



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113116567 B

(45) 授权公告日 2022.11.29

(21) 申请号 202110241381.2

(22) 申请日 2016.10.27

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113116567 A

(43) 申请公布日 2021.07.16

(30) 优先权数据

62/249,110 2015.10.30 US

15/081,574 2016.03.25 US

(62) 分案原申请数据

201680077386.3 2016.10.27

(73) 专利权人 美国正畸有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 M·A·佩恩 C·科里

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所(普通合伙) 11277

专利代理人 刘新宇 张会华

(51) Int.CI.

A61C 7/34 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 101076297 A, 2007.11.21

WO 2012025050 A1, 2012.03.01

CN 201189212 Y, 2009.02.04

US 2005239012 A1, 2005.10.27

US 2011076633 A1, 2011.03.31

US 2009291404 A1, 2009.11.26

US 2014212828 A1, 2014.07.31

CN 102238924 A, 2011.11.09

审查员 李晓婷

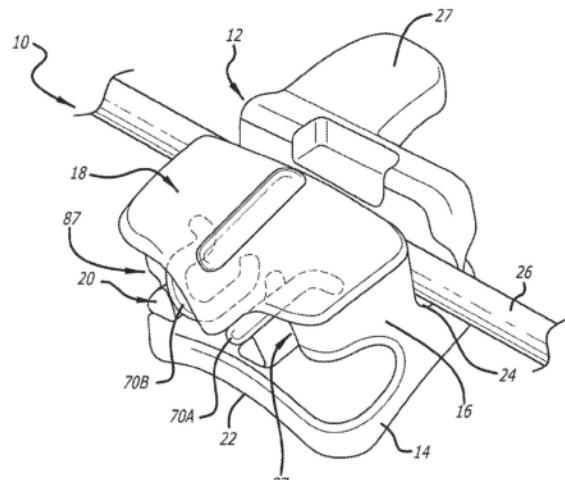
权利要求书2页 说明书12页 附图14页

(54) 发明名称

自锁式正畸托槽

(57) 摘要

用于咬合不正的牙齿的正畸治疗的正畸自锁式托槽。托槽包括托槽体、托槽门和由托槽门保持的弹簧机构。托槽体具有基部、托槽缝和托槽凹槽，该基部位于托槽体的底侧、具有贴附于牙齿表面的轮廓，该托槽缝位于托槽体的顶侧、在近中远中方向上延伸且被构造为可释放地保持弓丝，托槽凹槽位于托槽体的顶侧、在牙合龈方向上朝向托槽缝延伸。弹簧机构包括一个或多个弹簧，一个或多个弹簧被构造为与托槽门和托槽体接触。因而托槽门能够在打开位置与关闭位置之间由托槽体保持并与该托槽体可滑动地接合。还可以设置一个或多个另外的主动弹簧构件。



1. 一种用于咬合不正的牙齿的正畸治疗的正畸自锁式托槽，所述托槽包括：

托槽体，所述托槽体具有顶侧、底侧以及位于所述托槽体的所述底侧的基部并且具有贴附于牙齿表面的轮廓；

托槽缝，所述托槽缝布置在所述托槽体的所述顶侧并且在近中远中方向上延伸并且被构造为可释放地保持弓丝；以及

托槽凹槽，所述托槽凹槽位于所述托槽体的所述顶侧并且朝向所述托槽缝延伸；

具有底侧和顶侧的托槽门，其中，所述托槽门在打开位置和关闭位置之间与所述托槽凹槽可滑动地接合，其中，在所述托槽门处于所述打开位置时所述托槽缝露出，以允许所述弓丝的放置和移除，并且在所述托槽门处于所述关闭位置时所述托槽缝封闭，以牢固地保持所述弓丝；以及

被构造为由所述托槽门承载并且能够与所述托槽门分离的近中弹簧，所述近中弹簧在所述打开位置与所述关闭位置之间推进所述托槽门，

其中，所述近中弹簧包括第一端、中间段和第二端，其中，所述近中弹簧的所述第一端接合到所述托槽门中，并且所述近中弹簧的所述第二端与所述托槽凹槽的近中侧相互作用，所述近中弹簧的所述中间段绕着所述托槽门的表面卷绕。

2. 根据权利要求1所述的正畸自锁式托槽，其特征在于，所述托槽凹槽在牙合龈方向上朝向所述托槽缝延伸，并且所述托槽体包括第一凹陷和第二凹陷。

3. 根据权利要求2所述的正畸自锁式托槽，其特征在于，在施加力到所述托槽门以使所述近中弹簧滑动到所述第一凹陷中时，所述托槽门可滑动地可移动并且被推进到所述打开位置，并且在施加力到所述托槽门以使所述近中弹簧滑动到所述第二凹陷中时，所述托槽门可滑动地可移动并且被推进到所述关闭位置。

4. 根据权利要求1所述的正畸自锁式托槽，还包括均包括第一部分和第二部分的一个或多个主动弹簧，

其中，所述一个或多个主动弹簧的所述第一部分被构造为插入所述托槽门；并且

所述一个或多个主动弹簧的所述第二部分被构造为当所述托槽门处于所述关闭位置时与所述托槽缝中的所述弓丝接触。

5. 根据权利要求1所述的正畸自锁式托槽，还包括：

一个或多个主动弹簧，所述一个或多个主动弹簧被构造为在所述托槽门处于所述关闭位置时与所述托槽缝中的所述弓丝接触，其中，所述一个或多个主动弹簧均是由所述托槽门一体地保持的柄脚。

6. 根据权利要求1所述的正畸自锁式托槽，其特征在于，所述正畸自锁式托槽具有包括顶锥角和扭矩的预定处方，并且所述近中弹簧允许所述正畸自锁式托槽操作，而无论所述托槽的所述预定处方如何。

7. 一种用于咬合不正的牙齿的正畸治疗的正畸自锁式托槽，所述托槽包括：

托槽体，所述托槽体具有顶侧、底侧以及位于所述托槽体的所述底侧的基部并且具有贴附于牙齿表面的轮廓；

托槽缝，所述托槽缝布置在所述托槽体的所述顶侧并且在近中远中方向上延伸并且被构造为可释放地保持弓丝；以及

托槽凹槽，所述托槽凹槽位于所述托槽体的所述顶侧并且在牙合龈方向上朝向所述托

槽缝延伸，并且包括一个或多个第一凹陷以及一个或多个第二凹陷；

托槽门，所述托槽门在打开位置和关闭位置之间与所述托槽凹槽可滑动地接合，其中，在所述托槽门处于所述打开位置时所述托槽缝露出，以允许所述弓丝的放置和移除，并且在所述托槽门处于所述关闭位置时所述托槽缝封闭，以牢固地保持所述弓丝；以及

