合来制作直接牙桥。这种使用纤维作为咬合杆的直接牙桥构造的技术是起作用的,并且这种桥接和增强是成功的,但是观察到了使用纤维的问题和缺点。

[0079] 使用可弯曲纤维所观察到的问题的一个实例是,聚乙烯纤维不是可靠地坚固,因为牙医必须用诊疗椅边的牙科树脂浸渍聚乙烯纤维,并且不能可靠地并一致地实现这些纤维的完全浸渍和彻底润湿。

[0080] 使用可弯曲纤维替代咬合杆的另一个问题是难以压紧和放置并固化纤维以使其平放在咬合预备的底面(即,沿着根尖或牙龈表面)和邻接杆的第一垂直侧壁和第二垂直侧壁之间的空间中。当期望纤维在咬合预备的底部时,纤维不趋于平放,并且它们难以控制和精确固化。纤维将向上延伸到咬合面,使得当桥完成时,纤维暴露于咬合面的一部分。更具体地,使用玻璃纤维(因其比聚乙烯纤维更坚固可靠而被选择)进行的实验表明,这些玻璃纤维难以与咬合预备作用并且难以推进咬合预备中并在合适位置固化。

[0081] 使用可弯曲纤维的另一问题是,由于纤维不能容易地控制以平放在咬合预备中,并且位于咬合面中或附近,因此在患者使用桥并磨损复合树脂时,纤维有更多的暴露的风险。

[0082] 面对使用可弯曲纤维的上述问题,进行了增强杆组合的进一步实验。案例研究表明,实际上邻接杆10a自身很好地支撑桥体。

[0083] 此外,通过Acuren材料测试独立进行的邻接杆10a的三点弯曲测试发现,邻接杆在断裂前能够承受超过150lbs的咬合力。图4示出由Acuren进行的邻接杆三点弯曲测试的结果。

[0084] 此外,案例研究证实,邻接杆更加足够坚固来承受向其施加的咬合力。因此,一起作用来抵抗咬合力的2个增强杆(即,邻接杆和咬合杆,其中咬合杆是从近中咬合预备至远中咬合预备的连续纤维)的组合的概念对于抵抗咬合力可能是不需要或不必要的。

[0085] 因此,实验确定,从近中咬合预备跨越到远中咬合预备的单个咬合杆或纤维跨越增强件以帮助抵抗咬合力来与邻接杆提供组合强度的概念可以消除。

[0086] 然而,邻接杆仅插入基牙中约1mm,因此不能依靠邻接杆来抵抗桥体和基牙之间的连接部或峡部处的扭矩力或扭力。因此,进一步的分析确定,虽然消除从咬合预备跨越到咬合预备的增强件结构可能不会很大程度上减少对咬合力的抵抗,但其可能在桥体连接基牙的峡部留下扭矩力,而该处没有足够的阻力。

[0087] 不希望受到理论的限制,基于认识到邻接杆足够承受咬合力,但不能依靠邻接杆充分抵抗峡部处的扭矩力或扭力,发展出一种假设:由于桥体和基牙之间的峡部处的扭矩力或扭力,因此咬合杆可以用作抗断裂的增强件。进一步发展该假设以研究用两个短杆来替代单个咬合杆。案例研究示出,单个咬合杆的功能可以通过直接桥两端的两个单独的短咬合杆完成。更具体地,案例研究确定,用两个单独的短陶瓷杆可以实现抵抗峡部的扭矩

力,所述两个单独的短陶瓷杆由在一个桥基的咬合预备延伸至并进入由邻接杆的垂直侧壁限定的槽或通道。此外,不希望受到理论的限制,扭力或扭矩力可以被两个短的咬合杆中的每一个成功地抵抗,所述两个短的咬合杆从基牙的咬合预备内延伸到邻接杆的垂直侧壁内部和之间。由于认为这些短咬合杆对抗或抵抗扭矩力,因此这些杆被称为扭矩增强杆或扭矩杆。

[0088] 根据将扭矩杆放入的基牙的尺寸,所述扭矩杆可以形成不同的尺寸。例如,臼齿的扭矩杆的横向截面尺寸可以是1.6mm乘以1.0mm,并且双尖齿的扭矩杆的横向截面尺寸可以是1.2mm乘以1.0。因此,可以将扭矩杆分成作为臼齿扭矩杆和作为双尖齿扭矩杆的套件,其中臼齿扭矩杆通常比双尖齿扭矩杆具有更大的横向截面积。扭矩杆的横截面形状可以改变,包括圆形、梯形和其它多边形形状。

[0089] 图3M示出了邻接杆10a和第一细长扭矩杆50以及第二细长扭矩杆60的顶视图(冠的视图),所述邻接杆10a和第一细长扭矩杆50以及第二细长扭矩杆60被配置和定位在理想对齐的臼齿80和双尖齿80基牙的近端切口和咬合切口中。然而,这种使得两个咬合预备和两个近端预备共同对齐和平行的在两颗基牙之间的增强杆配置和布置的组合在临床上并不常见。相反,一颗或两颗基牙倾斜或旋转在实践中出现得更为频繁。为了调节相对于邻接杆的未对齐的基牙的一系列角度定向和随后的直的细长扭矩杆的角度取向,第一垂直侧壁和第二垂直侧壁之间的横向间距,例如与图3M中的邻接杆10a所示的横向间距相比,可以增大至图3N或图1中的邻接杆10所示的横向间距。随着邻接杆的垂直侧壁之间的横向间距增加,扭矩杆可以在多种小的不规则定向的情况(这在基牙中很常见)下匹配在垂直侧壁之间。

[0090] 图3N示出移动到在邻接杆10上可能的最远的横向位置的邻接杆的垂直侧壁,即,第一垂直侧壁40和第二垂直侧壁42,所述第一垂直侧壁40和第二垂直侧壁42位于中央平面垫12的周边18的相对的侧边。图3N示出通过横向分隔垂直侧壁,直的细长扭矩杆50可以用于以一系列角度定向匹配在垂直侧壁之间,并因此用于强化抵抗扭矩力的峡部,即使当基牙旋转偏离理想的对齐时,例如旋转的双尖齿82b。根据从基牙的理想对齐旋转偏差的程度,可以提供弯曲的扭矩杆以适应旋转偏差。在基牙严重旋转的情况下,基于基牙的具体旋转,可以根据需要所选的各种弯曲形状提供扭矩杆。

[0091] 图30示出当配置三个杆的增强件组合用于严重旋转的基牙(例如旋转的双尖齿82b)时,用于在峡部处提供增强的弯曲细长扭矩杆50a。

[0092] 倾斜和旋转的牙齿,特别是倾斜的臼齿,是非常普遍的。可以以各种角度预制扭矩杆,使得它们可以在倾斜和旋转的牙齿的情况下使用。

[0093] 图3P示出用于倾斜臼齿80a的弯曲扭矩杆60a。

[0094] 可以以多种类型的杆提供扭矩杆,包括直杆和各种弯曲的杆,其中牙医可以选择最适合基牙对齐的扭矩杆弯曲的角度。

[0095] 图3Q示出邻接杆10b和扭矩杆60b的纵向端部截面视图,其中垂直侧壁40b、42b达到邻接杆10b上可能的最远的横向位置,并且使垂直侧壁的内表面向内成角度形成燕尾槽。图3Q还示出扭矩杆60b在基部是最宽的,并且虽然在应用复合树脂之前,扭矩杆松散地位于垂直侧壁之间,但一旦应用复合树脂并固化形成直接桥,在向直接桥施加力过程中,围绕扭矩杆的复合树脂将对垂直侧壁的燕尾角度施加力。邻接杆10b与邻接杆10的不同之处在于

通过邻接杆10b的第一垂直侧壁和第二垂直侧壁形成的槽的横向截面显示出燕尾形状。细长扭矩杆60b在其横向截面形状上与细长扭矩杆60不同,扭矩杆60b的横向截面具有锐角梯形形状,并且更具体地,具有等腰梯形形状以匹配邻接杆10b的燕尾槽。

[0096] 图3中所例示的实验已经确定了使用两个扭矩杆代替单个咬合杆来为旋转或倾斜的基牙提供增强的明显优势。

[0097] 使用两个扭矩杆代替单个咬合杆的另一个优点是,可以对不同的基牙以不同的尺寸提供扭矩杆。臼齿大于双尖齿,因此可以为臼齿提供更大更坚固的扭矩杆,例如尺寸为1.6mm宽和1.2mm高的矩形杆。双尖齿杆会更小,例如1.2mm宽乘以1.2mm高。扭矩杆需要足够长以延伸到基牙的咬合预备中,并且因此延伸到邻接杆的槽中,例如延伸到约近端垫的中部。

[0098] 使用两个扭矩杆代替单个咬合杆的另一个优点是允许提供弯曲的扭矩杆以适应倾斜和严重旋转的牙齿的咬合预备,使得当在口腔中存在这些情况时,牙医可以放置扭矩杆,该扭矩杆可以平放在咬合预备的底部并且在峡部弯曲,然后沿着邻接杆的平坦表面延伸到垂直侧壁之间。

[0099] 邻接杆和扭矩杆可以以一个套件销售给牙医,或制造商可以根据需要制造并储存它们以待订购。

[0100] 如图6和图7中所示,套件可以包括具有支撑桥体的宽垫并具有足够分隔的垂直侧壁的邻接杆,其以长度增量的套件进行制造并为牙医提供。例如,套件可以提供多个邻接杆尺寸用于使用,包括具有不同水平长度的垫的邻接杆,水平长度包括例如4mm、5mm、6mm、7mm、8mm等至25mm。在长跨距的情况下,可以制作具有稍微变化的邻接杆以增加较长跨距(即,垫长度大于10mm的邻接杆)所需的强度。这些变化可以包括,例如邻接杆的增加的厚度和/或近端垫下方朝向牙龈的沿长度布置的另外的纵向肋片。

[0101] 套件可以包括用于臼齿扭矩杆的尺寸的扭矩杆,和用于双尖齿扭矩杆的尺寸的扭矩杆,这可以为牙医提供以切割成用于放在各个邻接杆和桥体组合中的长度,其中牙医可以根据基牙选择用于臼齿或双尖齿的扭矩杆。

[0102] 套件可以包括弯曲扭矩杆,其被用于倾斜桥基的情况和以下情况:由于超过正常经历的基牙的旋转,邻接杆的垂直侧壁的宽度和由基牙的髓角确定的扭矩杆的方向不适于直的扭矩杆。套件可以包括具有不同弯曲角度的多个扭矩杆,例如图11所示。

[0103] 以上已经描述了多个例示性的变型。以下描述另外的变型和修改。此外,以下还描述用于配置变型和修改的指导关系。预期更进一步的变型和修改,并且本领域技术人员将认识到。

[0104] 邻接杆可以适用垂直延伸部在形状和定向上的许多变型。例如在图1所示的垂直延伸部用作垂直壁,因此术语垂直延伸部可以与术语垂直壁或垂直侧壁互换使用。垂直侧壁的形状和定向可以改变以适于特定的实施,并且可以容易地偏离图1所示的形状和定向,而不损害其作为壁的功能,即,直接或间接地将阻力转移到扭矩杆以对施加在直接桥上的扭矩力或扭力提供抵抗。例如,图5中所示的变型邻接杆10a、图7中所示的变型邻接杆10c、图8中所示的变型邻接杆10d和10e和图12中所示的变型邻接杆10f均偏离图1中所示的邻接杆10中的垂直延伸部的形状和/或定向,同时维持功能,并且甚至可能根据特定实施的需要增强功能。

[0105] 例如图1中所示的垂直延伸部用作垂直壁,因此术语垂直延伸部和垂直侧壁可以互换使用。图1中所示的垂直延伸部彼此平行对齐,并且与邻接杆的纵轴平行。然而,根据实施,可以容许非平行对齐,其中各个垂直杆独立地与邻接杆的纵轴的平行对齐偏离多至30度容易被容许,并发现有可能是有利的。