被构造为能够与所述托槽门分离的远中弹簧，其中，在施加力到所述托槽门以使所述远中弹簧滑动到其中一个所述第一凹陷中时，所述托槽门可滑动地可移动并且被推进到所述打开位置，在施加力到所述托槽门以使所述远中弹簧滑动到其中一个所述第二凹陷中时，所述托槽门可滑动地可移动并且被推进到所述关闭位置；

所述远中弹簧被构造为在所述打开位置与所述关闭位置之间推进所述托槽门；

其中，所述远中弹簧包括第一端、中间段和第二端，所述远中弹簧的所述第一端接合到所述托槽门中，并且所述远中弹簧的所述第二端与所述托槽凹槽的远中侧相互作用，并且所述远中弹簧的所述中间段绕着所述托槽门的表面卷绕。

## 自锁式正畸托槽

[0001] 本申请是申请号为201680077386.3(对应的国际申请的申请号为PCT/US2016/059197)、申请日为2016年10月27日、发明名称为“自锁式正畸托槽”的发明专利申请的分案申请。

[0002] 相关申请的引用

[0003] 本申请要求2015年10月30日递交的临时美国申请No.62/249/110和2016年3月25日递交的美国非临时申请No.15/081,574的优先权,通过引用将其公开内容并入本文。

### 技术领域

[0004] 本发明总体涉及用于对咬合不正的牙齿提供正畸治疗的正畸托槽,更具体地,涉及具有用于在托槽缝内可释放地保持弓丝的滑动门的自锁式正畸托槽。

### 背景技术

[0005] 正畸托槽或支架是治疗排列不整齐或咬合不正的牙齿的十分流行的方法。传统地,托槽结合到患者牙齿的唇或可能的舌表面,并且弓丝被放置于各托槽的缝以引导牙齿的移动。通常,托槽被预调整以具有为牙齿移动的平均案例优化的内置的扭矩、顶锥以及进-出处方。例如,取决于供托槽放置的牙齿,托槽可以相对于咬合平面成角度(即,托槽具有“顶锥角”)。绷带或结扎模块、典型地诸如橡胶带的弹性带绕着托槽的结扎翼放置以使弓丝保持就位。然而,典型地,绷带在线移动期间引起摩擦,导致相对缓慢的治疗过程,并且绷带易于引起斑块并捕获食物颗粒,这是蛀牙或感染的普通原因。结果,自锁式正畸托槽的使用稳定地成为对咬合不正的治疗的流行的可选方案。

[0006] 自锁式正畸托槽不需要绷带来保持弓丝就位。相反,托槽使用打开和关闭以在托槽缝中可释放地保持弓丝的夹子或滑动件。因而,与传统的托槽相比,降低了线移动时的摩擦,导致潜在的更快的治疗时间。传统自锁式托槽的示例包括用于贴附到牙齿表面的基部、尺寸为接收弓丝的弓丝缝、在基部上形成并相对弓丝缝横向取向的通道以及可滑动地保持于通道并在弓丝缝上方可关闭的滑动构件。托槽的侧边被弯边以牢固地保持滑动构件。另一类型的自锁式托槽包括柔性销以使滑动构件固定于关闭位置。然而,这些类型的自锁式托槽需要另外的处理或者添加剂以将滑动构件固定到托槽,因而增加了额外层次的制造复杂性和增加了成本。

[0007] 另外,在模压、弯曲、弯边托槽的侧边以保持滑动构件的同时产生的误差在不损坏托槽的情况下典型地不可逆,因而潜在地导致显著更高的开支。例如,施加到托槽的侧边的过多压迫可能妨碍滑动构件移动,因而需要抛弃托槽。此外,施加到托槽的侧边的过小压迫可能引起滑动构件在使用中意外地从托槽解除接合,导致患者和医师不满以及可能的托槽召回。

[0008] 因此,期望的是通过提供不需要弯边、弯曲、模压、固定或粘合滑动构件到托槽的自锁式托槽来有助于组装过程。另外,期望的是提供容易制造和组装、成本效益好、不需要粘接剂或添加剂来将滑动构件组装到托槽并且通过托槽中最小的空间来降低斑块积

聚的自锁式托槽。还期望的是，提供能够通过设置滑动构件以完全封闭托槽缝中的弓丝来被动地或主动地表达托槽的处方的自锁式正畸托槽。此外，期望的是提供金属且美观的自锁式托槽，该自锁式托槽具有低轮廓、改善的患者舒适度、制造容易性、改善的门操作和改善的视觉正畸基准。本发明符合这些和其它需求。

## 发明内容

[0009] 根据本发明的自锁式正畸托槽提供之前未由现有技术提供的一个或多个优点和优势，包括但不限于自锁式托槽不需要弯边、弯曲、模压、固定或粘合滑动构件或托槽门到托槽。自锁式托槽可以为被动或主动，并且其包含由托槽门承受的弹簧机构。在优选的实施方式中，弹簧机构在打开位置与关闭位置之间偏置或推进托槽门，允许托槽门到托槽体的容易的组装、同时防止解体，并且可以具有好的成本效益地用于任何自锁式托槽、而无论托槽处方如何。

[0010] 因此，提供用于咬合不正的牙齿的正畸治疗的正畸自锁式托槽，该正畸自锁式托槽包括：具有底、舌侧和顶、唇侧的托槽体；具有底、舌侧和顶、唇侧的托槽门；以及弹簧机构，其包括被构造为与托槽门接触并且由托槽门保持的一个或多个弹簧。托槽体具有基部、托槽缝和托槽凹槽，该基部位于托槽体的底侧、具有贴附于牙齿表面的轮廓，该托槽缝位于托槽体的顶侧、在近中远中方向 (mesiodistal direction) 上延伸且被构造为可释放地保持弓丝，该托槽凹槽位于托槽体的顶侧、在牙合龈方向上延伸。优选地，托槽体具有尺寸为接合或接收一个或多个弹簧的一个或多个第一凹陷以及一个或多个第二凹陷。