[0106] 图1中所示的各个垂直延伸部是连续的细长条。垂直延伸部可以容易地进行修改,以包括间隙使得不连续。

[0107] 图1中所示的各个垂直延伸部被限制在垫的周边内,并且通常地,各个垂直延伸部的纵向端部将被限制在垫的周边内。可以容许突出垫的周边或者纵向延伸超过垫的周边的垂直延伸部。然而,当使用直的扭矩杆时,垂直延伸部的纵向尺寸将通常小于邻接杆的纵向尺寸。此外,当使用直的扭矩杆时,通常避免垂直延伸部的纵向端部与邻接杆的纵向端部重合。通常,当邻接杆与直的扭矩杆组合使用时,位于咬合预备中的插入臂,并且更特别是自由插入端,没有垂直延伸部。当将合适的弯曲扭矩杆用于减轻由旋转的牙齿表现的角度不规则时,则垂直延伸部可以定位在插入臂上并且甚至可以跨越邻接杆的全部纵向长度。如图10中所示,例如,当使用弯曲扭矩杆时,垂直延伸部与邻接杆的整个长度共同延伸,其中垂直延伸部的纵向端部与邻接杆的纵向端部重合。

[0108] 第一垂直延伸部和第二垂直延伸部的面向内部的表面用作相对的横向侧壁并且与中央平面垫的冠表面组合以形成通道或槽。限定槽的垂直侧壁的表面可以与中央平面垫的冠表面垂直。然而,偏离垂直对齐的角度定向是可以容许的,并且甚至可以是有利的,例如图3Q中所例示的燕尾形槽可见。与垂直对齐的30度的角度偏差可容易地被容纳。

[0109] 第一垂直延伸部和第二垂直延伸部可以用作相对的横向侧壁以限定具有第一和第二相对的且开放的纵向端部的槽,第一和第二相对的且开放的纵向端部中的每一个与第一插入臂和第二插入臂中的至少一个对齐且连通。然而,开口可以被修改为部分闭合。此外,如图12中所示,槽的一端可以完全闭合,图12例示了变型邻接杆10f,其用于增强直接桥以替代第一双尖齿或犬齿。图12中所示的邻接杆10f包括:由周边162约束的中央平面垫160;第一插入臂164,其从周边沿近中方向延伸,以接收来自在犬齿或横向门齿中形成的远中近端预备的抵靠支撑;以及第二插入臂166,其从周边沿远中方向延伸,以接收来自在第一双尖齿或第二双尖齿中形成的近中近端预备的抵靠支撑;半管状垂直延伸部168,其从所述垫冠向延伸,具有与第二插入臂166对齐的半管状垂直延伸部的开口端和与第二插入臂166连通的垂直延伸部的凹面、面向第一插入臂164的半管状垂直延伸部的凸面,以及阻断垫的冠表面与第一插入臂164的连通的半管状垂直延伸部。半管状垂直延伸部可以是任何实用的形状,包括如图11中所示的半圆柱形。图12还示出扭矩杆170,其被设定成以下尺寸,即具有接触双尖齿中的咬合预备并接收来自其的抵靠支撑的第一端,以及接触垫的冠表面并接收来自其的抵靠支撑的第二端。

[0110] 如附图中所示,例如图1,位于第一垂直延伸部和第二垂直延伸部之间的垫的面向冠的表面与第一插入臂和第二插入臂中的至少一个形成连续且共面的表面。然而,这种共面布置可以改变,并且可以容许与共面布置的偏离,例如扭矩杆的形状与共面对齐的偏差匹配的情况。

[0111] 第一垂直延伸部和第二垂直延伸部可以被定位在垫的周边。更具体地,第一垂直延伸部和第二垂直延伸部可以沿着垫的周边的横向相对部分或横向侧面来定位,例如在图

1中的邻接杆10中所示。然而,第一垂直延伸部和第二垂直延伸部在周边处的定位不是关键的,并且容易容许垂直延伸部由垫的周边横向偏移,例如在图5中对于变型邻接杆10a以及在图8中对于变型邻接杆10e所示。

[0112] 第一垂直间距和第二垂直间距的横向间距可以进行修改以适应具体的实施。如图1中所示,第一垂直延伸部和第二垂直延伸部的面向内部的表面的横向间距大于第一插入臂和第二插入臂中的至少一个的宽度。然而,如图8和图9中所示的对于变型邻接杆10d,第一垂直延伸部和第二垂直延伸部的横向间距可以小于两个插入臂。类似地,虽然图1示出第一垂直延伸部和第二垂直延伸部的面向内部的表面的横向间距比第一细长扭矩杆和第二细长扭矩杆中的至少一个的宽度大至少三倍,但是这种尺寸关系不是必需的,例如图9和图10所示。横向间距比插入臂的宽度大或者比扭矩杆的宽度大至少两倍至三倍确实在使用直扭矩杆时提供显著的优点,这种横向间隔允许直扭矩杆相对于邻接杆的角度定向的灵活性以适应旋转的基牙。横向间距可以小于插入臂的宽度,例如图9和图10中所示,其中弯曲扭矩杆用于适应由旋转的牙齿表现的角度不规则。

[0113] 细长扭矩杆的形状和定向可以改变。扭矩杆可以具有任何期望的横向截面形状,包括圆形、三角形和梯形,并且还可以包括限定其横向截面的其他多边形形状。根据角度定向以及与邻接杆的纵向重叠,各个扭矩杆的定向可以改变。影响角度定向差异的因素可以包括,基牙的未对齐程度,以及直扭矩杆还是弯曲扭矩杆的选择,以及弯曲扭矩杆的弯曲程度。扭矩杆与邻接杆的纵向重叠将小于邻接杆的全长,因为单个扭矩杆将不会用于跨越固定在近中咬合预备和远中咬合预备中的邻接杆。因此,通常,第一细长扭矩杆的第一纵向端部定位在第一咬合窝洞预备中,而不是定位在第二咬合窝洞预备中,并且第二细长扭矩杆的第一纵向端部定位在第二咬合窝洞预备中,而不是定位在第一咬合窝洞预备中。

[0114] 虽然扭矩杆与邻接杆的纵向重叠可以延伸超过垫的周边,但通常扭矩杆的纵向端部将定位在垫的周边内和垂直延伸部之间。例如,假定第一细长扭矩杆和第二细长扭矩杆的第一端分别定位在第一咬合预备和第二咬合预备中,则第一细长扭矩杆的第二纵向端部定位在第一垂直延伸部与第二垂直延伸部之间,并且第二细长扭矩杆的第二纵向端部定位在第一垂直延伸部与第二垂直延伸部之间。

[0115] 扭矩杆不需要接触垂直延伸部,因为在扭矩杆和垂直延伸部之间不存在直接接触的情况下,对扭矩力的抵抗可以通过介于中心的修复材料从垂直延伸部转移至扭矩杆。然而,扭矩杆和垂直延伸部之间的直接接触容易被容许,并且在垂直延伸部的面向内部的表面的横向间距比插入臂更窄的情况下是很可能的。在这种情况下,第一细长扭矩杆的第二纵向端部可以接触第一垂直延伸部和第二垂直延伸部中的至少一个的表面,和/或第二细长扭矩杆的第二纵向端部可以接触第一垂直延伸部和第二垂直延伸部中的至少一个的表面。

[0116] 各个扭矩杆与邻接杆的纵向重叠通常包括与单个插入臂和全部或部分的垫的重叠,并且通常避免与两个插入臂的重叠。例如,第一细长扭矩杆可以具有至少一个纵向平坦侧面,其接收来自第一插入臂以及小于75%的纵向距离的垫的面向冠的表面的抵靠支撑。在另一个实例中,第二细长扭矩杆可以具有至少一个纵向平坦侧面,其接收来自第二插入臂以及小于75%的纵向距离的垫的面向冠的表面的抵靠支撑。

[0117] 正如扭矩杆形状可以适应广泛的变型,扭矩杆也可以包括各种类型的弯曲。弯曲

可以在角度上改变,适应任何期望的锐角,通常为5度至60度。弯曲还可在形状上改变,例如从在弯曲处形成点的尖锐弯曲到形成曲线的平滑弯曲,第一细长扭矩杆和第二细长扭矩杆包括弯曲。通常,扭矩杆的弯曲位于扭矩杆的中心部分,使得弯曲可以定位在峡部或峡部附近。第一扭矩杆和第二扭矩杆可以独立地选择为直的或包括弯曲,并且如果是弯曲的,则根据具体实施的基牙对齐,独立地选择期望的角度。

[0118] 可以制备套件,其包括至少一个尺寸的邻接杆和至少一个尺寸的扭矩杆以及用于将邻接杆和扭矩杆配置和对齐作为增强杆组合以提供结构支撑并产生直接牙桥的说明书。通常,套件将包括多于一个尺寸的邻接杆和多于一个尺寸的扭矩杆。如图6和图7中所示,套件可以包括多个不同尺寸的邻接杆,其中多个不同尺寸中的每一个对应于特定类型的缺齿间隙或特定尺寸的桥体,用于替代特定的缺失牙齿。例如,可以以多种不同尺寸提供邻接杆,多个不同尺寸中的每一个提供不同尺寸的垫,垫的周边对应于不同的后齿。套件通常包括以多个不同尺寸和/或多个不同形状的扭矩杆。例如,根据待接收扭矩杆的预期的咬合预备,扭矩杆可以分成白齿扭矩杆和双尖齿扭矩杆。可以提供具有比双尖齿扭矩杆更大的横截面积的白齿扭矩杆。

[0119] 套件可以包括具有宽垫以支撑桥体并在垂直延伸部具有足够间隔的邻接杆,其以长度增量的套件进行制造并为牙医提供。例如,可以在套件中提供多个邻接杆尺寸来使用,包括具有不同的纵向/水平长度的垫的邻接杆,所述长度包括例如4mm、5mm、6mm、7mm、8mm等至25mm,如图6或图7中所示。在长跨距的情况下,可以以轻微的变化来制造邻接杆以增加较长跨距(即垫长度大于10mm的邻接杆)所需的强度。

[0120] 套件可以包括用于白齿扭矩杆的尺寸的扭矩杆,和用于双尖齿扭矩杆的尺寸的扭矩杆,这可以为牙医提供以切割成用于放在各个邻接杆和桥体组合中的长度,其中牙医可以根据基牙选择用于白齿或双尖齿的扭矩杆。扭矩杆尺寸和形状变化方案可基于任何方便的分类进行区分,其中白齿与双尖齿分类是例示性实例。

[0121] 套件可以包括弯曲扭矩杆,其被用于倾斜桥基的情况和以下情况:由于超过正常经历的基牙的旋转,邻接杆的垂直侧壁的宽度和由基牙的髓角确定的扭矩杆的方向不适于直的扭矩杆。套件可以包括多个弯曲扭矩杆,为牙医提供角度增量的选择,例如图11中所示。可以以多个不同的角度提供弯曲扭矩杆,包括例如,选自约5度、约10度、约15度、约20度、约25度、约30度、约35度、约40度、约45度、约50度、约55度、约60度、或其间的任何角度中的一个或多个角度。弯曲扭矩杆还可以被分成白齿扭矩杆和双尖齿扭矩杆,其中白齿扭矩杆通常提供比双尖齿扭矩杆更大的横向截面积。

[0122] 邻接杆和扭矩杆是以组合和共协作的形式起作用以形成用于直接牙桥的结构增强件的组件。增强件是一个框架,提供用于放置和塑形修复材料来替代至少一颗缺失牙齿的支撑支架。

[0123] 在直接牙桥修复期间,扭矩杆不与邻接杆连接或耦合,直至扭矩杆定位在邻接杆中,并且通过应用和固化修复材料(例如具有替代后齿的性质或替代前犬齿的性质的可光固化复合树脂修复材料),将邻接杆和扭矩杆增强件组合在适当的位置固定。增强杆组合可以与任何合适的牙科修复材料一起使用。通常,将修复材料选为复合树脂修复材料,但是也可以使用其它修复材料。复合树脂通常由以下组成:Bis-GMA和其它二甲基丙烯酸酯单体(TEGMA、UDMA、HDDMA)、填充材料如二氧化硅以及在大多数当前应用中的光引发剂。作为有