[0011] 托槽门在打开位置与关闭位置之间与托槽凹槽可滑动地接合，在打开位置，托槽缝露出以允许放置和移除弓丝，在关闭位置，托槽缝封闭以牢固地保持弓丝。在优选的实施方式中，在施加力到托槽门以使一个或多个弹簧滑动到一个或多个第一凹陷中时，托槽门可滑动地可移动并且被推进到打开位置，在施加力到托槽门以使一个或多个弹簧滑动到一个或多个第二凹陷中时，托槽门可滑动地可移动并且被推进到关闭位置。

[0012] 在本发明的优选的实施方式中，一个或多个弹簧包括近中弹簧和远中弹簧，近中弹簧和远中弹簧均被构造为与托槽门以及托槽凹槽的近中或远中侧分别接触。托槽体包括位于托槽凹槽的近中侧的近中凹部以及位于托槽凹槽的远中侧的远中凹部，该近中凹部具有近中第一凹陷和近中第二凹陷，该远中凹部具有远中第一凹陷和远中第二凹陷。在该实施方式中，在力施加到托槽门以使近中弹簧滑动到近中第一凹陷中并且远中弹簧滑动到远中第一凹陷中时，托槽门可滑动地可移动并且被推进到打开位置。同样地，在力施加到托槽门以使近中弹簧滑动到近中第二凹陷中并且远中弹簧滑动到远中第二凹陷中时，托槽门可滑动地可移动并且被推进到关闭位置。

[0013] 在优选的方面中，近中第一凹陷和近中第二凹陷在第一中点处朝向彼此逐渐变窄，远中第一凹部和远中第二凹部在第二中点处朝向彼此逐渐变窄。以该方式，第一中点和第二中点限定了从打开位置朝向关闭位置推进托槽门的位置，以及从关闭位置朝向打开位置推进托槽门的位置。

[0014] 优选地，近中弹簧和远中弹簧均具有第一端、中间段和第二端。各弹簧的第一端被构造为与托槽门接触，并且各弹簧的第二端被构造为与托槽体接触。另外地，各弹簧的中间段优选地被成形以使弹簧的延伸长度最大化，并且例如以U形构造来分散由托槽门的移动

引起的应力。此外，各弹簧的中间段被构造为绕着托槽门的表面卷绕。

[0015] 根据另一当前优选的方面，近中弹簧和远中弹簧被构造为与托槽门和托槽体接触，以使各弹簧的第一端和第二端位于不同的平面并且各弹簧的中间段位于另一平面，另一平面相对于供各弹簧的第一端和第二端布置的平面成角度。在一个方面中，供各弹簧的第一端和第二端布置的平面是正交平面。在可选的方面中，供各弹簧的第一端和第二端布置的平面是平行平面。

[0016] 在该优选的实施方式中，托槽门包括尺寸为接合或接收一个或多个弹簧的接收特征。根据当前优选的方面，接收特征位于托槽门的底侧并且包括具有后近中凹槽的近中腔以及具有后远中凹槽的远中腔。近中腔被构造为接收近中弹簧的第一端，以使近中弹簧的中间段沿着后近中凹槽行进。此外，远中腔被构造为接收远中弹簧的第一端，以使远中弹簧的中间段沿着后远中凹槽行进。在可选的优选的方面中，接收特征包括代替近中腔和远中腔的壁架，壁架被构造为接收近中和远中弹簧的第一端。

[0017] 优选地，接收特征包括位于托槽门表面的一个或多个凹部，例如，位于托槽门的近中侧和远中侧的弯曲的弹簧凹部。表面可以是托槽门的外或内表面。此外，各中间段被构造为在各弯曲的弹簧凹部内绕着托槽门的表面卷绕。

[0018] 在其它优选的方面中，托槽门包括释放区，当托槽门与托槽凹槽可滑动地接合并在打开位置与关闭位置之间移动时，近中弹簧的第二端和远中弹簧的第二端在释放区内偏转。此外，托槽凹槽包括锥形面，锥形面被构造为在托槽门可滑动地插入托槽凹槽时与近中弹簧和远中弹簧接触。在一些方面，托槽可以以顶锥角相对于咬合平面定向，并且定位近中弹簧和远中弹簧以适应顶锥角。

[0019] 本发明的自锁式正畸托槽可以是被动或主动的。在上述优选的实施方式的主动版本中，托槽包括一个或多个主动弹簧，一个或多个主动弹簧均包括第一部分和第二部分。优选地，各主动弹簧的第一部分可插入托槽门并且由托槽门保持，并且当托槽门处于关闭位置时，各主动弹簧的第二部分与托槽缝中的弓丝接触。可选地，主动弹簧是由托槽门一体地承载且从托槽门延伸的柄脚 (tang)。

[0020] 在优选的方面中，托槽门使用包括凹部和通道的、位于托槽门的底侧的接收特征来保持一个或多个主动弹簧。凹部接收一个或多个主动弹簧的第一部分，通道在其接合或接触弓丝时具有接收一个或多个主动弹簧的第二部分的尺寸。在另一当前优造的方面中，托槽门包括连接到通道的释放区。

[0021] 在上述优选实施方式的范围内设想各种其它的优选方面。例如，在一个优选的方面中，本发明的优选的实施方式能够为如前所述的被动或主动托槽。在另一优选的方面中，托槽体的基部是轮廓接合臼齿表面的双复合物。在另一优选的方面中，托槽体的基部可以平滑，或者基部可以具有结合系统。例如，基部的结合系统可以包括塔门或网格件。可选地，基部可以具有平滑的表面，以小的陶瓷碎片作为托槽的结合系统。

[0022] 根据另一当前优造的方面，托槽具有包括顶锥角和扭矩的预定处方。在使用多个弹簧的实施方式中，优选地，弹簧彼此镜像，因此允许正畸自锁式托槽为任何预定的托槽处方操作，而无论顶锥角和扭矩如何。

[0023] 根据又一当前优造的方面，托槽体的顶侧包括于托槽缝相邻的工具凹陷，该工具凹陷被构造为在托槽门处于关闭位置时接收用于打开托槽门的工具。根据另一当前优造的

方面，托槽体包括弯曲的结扎翼凹槽以将绷带可选择地放置于托槽体的齿龈侧和托槽体的咬合侧。根据另一当前优造的方面，托槽体和托槽门的顶侧包括用于应用视觉正畸基准的区域或凹槽。