用的复合树脂修复材料的实例,复合树脂修复材料可以包括光引发剂和来自由玻璃、二氧化硅、氧化锆、陶瓷、石英和铝中的一种或多种的化合物。

[0124] 可以使用任何合适的技术来完成邻接杆和扭矩杆的制造,包括任何合适的模塑、机械加工或挤压技术。各个邻接杆通常是整体单元,并且各个扭矩杆通常是整体单元。

[0125] 根据直接修复的要求,邻接杆以及第一细长扭矩杆和第二细长扭矩杆可以在尺寸和形状上变化,因为咬合窝洞预备和缺齿间隙的尺寸不同于后齿的尺寸,例如相比于白齿,双尖齿提供较小的咬合面。表1和表2提供了示出比较使用直接牙桥的单个牙齿替代在纵向和横向尺寸上的差异的示例性实例。

[0126] 表1.用于制作直接修复物以替代单个缺失牙齿的直接桥结构元件的纵向尺寸实例。

缺失牙齿	邻接杆-中心垫的长度(mm)	近中扭矩杆长度(mm)	远中扭矩杆长度(mm)
第一双尖齿	3-5	n/a	5-6(第二双尖齿)+4-6(邻接杆)
第二双尖齿	3-5	5-6(第一双尖齿)+4-6(邻接杆)	8-9(第一白齿)+4-6(邻接杆)
第一白齿	5-9	5-6(第二双尖齿)+4-6(邻接杆)	8-9(第二白齿)+5-10(邻接杆)
第二白齿	5-9	8-9(第一白齿)+5-10(邻接杆)	8-9(第三白齿)+5-10(邻接杆)
第三白齿(智齿)	n/a	n/a	n/a

[0128] 表2.用于制作直接修复物以替代单个缺失牙齿的直接桥结构元件的横向尺寸的实例。

缺失牙齿	邻接杆的垂直侧壁的横向间距:内部宽度(mm)	近中扭矩杆宽度(mm)	远中扭矩杆宽度(mm)
第一双尖齿	4-6	n/a	1.0-1.4
第二双尖齿	4-6	1.0-1.4	1.2-1.8
第一白齿	4-6	1.0-1.4	1.2-1.8
第二白齿	4-6	1.2-1.8	1.2-1.8
第三白齿(智齿)	n/a	n/a	n/a

[0130] 可以使用任何合适的技术来完成邻接杆和扭矩杆的制造,包括任何合适的模塑、

机械加工或挤压技术。各个邻接杆通常是整体单元并且各个扭矩杆通常是整体单元。可以根据需要由相同或不同的材料制成邻接杆和扭矩杆。可以由任何合适的用于增强杆的牙科材料制成邻接杆和扭矩杆,所述牙科材料例如牙科陶瓷材料,包括例如氧化锆、氧化铝增韧的氧化锆、氧化钇稳定的氧化锆或二氧化铈掺杂的四方氧化锆多晶/氧化铝(Ce-TZP/ Al_2O_3)。

[0131] 邻接杆具有小的插入臂/端部,其适配于基牙中的近端预备中,其中近端预备具有平坦底部或牙龈座,并且其中平坦的近端牙龈座被切割成生物上有益的宽度,其中这个宽度高达约5mm宽,但通常小于约4mm宽。

[0132] 邻接杆的插入臂可以是平坦的,其中它插入基牙中并位于平坦牙龈座中,从而可以抵抗桥的长轴周围的旋转力。当弯曲扭矩杆与邻接杆组合使用时,插入臂中的一个或两个可被配置为具有基本上平行的第一垂直延伸部或侧壁和第二垂直延伸部或侧壁,因此可以通过增加垂直延伸的厚度而增大插入臂的垂直尺寸范围。不管插入臂包括垂直侧壁还是没有垂直侧壁,插入臂的根尖表面都将通常是平坦的以位于近端预备的平坦牙龈座上。

[0133] 邻接杆的插入臂通常为约2mm宽至约5mm宽。插入臂宽度应该足够窄以保护用于牙齿和牙龈清洁的楔状隙空间,并且通常小于约4mm,在某些大牙齿的情况下,宽度接近5mm宽是适用的。

[0134] 将近端预备向牙龈切割足够深,以允许将扭矩杆放置在靠近邻接杆的咬合预备冠中,其中将咬合预备合理地切割到咬合面内深度不超过2mm。

[0135] 为了适应邻接杆和扭矩杆,近端预备必须被切割最小值为至少3mm深或甚至4mm深,因此允许近端预备的垂直深度接收近端预备中向牙龈的邻接杆和位于靠近近端预备中的邻接杆的冠的扭矩杆。

[0136] 如果将近端预备切割成3mm深,则邻接杆可以是1mm厚,咬合预备切割成2mm深。如果将近端预备切割成4mm深,则邻接杆的插入端部可以是2mm厚并且咬合预备可以被切割成2mm深。

[0137] 通常,近端预备将不会被切割超过4mm深,因为基牙朝向根部区域变窄,因此,将邻接杆切割得比4mm更深,则导致近端预备更接近于牙齿的神经。

[0138] 基于在口腔中观察的立体和空间限制,可以确定邻接杆的各个部分的尺寸范围。例如,邻接杆的插入臂以以下的矩形杆的形状良好地起作用,所述矩形杆具有平坦的底部以位于近端预备的平坦牙龈座上,其中平坦底部插入臂最通常为2mm至4mm宽,和1mm至2mm垂直高。当弯曲扭矩杆与邻接杆组合使用时,可以将插入臂中的一个或两个配置为具有基本上平行的第一垂直延伸部或侧壁和第二垂直延伸部或侧壁,因此可通过增加垂直延伸的厚度来增大插入臂的垂直尺寸范围。

[0139] 邻接杆的中央平面垫是薄的平板或平台,其被设计成支撑替代桥体牙齿的宽度(颊-舌)和长度(近中-远中),其中垫的周边为圆形或椭圆形或具有圆角,并且该垫通常为1mm至2mm厚。垫可以多至3mm厚,但是垫超过2mm时在很多情况下难以在口腔中使用,因为在缺齿间隙的牙龈与从相对的颞延伸的对应牙齿的咬合面之间通常仅有5mm的间隙。中央平面垫的冠表面通常是平坦的。中央平面垫的根尖表面可以是平坦的或可以任选地被修改以模拟桥体形状并有利于桥体形状。例如,为了模拟期望的桥体形状,垫的根尖表面可以在其横边缘上被圆化,或根尖表面可以被圆化为部分圆柱形表面或部分半球形表面,使得垫的

横向截面显示出基本上平坦的冠表面和圆化的根尖表面,由此提供模拟接触牙龈表面的桥体基部的根尖表面。应注意的是,即使根尖表面被任选地圆化,但是插入臂的根尖表面仍保持平坦。

[0140] 大部分齿的最大宽度为10mm。然而桥体必须用围绕邻接杆的复合树脂覆盖物制成,因此在邻接杆的两侧需要间隙以便复合材料覆盖在近端垫的侧面。因此,邻接杆的中心垫部分的宽度可以通常为约5mm至约9mm,并且通常为约6mm至约7mm。

[0141] 因此,邻接杆的有用结构是邻接杆的中心部分的平垫,平垫为约5mm至约9mm宽以及约1mm至约2mm厚,平垫具有圆角以模拟牙齿的圆形形状,具有作为矩形杆从平垫的相对侧延伸的近端插入臂,其中插入臂端部为约2mm至约4mm宽以及约1mm至约2mm厚。可以以约5mm至约6mm的长度提供插入臂,因此牙医可以对其长度进行切割并使它们横穿跨距适配于近端预备。当将弯曲扭矩杆与邻接杆组合使用时,插入臂中的一个或两个可以被配置为具有基本上平行的第一垂直延伸部或侧壁和第二垂直延伸部或侧壁,因此可以通过增加垂直延伸部的厚度来增大插入臂的垂直尺寸范围。

[0142] 当产生特定的直接牙桥时,插入臂/端部可以设定尺寸以用任何方便的方式进行装配,包括例如,设定成由牙医制造或设定的预定尺寸,所述牙医切割和/或塑形近中插入臂和远中插入臂以分别适配于近中近端预备和远中近端预备。作为在直接牙桥制作过程中牙医切割邻接杆的实例,邻接杆可以被制造成各个插入臂具有最小6mm长度/纵向尺寸,各个臂被牙医切割和/或塑形使得臂适配于近中近端预备和远中近端预备并适配于跨距。在这个实例中,可以切除各个插入臂上的约3mm,留下各个插入臂的3mm位于近中近端预备和远中近端预备。

[0143] 中央平面垫是邻接杆的中心位置的平台或板。中央平面垫比第一插入臂和第二插入臂都宽。中央垫比第一插入臂和第二插入臂更宽的优点是,与沿着邻接杆整个纵向长度具有单一且一致的横向截面积的现有技术的邻接杆相比,中央垫可以提供改善的桥体支撑。另一个优点是,与现有技术的邻接杆中所见的楔状隙侵入相比,中央垫不会延伸到桥体与基牙之间的楔状隙空间中。中央平面垫的另一个优点是其为较宽的垂直延伸部间距提供了平台,以适应由于旋转的牙齿而产生的扭矩杆的较大范围的角度定向。图13中例示了这些优点。

[0144] 图13A示出桥基臼齿80和桥基双尖齿82以及两个桥基之间的臼齿桥体200的顶视图(冠的视图)。可以看出,在正常的架构中,牙齿的接触小,限定出桥体与各个基牙的峡部202,并且楔状隙空间204为峡部接触202的两侧(颊侧和舌侧)上的凹陷空间。需要楔状隙空间204以允许对牙龈组织的充分清洁。

[0145] 图13B示出安装于基牙中并在桥体中横跨的一个尺寸适合所有情况的现有技术邻接杆210。现有技术邻接杆210沿着其整个纵向长度具有单一且一致的横向截面积,并且因此被切割成适当尺寸并用于所有的直接修复以替代缺失后齿,而不管基牙和缺齿间隙的具体细节如何。

[0146] 图13B示出单一宽度的现有技术邻接杆210,其试图对桥体200的宽度给予足够的咬合支撑,邻接杆210侵占了桥体与桥基的峡部202处的楔状隙空间204。

[0147] 由于现有技术邻接杆210需要沿着其整个纵向长度单一且一致的宽度,因此宽度的选择面临着以下的竞争性问题:在邻接杆的中心位置有足够宽度以提供桥体支撑,还是

在邻接杆的端部足够窄以避免侵占楔状隙空间。

[0148] 图13C示出邻接杆10通过提供比第一插入臂和第二插入臂两者更宽的中央垫,从而解决了这些竞争性问题。插入臂20和30在宽度上足够窄以保护楔状隙空间204进行充分的清洁,并且还还为复合树脂覆盖邻接杆留下足够的空间,并将邻接杆隐藏在复合树脂下方以达到期望的美感。此外,中央垫12在邻接杆的中心部分足够宽以提供适当的桥体支撑。因此,邻接杆10可以提供适当的桥体支撑,而不损害楔状隙空间。与现有技术的邻接杆210的相对窄的中心部分相比,邻接杆10的较宽的中央垫提供另外的优点,即允许横向间隔开的垂直侧壁或壁足够分开以接收来自旋转的牙齿的扭矩杆。

[0149] 可以以任何期望的组合来使用本文描述的邻接杆和扭矩杆以制作直接牙桥。制作直接牙桥的方法包括以下步骤:将邻接杆定位成从近中近端预备跨越至远中近端预备,并且将至少一个扭矩杆定位在咬合预备中,并用修复材料覆盖邻接杆和扭矩杆。定位至少一个扭矩杆的步骤可以包括使第一扭矩杆接触近中咬合预备而不接触远中咬合预备,以及使第二扭矩杆接触远中咬合预备而不接触近中咬合预备。另外的步骤可以包括例如分别切割邻接杆和切割至少一个扭矩杆以便为近端预备和咬合预备设定适当的尺寸。另外的步骤可以包括从多个不同尺寸和/或形状的邻接杆中选择合适的邻接杆。另外的步骤可以包括从多个不同尺寸和/或形状的扭矩杆中选择合适的扭矩杆。另外的步骤可以包括修复材料的固化和塑形。

[0150] 方向性术语例如垂直、水平、冠、咬合、根尖、牙龈、颊、舌、近中和远中后部意指放置在口腔中的直接桥中的增强杆的语境,但是这些方向性术语的使用不需要将增强杆安装在口腔中,并且可以描述增强杆在口腔外部时的结构特征。

[0151] 本文描述的实施方案旨在例示性的目的,而没有任何意图丧失一般性。还涵盖更进一步的变型、修改及其组合,并且将被本领域技术人员所认识到。因此,前文详细描述不旨在限制要求保护的的主题的范围、适用性或配置。