[0024] 根据又一当前优造的方面，托槽缝的外侧边缘被圆滑化以放置弓丝的凹口。在另一优选的方面中，托槽缝包括有凹槽的入口以有助于弓丝插入托槽缝。在另一当前优造的方面中，托槽门的顶侧被圆滑化以改善患者的舒适度。根据另一当前优造的方面，一个或多个弹簧为圆线弹簧。根据另一当前优造的方面，托槽门、托槽体以及一个或多个弹簧被接合为留下可供斑块生长或钙化的最小的空的空间。根据另一当前优造的方面，托槽门和托槽凹槽分别被成形为阳燕尾和阴燕尾的形式。

[0025] 从结合附图的以下对优选实施方式的详细说明中，本发明的其它特征和优势将变得明显，附图借助于示例示出本发明的操作。

## 附图说明

[0026] 图1是根据本发明的优选的实施方式的具有托槽体、托槽门以及一个或多个弹簧的自锁式正畸托槽的立体图。

[0027] 图2是图1中绘示出的自锁式正畸托槽的托槽体的俯视图。

[0028] 图3A是图1中绘示出的自锁式正畸托槽的托槽门的仰视图。

[0029] 图3B是图3A中绘示出的托槽门的立体图。

[0030] 图4A是与图1中示出的托槽体和托槽门接触的弹簧的立体图。

[0031] 图4B是图4A中的弹簧的侧向正视图。

[0032] 图5是示出弹簧关于托槽门的定位的托槽门的齿龈侧的图。

[0033] 图6是弹簧合适地定位于托槽门且托槽门与托槽体接合的自锁式正畸托槽的咬合侧的图。

[0034] 图7是示出门处于打开位置以使托槽缝露出来放置或移除弓丝的自锁式正畸托槽的俯视图。

[0035] 图8是示出门处于打开位置的图7中绘示出的自锁式正畸托槽的近中远中侧正视图。

[0036] 图9是示出门处于关闭位置以使托槽门封闭托槽缝以牢固地保持弓丝的自锁式正畸托槽的俯视图。

[0037] 图10是示出门处于关闭位置的图9中绘示出的自锁式正畸托槽的近中远中侧正视图。

[0038] 图11A是门处于打开位置的图1中绘示出的根据优选的实施方式的示例性自锁式正畸托槽的俯视图。

[0039] 图11B是门处于打开位置的图1中绘示出的根据优选的实施方式的另一示例性自锁式正畸托槽的立体图。

[0040] 图12A是示出门处于关闭位置的图11A中示出的自锁式正畸托槽的俯视图。

[0041] 图12B是示出门处于关闭位置的图11B中示出的自锁式正畸托槽的立体图。

[0042] 图13A是示出图12A中绘示出的自锁式正畸托槽的近中远中侧正视图。

[0043] 图13B是图12B中绘示出的自锁式正畸托槽的近中远中侧正视图。

[0044] 图14是根据图1中绘示出的优选的实施方式的可选方面的用于臼齿的自锁式正畸托槽的咬合侧的图。

[0045] 图15是图14中绘示出的自锁式正畸托槽的近中远中侧正视图。

[0046] 图16是图14中绘示出的自锁式正畸托槽的齿龈侧的图。

[0047] 图17是包括根据图1中绘示出的优选的实施方式的托槽体、托槽门以及一个或多个弹簧，并且具有由托槽门保持的另外的主动弹簧构件的自锁式正畸托槽的俯视图。

[0048] 图18是图17中示出的自锁式正畸托槽中绘示出的托槽门的舌侧的立体图。

[0049] 图19是示出主动弹簧构件的图18中绘示出的托槽门的舌侧的图。

[0050] 图20是图17中绘示出的自锁式正畸托槽的近中远中侧正视图。

## 具体实施方式

[0051] 本发明提供比传统的自锁式正畸托槽容易组装且更具成本效益的自锁式正畸托槽。本发明不需要将夹子或滑动件弯边、弯曲、模压、固定或粘合至托槽，而是使用给力机构、优选弹簧机构来将滑动件组装到托槽。本发明还不需要粘接剂或添加剂、通过在托槽中具有最小的空的空间来帮助减少斑块积聚、并且提供金属且美观的自锁式托槽，该自锁式托槽具有低轮廓、增加的患者舒适度、容易的制造、改善的开闭力和机构以及针对医生的改善的目视提示。

[0052] 图1示出了根据本发明的实施方式的自锁式正畸托槽10。自锁式托槽包括具有舌侧或底侧14以及唇侧或顶侧16的托槽体12、与托槽体可滑动地接合的托槽门或滑动件18以及包括与托槽体和托槽门接合的一个或多个弹簧(70A和70B)的弹簧机构20。在一个优选的方面中，弹簧机构在与托槽体和托槽门接合时恒定地处于张力之下。在一个可选的优选方面中，弹簧机构在与托槽体和托槽门接合时处于静止、实质上无张力的状态下。在观察自锁式托槽的顶侧或唇侧时，优选地，弹簧机构对于用户不可见。

[0053] 托槽体的底侧具有基部22以及弓丝缝或托槽缝24，该基部22是复合轮廓以与牙齿表面接合，该弓丝缝或托槽缝24位于托槽体的顶侧。托槽缝在近中远中方向上延伸并且具有可释放地保持弓丝26的尺寸。优选地，托槽缝的外侧边缘被圆滑化以在正畸处理期间帮助防止弓丝凹口，因而降低因弓丝在托槽缝内的移动引起磨损或损坏的风险。优选地，使用注射成型的部件创建托槽体和托槽门，并且它们能够由金属、陶瓷、塑料或其它类型的材料制造。可选地，自锁式托槽10包括钩27，该钩27被成形以有助于在不与齿龈接触的情况下将诸如绷带的弹性体安装于钩。钩的形状可以根据用于自锁式托槽的材料变化以为托槽提供增加的强度。参照以下附图讨论自锁式正畸托槽的各个部件以及它们如何交互操作。

[0054] 参照图2，托槽体的顶侧包括托槽凹槽28、近中面29A和远中面29B。托槽凹槽28在牙合龈方向上延伸，并且包括相反的侧缝(87)，该侧缝(87)引导托槽门沿着托槽凹槽的移动。托槽体的近中面29A和远中面29B还支撑托槽门沿着托槽凹槽移动。在一个优选的方面，如图2所示，托槽凹槽最终与托槽缝连接。可选地，壁(图中未示出)可以使托槽凹槽从托槽缝分离。

[0055] 优选地，托槽体包括一个或多个凹部，所述一个或多个凹部大小为接收弹簧机构的一个或多个弹簧或者与弹簧机构的一个或多个弹簧接合。如示例性地绘示于图2的，一个或多个凹部可以位于托槽体侧。可选地，一个或多个凹部可以位于托槽凹槽内的任何位置。