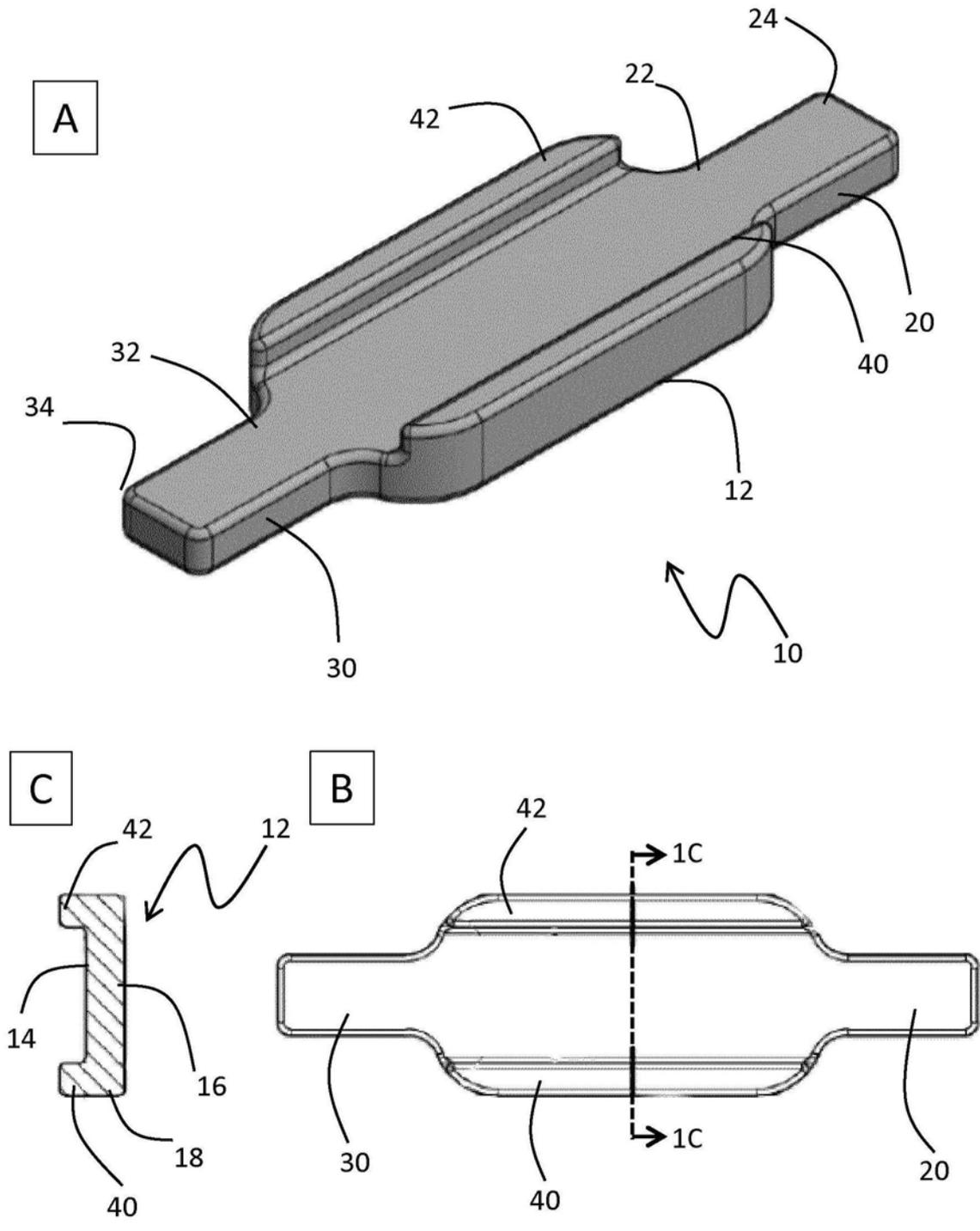


图1

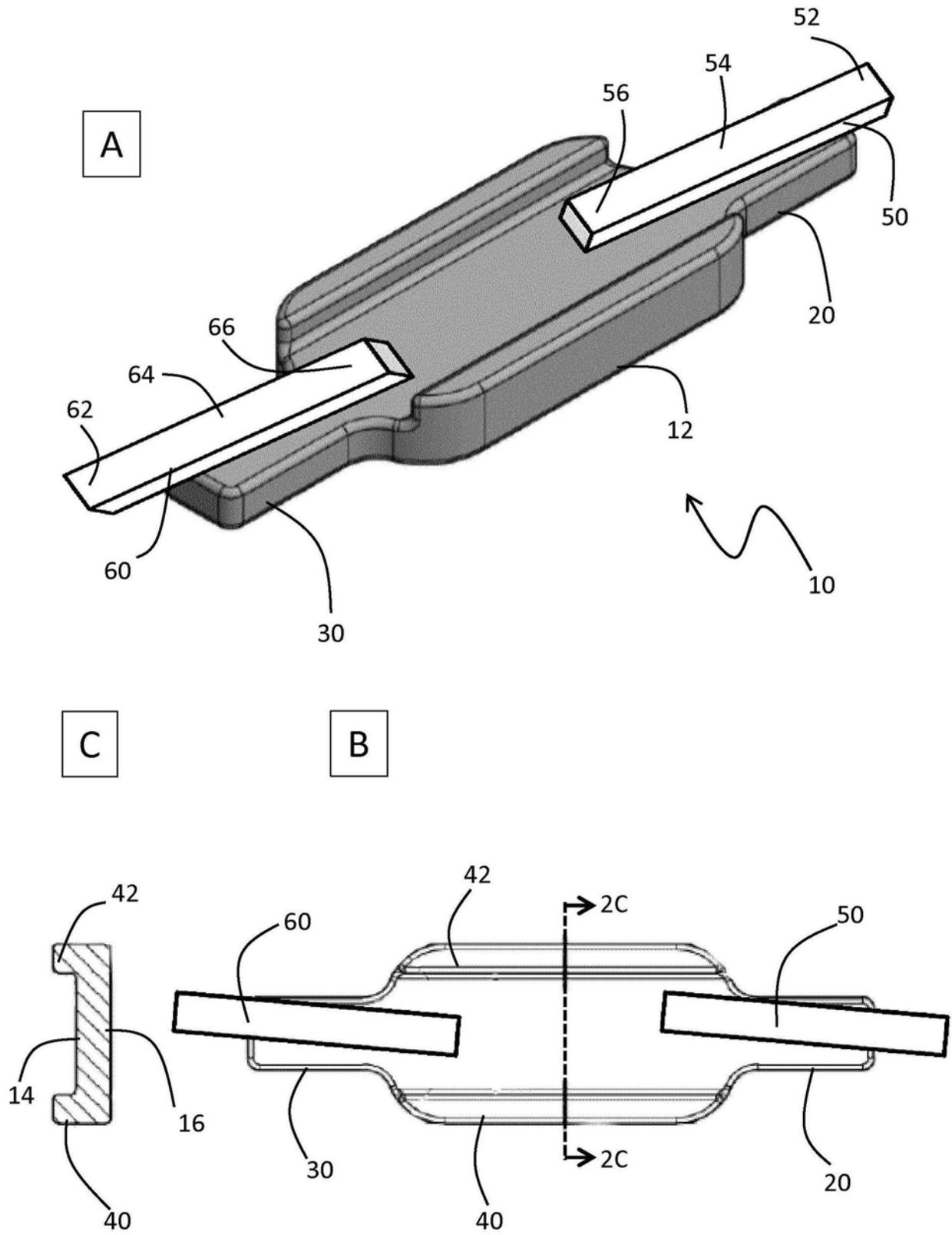


图2

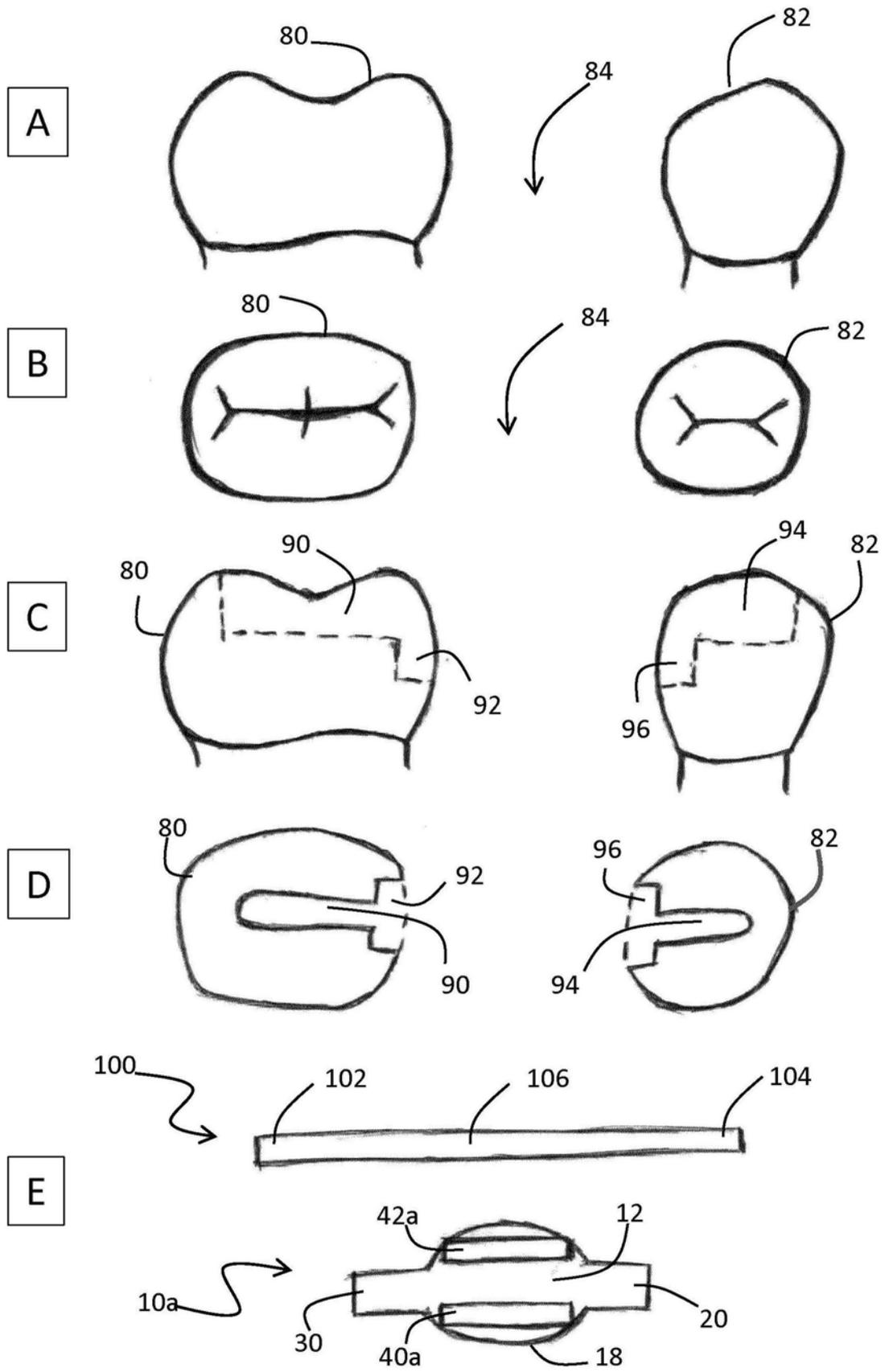


图3

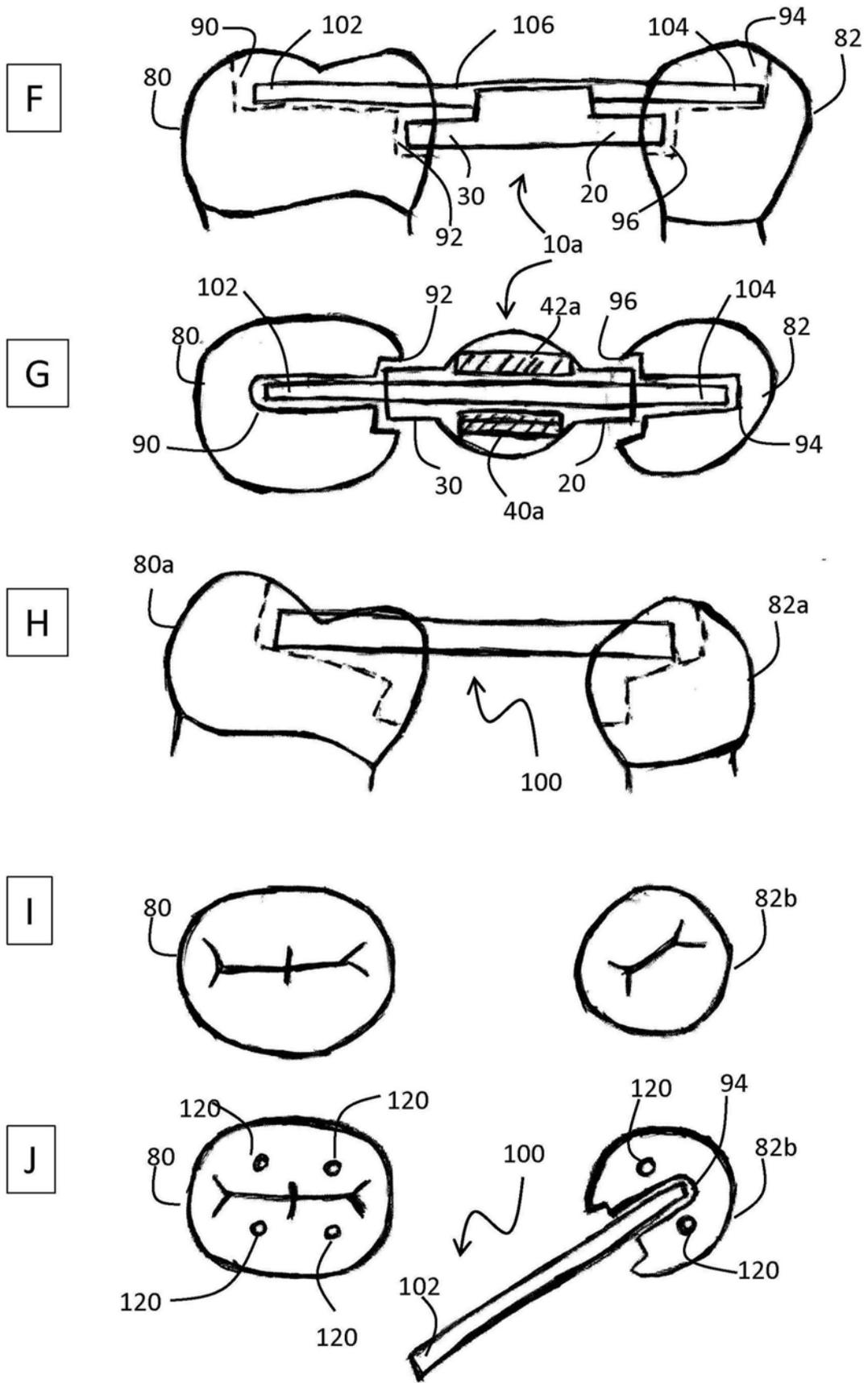


图3(续)

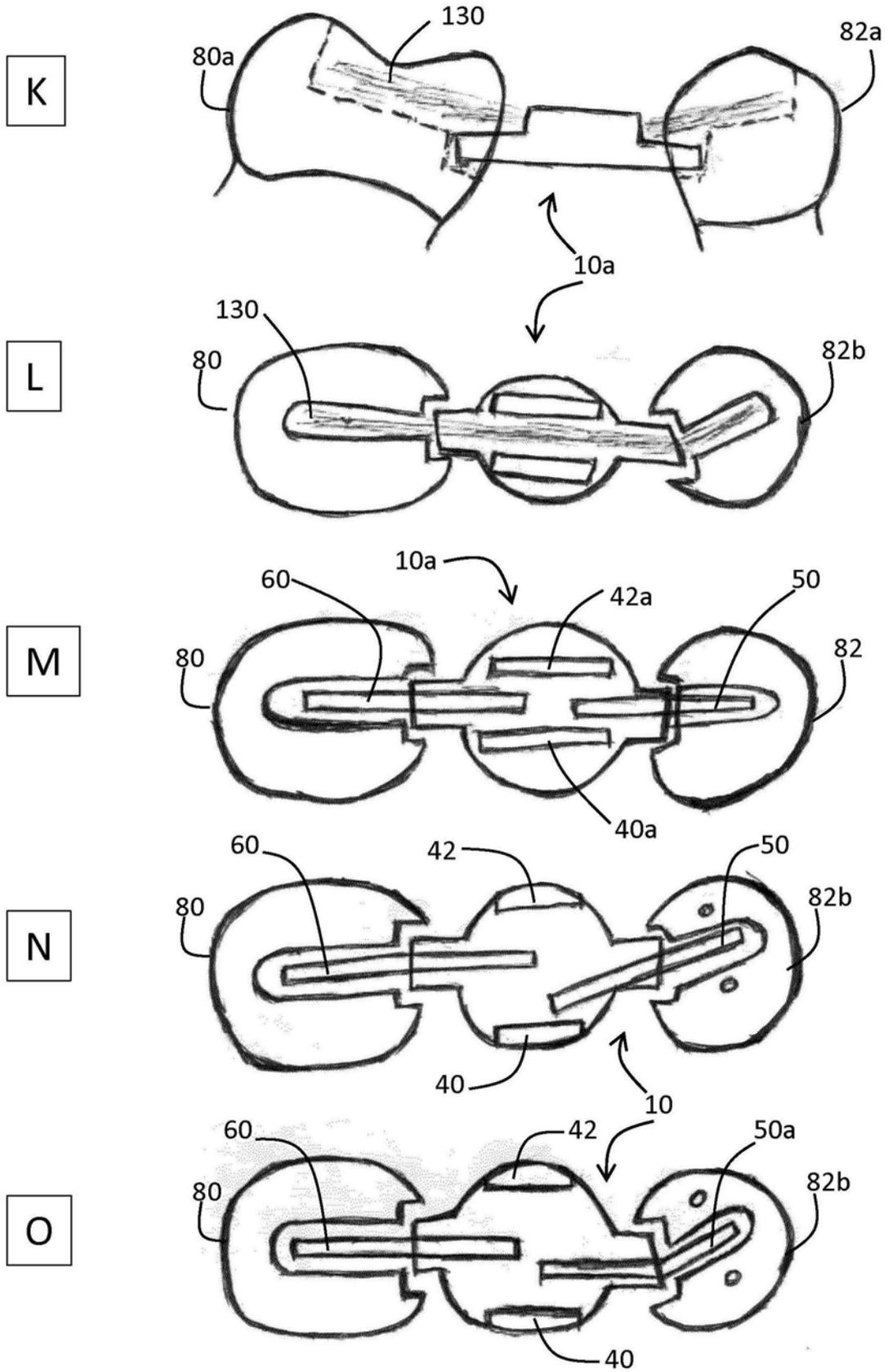


图3(续)

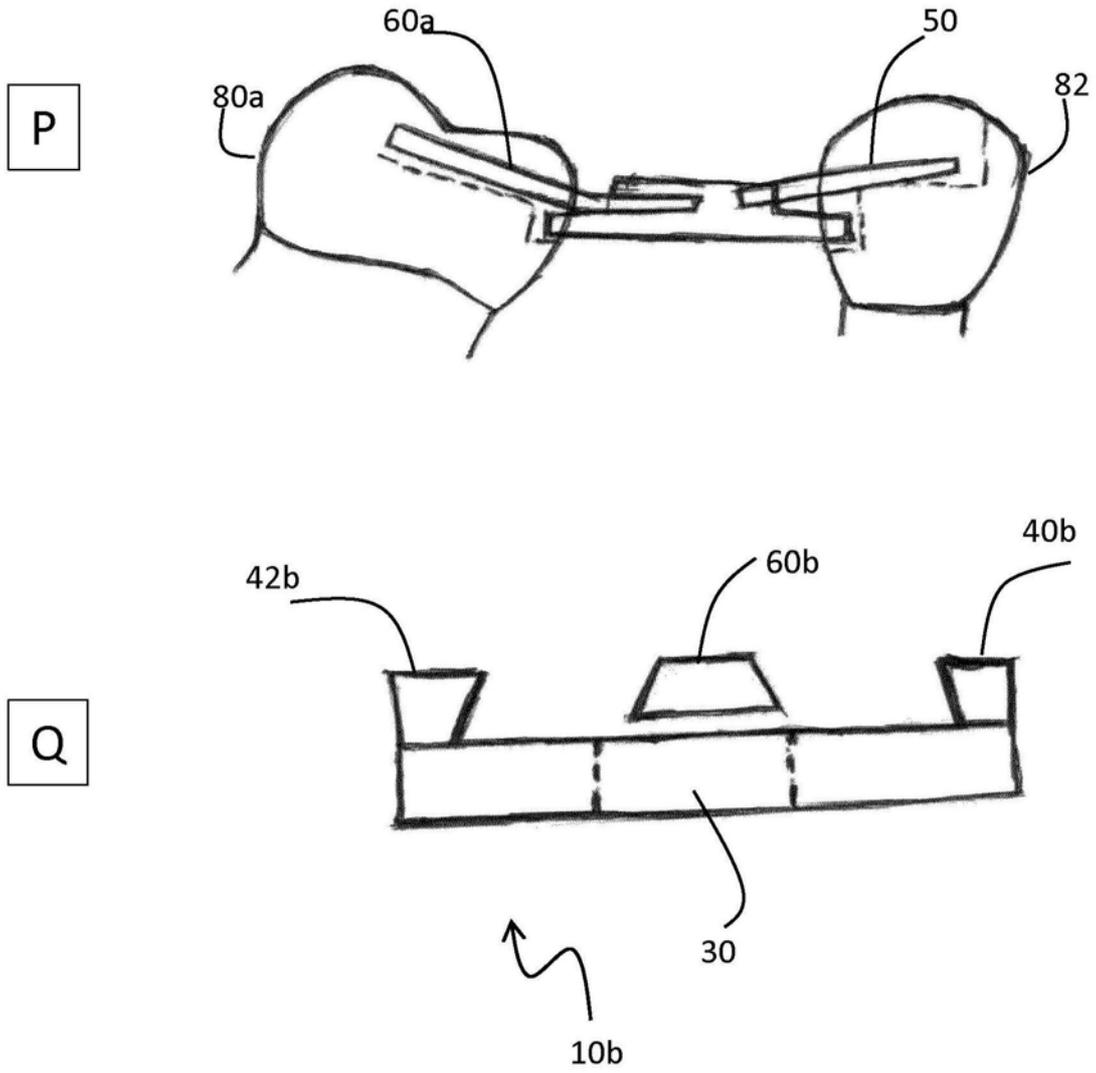


图3(续)