在图2中绘示出的示例性实施方式中,近中凹部30位于与托槽凹槽相邻的托槽体的近中侧32,并且远中凹部34位于与托槽凹槽相邻的托槽体的远中侧36。近中凹部包括所处位置远离托槽缝的近中第一凹陷38和所处位置朝向托槽缝的近中第二凹陷40,近中第一凹陷38和近中第二凹陷40都分别具有优选地垂直于托槽的顶锥角44取向的中心线42A和42B。同样地,远中凹部包括所处位置远离托槽缝的远中第一凹陷46和所处位置朝向托槽缝的远中第二凹陷48,远中第一凹陷46和远中第二凹陷48都分别具有优选地垂直于托槽的顶锥角取向的中心线。在可选实施方式(未在附图中示出)中,凹部可以位于托槽凹槽内(例如,在托槽凹槽的中央),并且可以包括所处位置远离托槽缝的第一凹陷和所处位置朝向托槽缝的第二凹陷。

[0056] 一个或多个凹陷具有与弹簧机构接合的尺寸,以使托槽门能够在打开位置与关闭位置之间交替或切换,在打开位置,托槽缝以使使用者能够移除或放置弓丝的方式露出,在关闭位置,托槽缝以使弓丝被牢固地保持于托槽缝的方式封闭。例如,在图1和图2中绘示出的示例性实施方式中,在力施加到门,以使弹簧机构滑动到近中第一凹陷和远中第一凹陷并且推或施力使门打开时,托槽门可滑动地可移动到打开位置。同样地,在力施加到门,以使弹簧机构滑动到近中第二凹陷和远中第二凹陷并且推或施力使门关闭时,托槽门可滑动地可移动到关闭位置。优选地,近中第一凹陷与近中第二凹陷的中心线之间的距离(42A与42B之间的距离)以及远中第一凹陷与远中第二凹陷的中心线之间的距离优选具有允许托槽门的打开位置足够敞开托槽缝的尺寸。

[0057] 在优选的实施方式中,自锁式正畸托槽可以在托槽门可操作地接合到托槽体的情况下预组装。可选地,托槽门可以是独立部件,在该情况下,能够如后述地容易地组装托槽门以与托槽体接合。托槽体包括位于托槽体的近中侧和远中侧的锥形面50,该锥形面50朝向托槽凹槽逐渐变细。当托槽门被可滑动地推向近中第一凹陷38和远中第一凹陷46时,这些锥形面与弹簧机构接合,允许托槽门到托槽体的容易组装。另外,凹陷38和46均包括侧壁51,该侧壁51优选地、合作地成角度以保持弹簧机构并且防止托槽门从托槽体意外的解体。

[0058] 参照图3A和3B,托槽门包括具有相反的侧边缘53的门头52和具有优选弯曲的、相反的侧边缘55的门基54。优选地,门头的顶侧56被圆滑化以改善患者舒适度。优选地,托槽门在不具有裂缝或锯齿状边缘的连续表面中遍及整个托槽宽度地延伸,因而防止斑块并且进一步改善患者舒适度。优选地,托槽门还沿整个弓丝缝的宽度延伸,允许更好地表达托槽处方。

[0059] 在优选的方面,弹簧机构包括一个或多个弹簧,并且托槽门包括具有接合一个或多个弹簧的尺寸的接收特征57。接收特征用于锁定和实现弹簧机构。在图3A中绘示出的优选的实施方式中,弹簧机构包括两个弹簧,接收特征57位于门基的底侧58并且包括两个腔和两个凹槽,也就是具有后近中凹槽62的近中腔60和具有后远中凹槽66的远中腔64。在可选的示例性实施方式(未在附图中示出)中,弹簧机构可以仅包括一个弹簧,并且位于门基的底侧的接收特征可以仅包括一个腔和凹槽(例如具有后中央凹槽的中央腔)。应当注意的是,尽管附图绘示出位于门基底侧的接收特征,但是接收特征不限于此;例如,接收特征可以位于托槽门内侧或表面的不同位置。

[0060] 此外,优选地,接收特征57包括一个或多个弹簧凹部68,一个或多个弹簧凹部68绕着门基的表面弯曲并且具有与弹簧机构接合的尺寸。例如,在图3B中示出的优选的实施方

式中，弹簧凹部68绕着门基的近中侧和远中侧的外表面弯曲。可选地，弹簧凹部可以例如在后中央凹槽内绕着门基的内表面弯曲。在本发明的范围内，普通技术人员可以设想用于接收特征的各种其它构造来接合一个或多个弹簧的弹簧机构。

[0061] 在图1和图3A中绘示出的优选的、示例性实施方式中，弹簧机构包括优选彼此镜像的两个弹簧70A和70B。弹簧优选为金属的，并且弹簧在插入托槽门时偏转且在与托槽门和托槽体相互作用时提供弹簧力。在优选的方面中，这些弹簧均提供三种不同的力：开始打开托槽门所需的力、开始关闭托槽门所需的力以及产生于打开位置与关闭位置之间的途中、驱使门到两个位置中的一者所需的力。

[0062] 图4A和图4B示出各弹簧的优选的几何结构或构造，尽管为了简化仅示出两个弹簧中的一者(70A)。各弹簧均具有第一端72、包括弹簧部76的中间段74和第二端78。优选地，中间段被成形为使弹簧的延伸长度最大化，并且通过具有如图4A所示的一个或多个弹簧线圈的U形构造来分散由托槽门的移动引起的应力。各弹簧的第一端具有与位于托槽门底侧的腔(例如，腔60或64)接合或接触的尺寸，并且各弹簧的第二端具有与位于托槽体的凹部(例如，凹部30或34)中的凹陷接合或接触的尺寸。各弹簧的中间段具有贴合、接合或接触位于托槽门的底侧的后凹槽(例如，凹槽62或66)并且绕着沿着托槽门的外或内表面的弹簧凹部(例如，弹簧凹部68)卷绕或贴合的尺寸。例如，如图3B所示，各弹簧的中间段可以绕着沿着托槽门的外表面的弹簧凹部卷绕。

[0063] 优选地，弹簧是圆线弹簧，因而提供制造中的容易、成本节约和更严格的公差。优选地，在制造期间，各弹簧的第二端被形成为平滑的圆或半圆表面，允许这些弹簧端沿着托槽凹槽中的凹部滑动以操作托槽门。