在13.5mm跨距上的邻接杆断裂测试

样品编号	在最大负载下的最大荷载 (kN)	在最大负载下的最大位移 (mm)	游标点1的荷载 (kN)	游标点1的荷载 (lbf)	游标点1的位移 (mm)	左侧尺寸 (mm)	中部尺寸 (mm)	右侧尺寸 (mm)
1	0.693	0.370	0.693	156	0.366	2.46x1.10	1.91x6.13	2.45x1.11
2	0.789	0.330	0.789	177	0.331	2.46x1.13	6.17x1.94	2.45x1.12
3	0.801	0.360	0.801	180	0.362	2.47x1.11	6.16x1.95	2.46x1.14
4	0.648	0.320	0.648	146	0.322	2.46x1.13	6.22x1.95	2.40x1.15
平均值	0.733	0.345	0.733	179	0.346	NA	NA	NA
S.D.	0.074	0.024	0.074	17	0.022	NA	NA	NA

图4

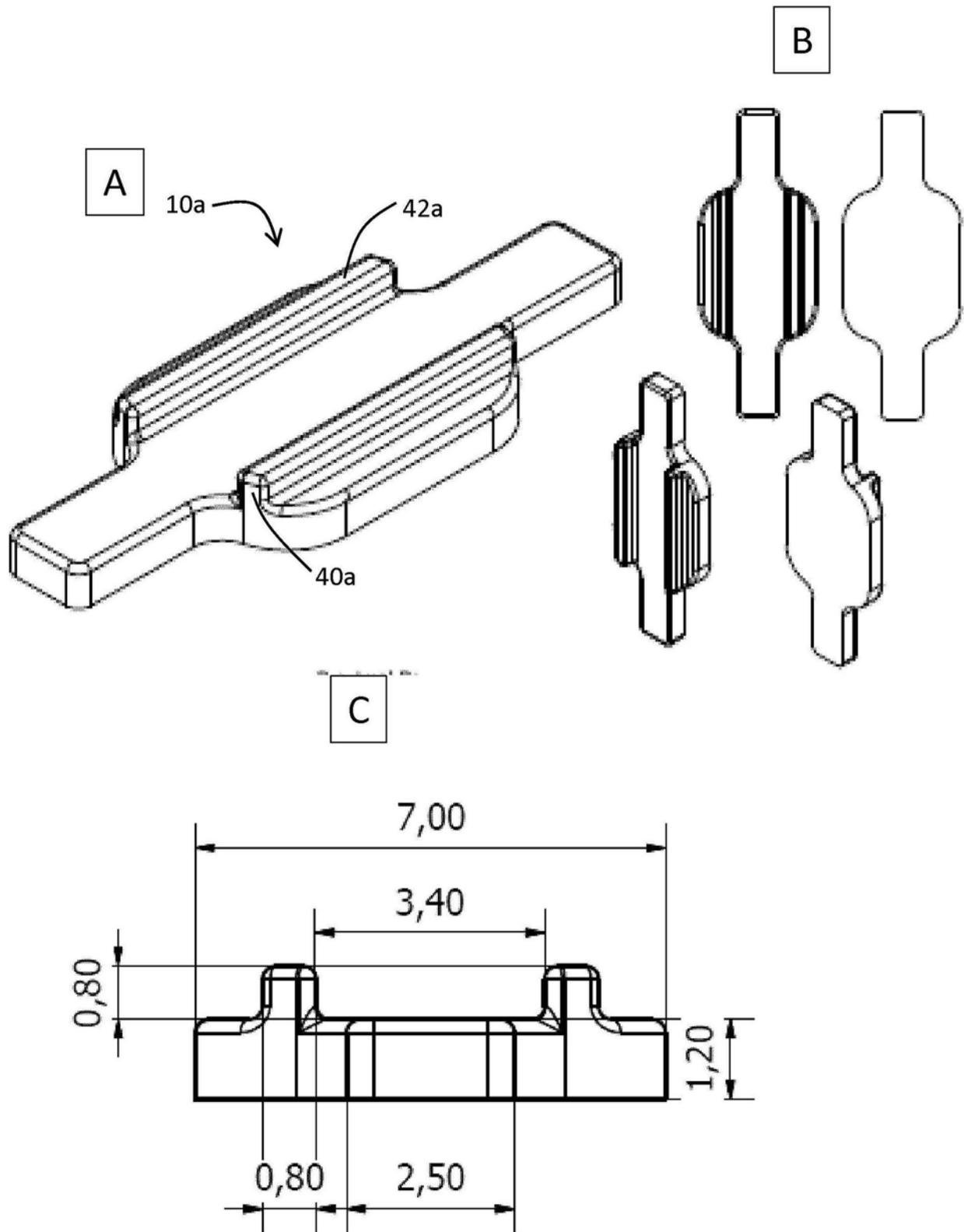


图5

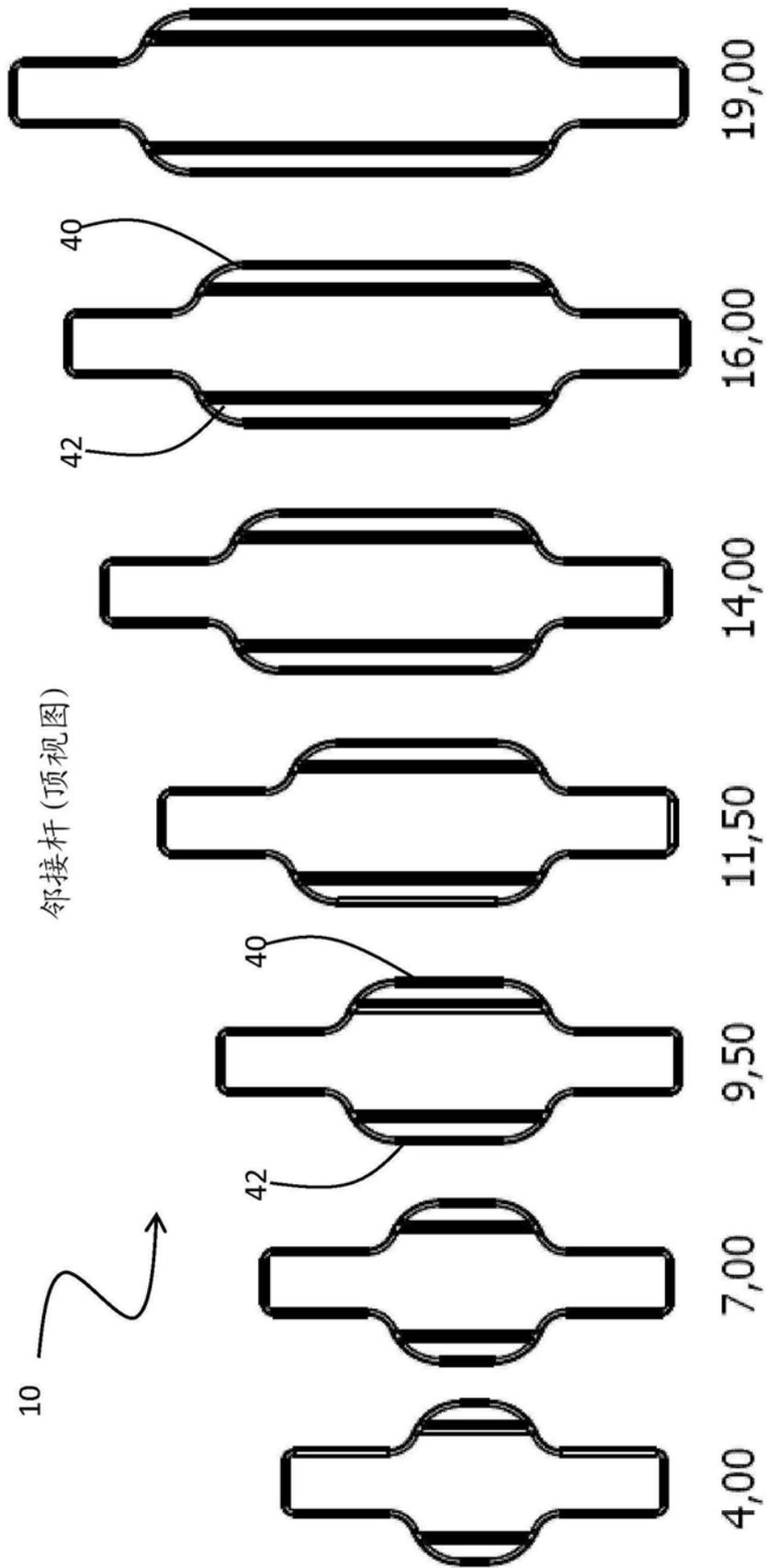


图6

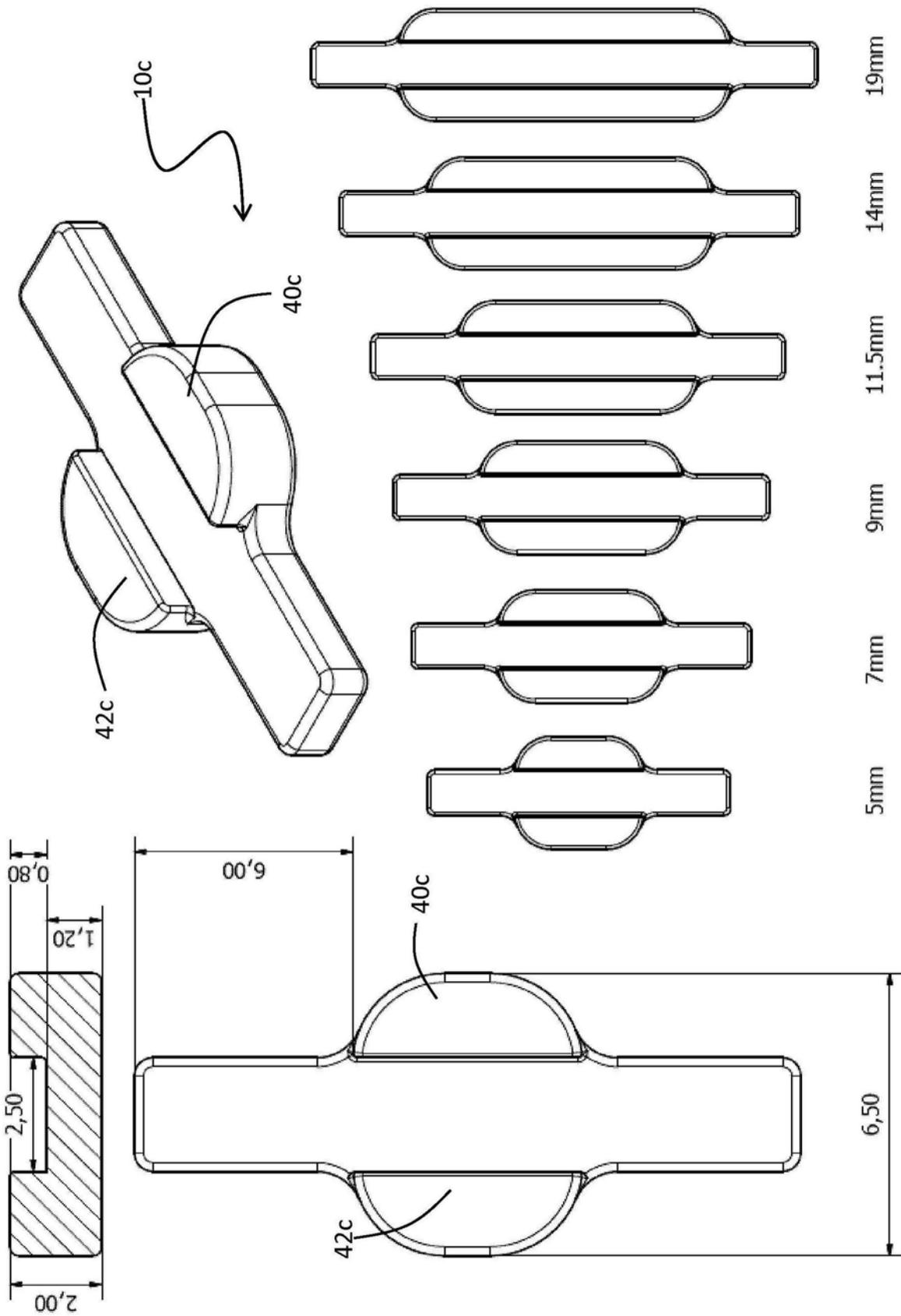