[0064] 根据图1中绘示出的示例性实施方式的优选的方面，弹簧均彼此镜像，因而在打开或关闭托槽门期间以接近相等的相反力操作，从而防止托槽门被约束。根据另一优选的方面，无论托槽处方和顶锥角，弹簧均能够用于自锁式正畸托槽，而不需为各托槽的处方专门设计单独的弹簧，因而允许制造的容易以及规模经济(即，成本效益好)。优选地，一个或多个弹簧、位于托槽门的一个或多个腔以及位于托槽体的一个或多个凹陷单独地距托槽缝的距离不同地取向，以容纳托槽的顶锥角，因而使接近相同的弹簧能够用于各托槽、而不论处方如何。以该方式，优选的实施方式是对现有技术的显著改善，这是因为它允许在不需要为托槽处方或顶锥角中的每个改变均单独地制造不同的弹簧的情况下生产中的规模经济。另外，位于托槽体的一个或多个凹陷的位置(一个或多个凹陷的中心线(例如，图2中的42A和42B)垂直于托槽的顶锥角)提供，利用通过两个弹簧施加的接近相等的力，托槽门在打开与关闭位置之间的平坦转变，而不用考虑托槽的顶锥角且无论一个或多个凹陷是否位于托槽体的侧面或者托槽凹槽中。

[0065] 在这里说明的优选的实施方式中的本发明对镜像弹簧的使用是相对于现有的自锁式托槽的显著优势，这是因为这些弹簧能够针对所有的托槽处方普遍使用，而不用考虑顶锥角、扭矩和进-出。正畸托槽处方为数众多，并且取决于托槽处方是否为MBT、Roth、Andrews、Hilgers、Rickets或任何其它处方且取决于托槽是否被应用到中央、侧方、尖牙、双尖牙、门齿或任何其它上颌或下颌牙齿，正畸托槽处方可以包括各种顶锥角和扭矩。因此，优选的实施方式的对镜像弹簧70A和70B的使用提供成本效益和规模经济的显著优点，这是因为这些弹簧能够被用于多个托槽处方，而不需为了各牙齿和托槽顶锥角或扭矩的各

改变来单独地设计弹簧的构造。

[0066] 重要的是,需要注意,尽管以上这些镜像弹簧被托槽门保持,但是通过使用镜像弹簧提供的优点在弹簧由托槽体保持的可选的实施方式中相等适用。以该方式,弹簧可以普遍用于所有的托槽处方,而不用考虑顶锥角和扭矩、无论弹簧是否由托槽门或托槽体承载。

[0067] 根据优选的方面,以使一个或多个弹簧的部分占据三个不同平面的方式定向一个或多个弹簧。具体地,各弹簧的第一端沿着在下文中被称为弹簧锁定平面80的第一平面布置。各弹簧的第二端沿着不同于第一平面的在下文中被称为弹簧作用平面82的第二平面布置,第二平面垂直于托槽体的顶锥角。最后,各弹簧的中间段具有这样的尺寸:沿着不同于第一平面和第二平面、并且相对于第一平面和第二平面成角度的在下文中被称为弹簧体平面84的第三平面具有最大的延伸长度。在图4B中绘示出的示例性实施方式中,弹簧作用平面正交于弹簧锁定平面,并且弹簧体平面相对于弹簧锁定平面和弹簧体平面均成45度角。然而,所有三个平面之间的其它角度关系也是可能的;例如,弹簧作用平面可以平行于弹簧锁定平面,并且弹簧体平面可以相对于弹簧作用平面和弹簧锁定平面均以其它角度成锐角。优选地,均如在下文中参照图5至图10说明的,沿着这些平面的各弹簧的多个部分的独特位置允许各部分彼此独立地膨胀和偏转、允许弹簧机构被托槽门和托槽体两者牢固地保持而不容易解体、并且使托槽门能够操作。

[0068] 图5和图6示出弹簧机构相对于图3A和图3B中实施的托槽门的定位。根据优选的方面,各弹簧的第一端与位于托槽门的门基的底侧的腔沿着弹簧锁定平面接合或接触,使各弹簧的第二端在与和位于托槽体的托槽凹槽相邻的凹部接合的情况下自由地沿着弹簧作用平面移动。根据另一优选的方面,托槽门包括提供这样的空间的释放区或腔86(也在图3B中示出),在该空间中,弹簧部76能够偏转,同时托槽门被安装到托槽体或者沿着托槽体移动。优选地,这些释放区具有圆滑化的边缘,该圆滑化的边缘具有接收圆线弹簧的尺寸。优选地,它们被隐藏且不在托槽的外表面露出,并且它们允许在托槽门被安装到托槽体时弹簧沿着弹簧作用平面的最大偏转。

[0069] 如同在图5和图6中强调的,优选地,托槽门的门基被成形为燕尾的形式。燕尾形状使一个或多个弹簧能够被放到或插到托槽门中的总面积最大化。此外,燕尾形状允许各弹簧的最大延伸长度以帮助分散应力,从而改善由门的移动引起的应力流。此外,燕尾形状的托槽门提供对托槽的强度关键的增加的截面厚度并且改善托槽门的强度。此外,托槽门的截面厚度与托槽门优选覆盖托槽缝的整个区域的事实相结合,允许在处理期间通过弓丝的移动施加的应力沿着整个门的宽度转移到托槽门的燕尾,进一步改善托槽的强度。优选地,托槽门还具有降低通过弓丝的移动施加的应力集中并且允许在注射成型期间容易制造的弯曲形状。

[0070] 燕尾形状还通过允许一个或多个弹簧的最大延伸长度来帮助保持托槽体中的弹簧机构。当例如在图3B和图6中示出的弯曲的弹簧凹部68内各弹簧的中间段绕着沿着弹簧体平面的托槽门的表面卷绕时,各弹簧的第一端帮助防止弹簧机构从托槽门解体。在可选的实施方式中,例如,在弹簧凹部绕着托槽门的内表面弯曲处,一个或多个弹簧的中间段帮助防止弹簧机构从托槽门解体。结果,各弹簧的第一端或中间段可以有助于防止弹簧机构从托槽门解体并且允许各弹簧牢固地锁定到托槽门中且不需要添加剂或粘接剂。尽管可能发生各个弹簧的中间段沿着弹簧体平面的轻微变形,但是优选地,各弹簧的中间段具有这

样的尺寸：具有大弯曲，该弯曲允许弹簧机构的容易安装且在组装期间不引起弹簧的任何永久变形。

[0071] 此外，优选地，托槽凹槽被成形为滑动地接收托槽门的门基。优选地，托槽凹槽的相反侧缝87被弯曲为互补地接收托槽门的燕尾形状的门基。此外，相反侧缝87引导并支撑托槽门、特别地在托槽门在打开与关闭位置之间沿着单个轴线远离和朝向托槽缝移动时引导并支撑门基的相反侧边缘55。另外，在托槽门在打开与关闭位置之间移动时，托槽体的近中面29A和远中面29B支撑门头的相反侧边缘53。因而，托槽体防止托槽门沿着任何其它运动平面移动，从而在托槽门经受来自弓丝的应力时防止被约束以及减少应力升高。

[0072] 此外，当在安装托槽门期间沿着锥形面50将具有弹簧机构的托槽门压到托槽体的托槽凹槽中时，各弹簧的弹簧部76优选弹性且可选地塑性地沿着弹簧作用平面偏转、直到各弹簧的第二端滑到它们各自的凹陷(38和46)中，从而在不需要粘接剂或添加剂的情况下将托槽门保持于托槽体。另外，弹簧形成与托槽体的面面接触(surface-to-surface contact)，该面面接触在尝试使托槽解体时、在尝试使托槽门移动返回经过开口位置时，不允许弹簧偏转。因而，归因于托槽凹槽的几何结构和弹簧机构的定位，该构造需要更多力来使托槽门从托槽体解体，因此使组装容易以及在不需要弯边、弯曲、模压、固定、粘合或传统地用于现有的自锁式托槽的其它类似组装方法的情况下解体相对困难。

[0073] 因此，优选的实施方式实施双锁定机构，其中弹簧的第一端锁定到托槽门中，并且弹簧的第二端锁定到托槽体中，而不需要添加剂、粘接剂、弯边、弯曲、模压、固定或粘合托槽门到托槽体。因而，该机构仅允许通过弹簧沿着弹簧作用平面的偏转而使托槽门解体，归因于托槽对弹簧机构施加的物理障碍，这难以实现。因此，仅能够通过一个或多个弹簧的显著变形来从托槽解体托槽门。另外，弹簧机构到托槽体和托槽门的紧密接合优选地引起没有中空或余地、因而用于斑块或钙化增长的最小化的空的空间的结果。

[0074] 图7至图10示出托槽门被成功地组装到托槽体之后自锁式托槽的上述优选的实施方式。特别地，图7至图8绘示出处于打开位置的托槽门，同时图9至图10绘示出处于关闭位置的托槽门。当托槽门打开时，托槽缝露出，允许使用者在托槽缝中移除或放置弓丝。当托槽门关闭时，托槽门完全封闭托槽缝中的弓丝，从而允许托槽被动地表达其处方。可选地，弹簧机构可以包括诸如以下参照图17至图20说明的适于在移动期间与弓丝接触的另外的弹簧，从而允许托槽完全或主动地表达其处方。

[0075] 托槽门沿着托槽凹槽的移动相对径直。根据优选的方面，位于托槽凹槽的任一侧的凹部包括朝向彼此成锥形直到中点88的凹陷(参照图2)。这些中点或锥度角限定这样的位置：在该位置，托槽门从打开位置平滑地转变和推进到关闭位置，反之亦然。例如，当托槽门处于打开位置时，各弹簧的第二端与近中第一凹陷和远中第一凹陷分别接合。当托槽门沿着托槽凹槽朝向托槽缝移动时，随着凹陷朝向它们各自的中点逐渐变窄，各弹簧的第二端和弹簧部76在释放区86内沿垂直于托槽的顶锥角44的方向朝向托槽凹槽的中央弹性或塑性地偏转。一旦各弹簧的第二端到达它们各自的中点，允许由弹簧的偏转引起的张力释放、转变为线性力，该线性力沿着托槽凹槽推进托槽门或对托槽门施力到关闭位置。当托槽门从关闭位置移动到打开位置时发生类似的过程。归因于各弹簧部76的接近相等的长度，无论托槽的顶锥角如何，两弹簧都以接近相等的力响应并且防止门朝向托槽体的任一侧偏置，因而防止托槽门被约束。

[0076] 各种其它的托槽特征也可以被作为优选的方面包括。根据一个优选的方面，托槽体的顶侧包括所处位置与托槽缝相邻的工具凹陷90(参照图7)，优选地，该工具凹陷90具有接收能够被用于撬开托槽门的诸如一字螺丝刀的扭矩机构。根据另一优选的方面，托槽门可以不利用工具而打开。根据另一优选的方面，托槽体包括位于托槽体的咬合侧和齿龈侧的具有凹槽92(参照图8)的弯曲的结扎翼(tie wing)，用于可选择的绷带的可能使用。优选地，使这些弯曲的结扎翼使用圆滑化的切口、允许改善的贴合和强度以及对弹性带的更好保持。

[0077] 根据另一优选的方面，托槽体的顶侧包括可以供诸如颜色编码标记的视觉正畸基准应用的区域94和凹槽96(参照图9)，因而允许托槽为医生提供用于示例说明托槽的纵向和弓丝轴线的清楚的目视提示。根据又一优选的方面，托槽门的头具有使托槽强度和耐久性改善的截面厚度。根据另一优选的方面，位于托槽体的凹陷具有这样的弯曲：该弯曲具有用于托槽强度以及传统的陶瓷或金属托槽注射成型的尺寸并且具有与圆线弹簧完美配合的尺寸，从而允许托槽门的改善的滑动作用，具有较少的被约束风险。

[0078] 图11A至图13B示出上述自锁式托槽处于打开位置和关闭位置时的示例性实施方式。这里的图示绘示出用于两种不同牙齿的自锁式托槽的两个示例，具体地，用于放置于上颌或上牙齿的诸如U3R托槽的上尖牙托槽100(参照图11A、图12A和图13A)，以及用于放置于下颌或下牙齿的诸如L12托槽的下前托槽200(参照图11B、图12B和图13B)。尽管在这里仅示出了用于两种不同牙齿的两个示例，但是应当理解的是，自锁式正畸托槽可以被设计为用于放置于任何上颌或下颌牙齿。