图7

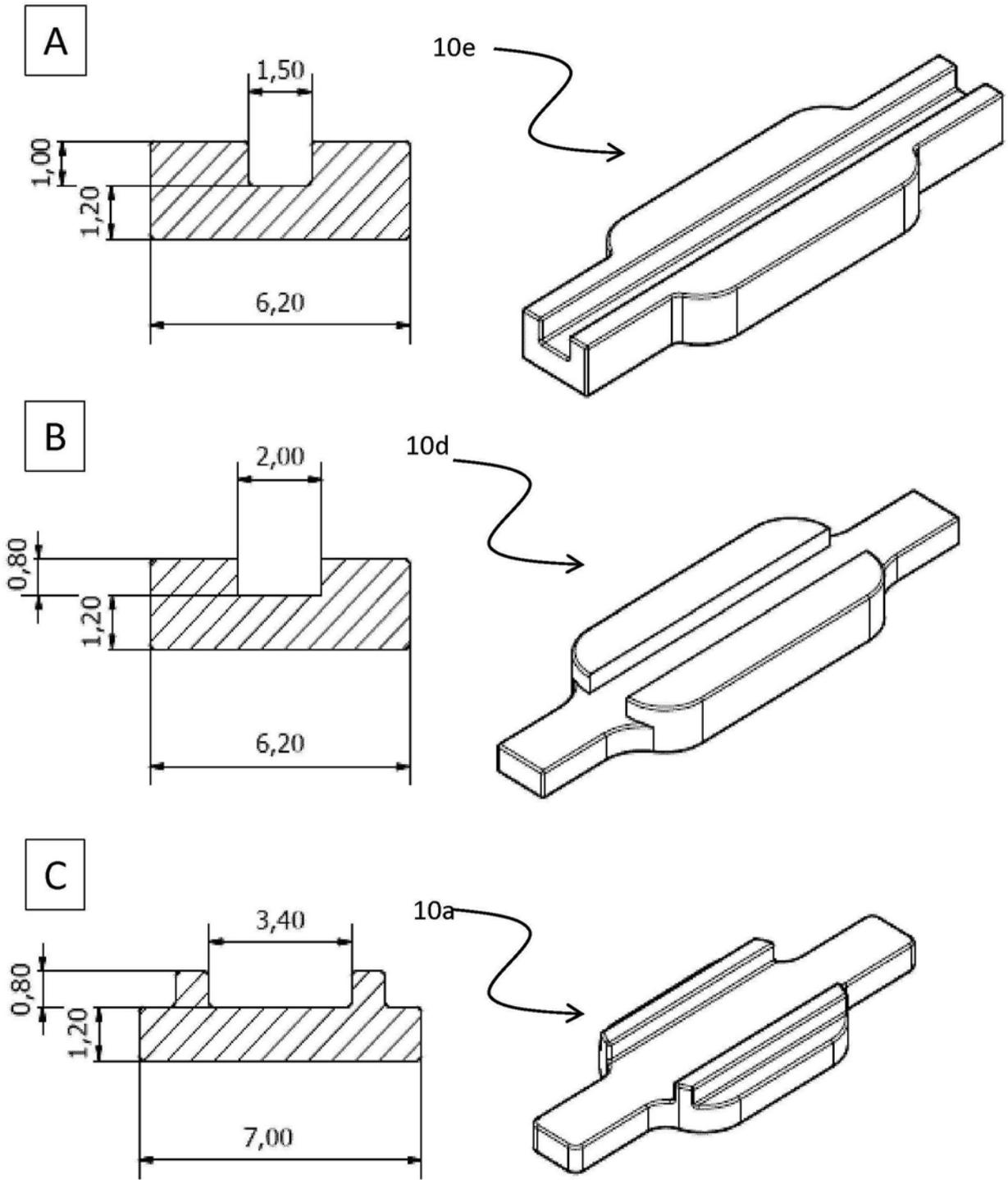


图8

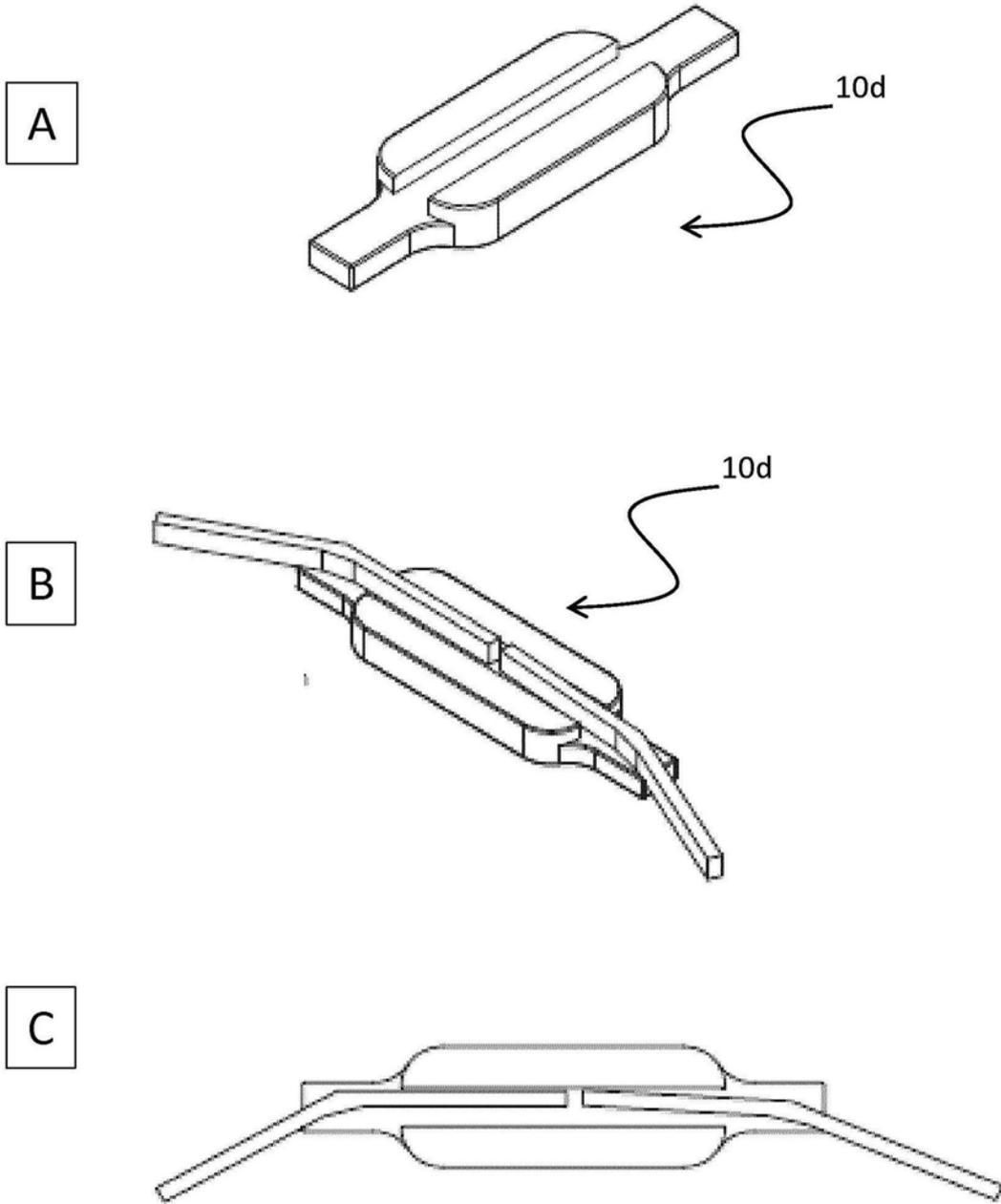


图9

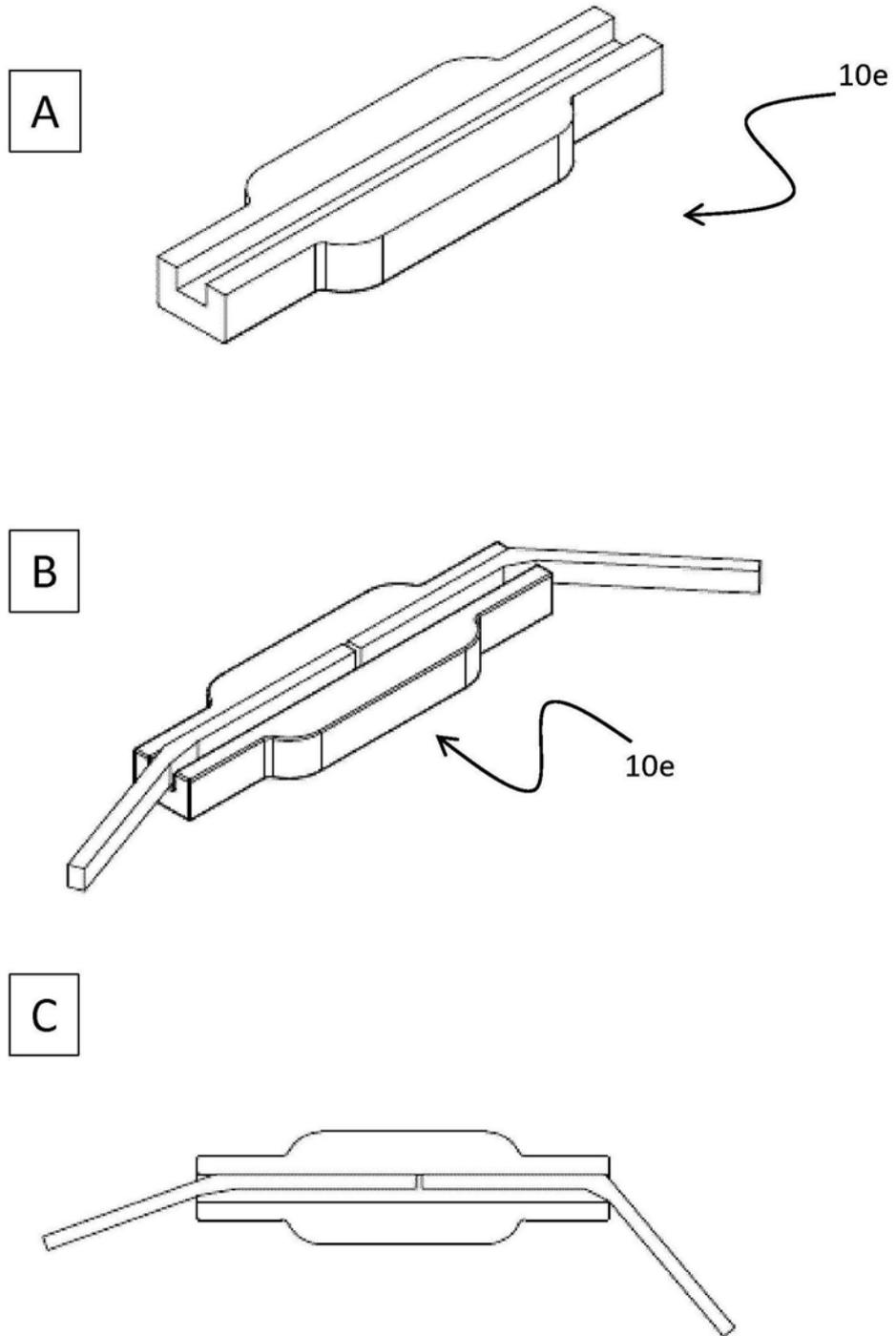


图10

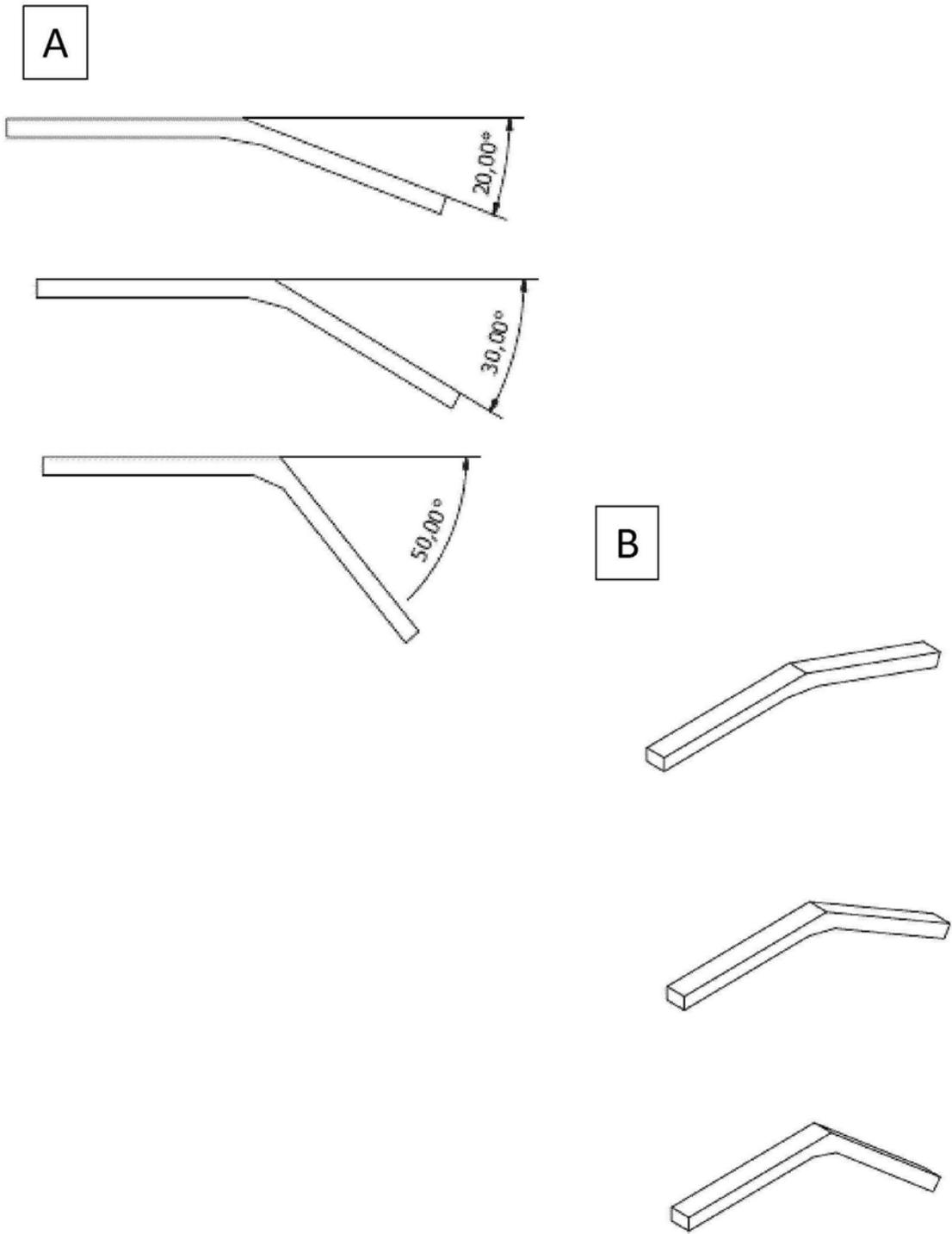


图11

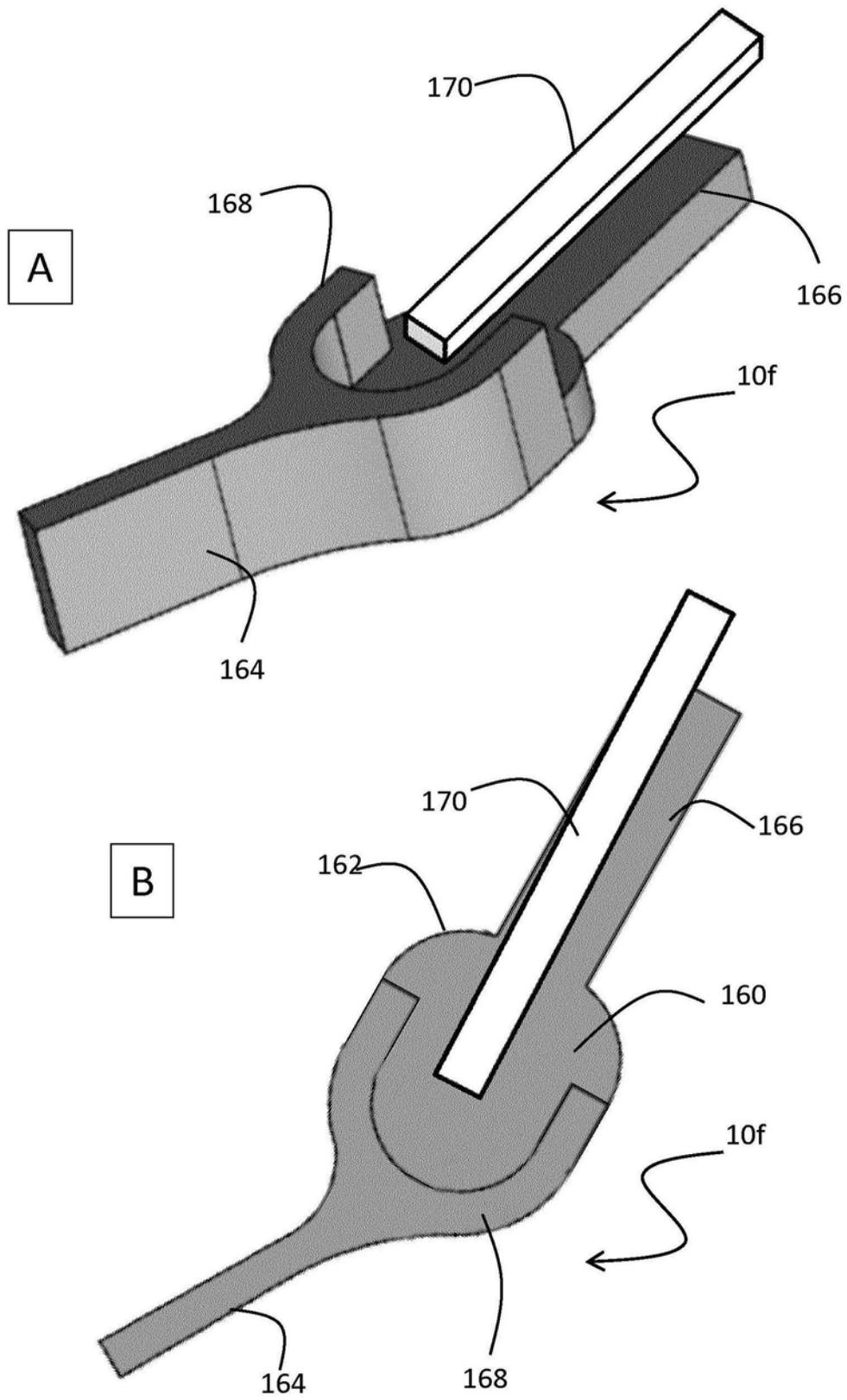


图12

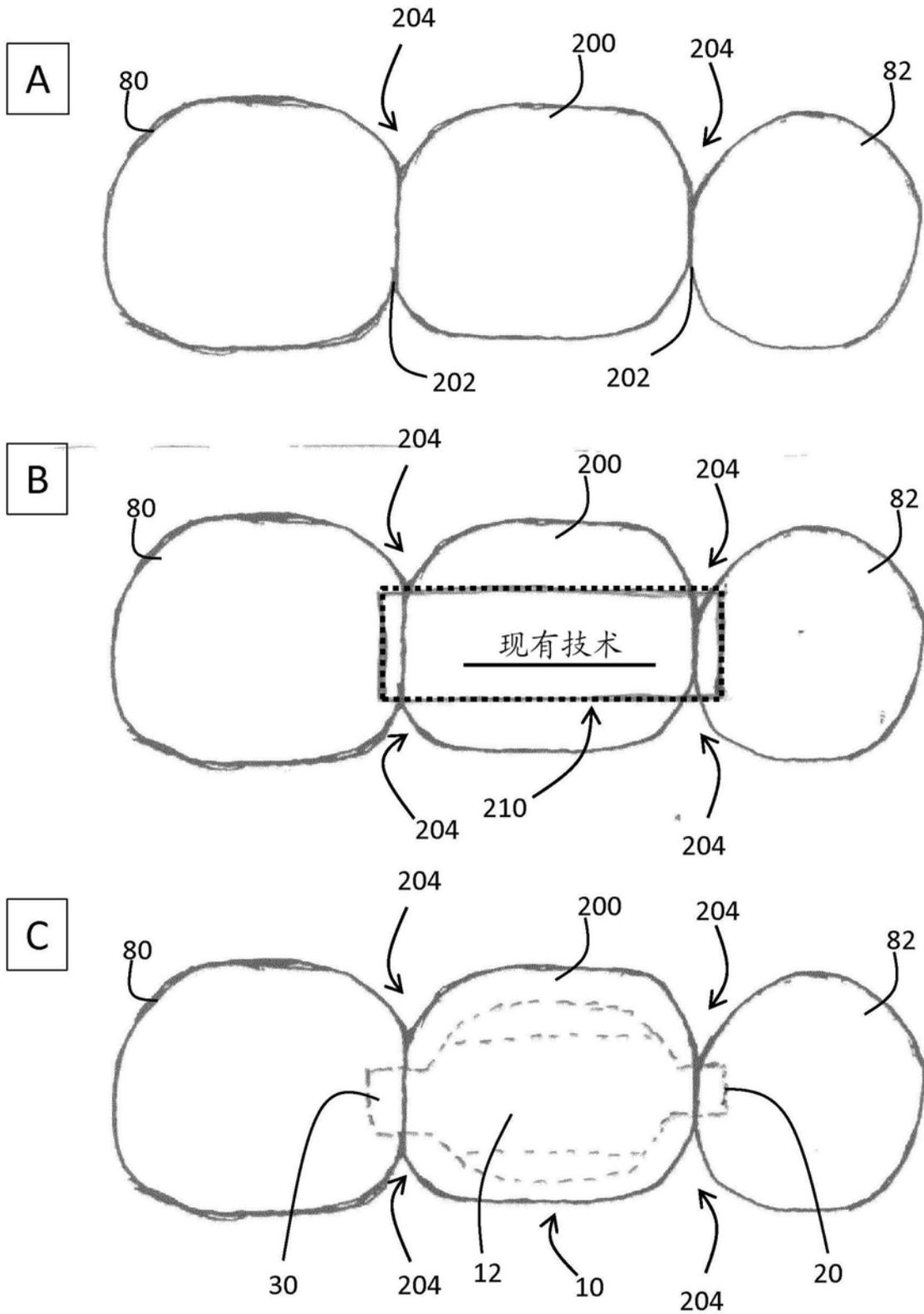


图13