[0079] 图14至图16示出图1至图13B中绘示的优选的实施方式的可选的、优选方面应用于臼齿。具体地，图14至图16示出包括托槽体12、燕尾形状的托槽门18以及在打开和关闭位置之间推进托槽的具有一个或多个弹簧的弹簧机构20的上述自锁式正畸托槽10。然而，在该方面，基部22是双复合轮廓并且包括用于使基部结合到臼齿表面的塔门(pylon)300。在该方面中的一个或多个弹簧与图1至图13B中示出的弹簧机构使用的那些弹簧相同，因而在打开或关闭托槽门期间以接近相等的相反力操作。以该方式，自锁式托槽10是对现有技术的显著改善，这是因为它允许在不需要为托槽处方或顶锥角中的各改变均单独地制造不同的弹簧的情况下的弹簧生产中的规模经济。

[0080] 根据优选的方面，位于基部的塔门允许最大结合表面积和改善的结合强度。另外，优选地，微刻蚀基部以提供更大的结合强度。此外，应当注意的是，尽管附图中特别地引用了塔门，但是也可以使用其它结合系统。例如，可以使用网格基部(mesh base)或者具有小的陶瓷碎片的平滑基部。这些结合系统可以应用于任何上颌或下颌牙齿。

[0081] 提供了用于自锁式托槽的各种其它优选的方面。在一个优选的方面中，托槽门和托槽体可以是金属的或陶瓷的，同时弹簧机构是金属的。在另一优选的方面中，图14至图16中的托槽可以包括钩27，该钩27被成形以在不与齿龈接触的情况下有助于诸如绷带的弹性体安装于钩。钩的形状可以根据用于自锁式托槽的材料而变化以为托槽提供增加的强度。在又一优选的方面中，托槽缝24具有有凹槽的入口以有助于在托槽门处于关闭位置的情况下将弓丝插入托槽缝。在另外的优选的方面中，自锁式托槽包括弯曲的结扎翼凹槽92，该结扎翼凹槽92在结扎翼下方、位于托槽体的咬合侧和齿龈侧以允许可选择的绷带或其它弹性体的使用。在又一优选的方面中，自锁式托槽可以包括供诸如颜色编码标记的视觉正畸基

准应用的区域94或凹槽96,因而允许托槽为医生提供用于示例说明托槽的纵向和弓丝轴线的清楚的目视提示。

[0082] 在又一优选的方面中,当托槽门关闭时,托槽门完全封闭托槽缝中的弓丝,从而允许托槽被动地表达其处方。在另一优选的方面中,托槽门可以包括诸如以下参照图17至图20说明的适于在移动期间与弓丝接触的另外的弹簧,从而允许托槽完全或主动地表达其处方。

[0083] 图17至图20示出参照图1至图16在上面说明并绘示出的自锁式正畸托槽的优选的实施方式的可选的优选的方面,该自锁式正畸托槽包括另外的弹簧以主动地压靠弓丝。具体地,图17至图20示出包括托槽体12、燕尾形状的托槽门18以及一个或多个弹簧的自锁式正畸托槽10,一个或多个弹簧与位于托槽体的一个或多个凹陷接合、在打开与关闭位置之间对托槽施力或推进托槽并且防止托槽门从托槽体解体。然而,在该优选的方面中,一个或多个弹簧(70A、70B)的第一端72和第二端78在平行的平面上布置而不是在正交的平面(在图4B中分别引用为弹簧锁定平面80和弹簧作用平面82)上布置。另外,各弹簧的第一端72位于壁架302并且由壁架302保持(参照图18和图19),该壁架302位于门基54的任一侧、取代图3A中示出的近中腔60和远中腔64。

[0084] 根据图17至图20中绘示出的托槽的优选的方面,弹簧机构20包括两个弹簧,两个弹簧彼此镜像,因而在打开或关闭托槽门期间以接近相等的相反力操作,从而防止托槽门被约束。根据优选的方面,无论托槽处方和顶锥角如何,弹簧均能够用于自锁式正畸托槽,而不需为各托槽的处方专门设计单独的弹簧,因而允许容易的制造以及规模经济(即,成本效益好)。以该方式,优选的实施方式是对现有技术的显著改善,这是因为它允许在不需要为托槽处方或顶锥角中的各改变均单独地制造不同的弹簧的情况下的弹簧生产中的规模经济。

[0085] 由使用镜像弹簧带来的成本效益好和规模经济的优点是相对于现有自锁式托槽的显著优势,这是因为这些弹簧可以普遍地用于所有的托槽处方,而不用考虑顶锥角和扭矩。重要的是,需要注意,尽管以上说明的这些镜像弹簧被托槽门保持,但是通过使用镜像弹簧提供的优点在弹簧由托槽体保持的实施方式中平等适用。以该方式,弹簧可以普遍用于所有的托槽处方,而不用考虑顶锥角和扭矩、无论弹簧是否由托槽门或托槽体承载。

[0086] 参照图17,在该优选的方面中,提供了由托槽门承载且处于与弓丝26接触或压靠的位置的一个或多个另外的、主动的弹簧构件400。尽管单个主动弹簧构件400在图中被绘示为与自锁式托槽的中央对准,但是应当注意的是,多个主动弹簧构件400可以位于沿着托槽宽度的任何多个位置。

[0087] 优选地,一个或多个主动弹簧构件具有第一部分或保持部402,以及第二部分或接触部404。优选地,保持部402可插入到托槽门中并且由托槽门承载。可选地,主动弹簧构件400是作为单个部件整体由托槽门承载且从托槽门延伸的柄脚。接触部404被构造为当托槽门处于关闭位置时与托槽缝中的弓丝接触,并且被构造为渐进地施加抵靠弓丝且直接正比于弓丝的尺寸的力。与一个或多个主动弹簧构件互补的是位于托槽门的一个或多个主动弹簧腔406以及一个或多个主动弹簧通道408。

[0088] 一个或多个主动弹簧腔以及主动弹簧通道的构造允许托槽门完全保持一个或多个主动弹簧构件。在参照图17和图18说明的优选的方面中,主动弹簧腔406位于托槽门的门

基54的底部或舌侧中央并且具有接收并保持主动弹簧构件的可插入、竖直延伸的保持部402的尺寸。因而,当托槽门处于关闭位置时,主动弹簧腔406防止主动弹簧构件在竖直和水平方向上移动。可选地,主动弹簧构件是柄脚,该主动弹簧构件的保持部402在主动弹簧腔406内一体地贴合,以使托槽门和主动弹簧构件形成为单个部件。可选地,主动弹簧通道408位于中央以在齿龈方向上沿着门基54的舌侧和托槽门的门头52朝向托槽缝行进、直到主动弹簧通道408通向位于托槽门的孔410。尽管图17和图18示出了孔410位于托槽门的唇侧且从托槽门的唇侧可见,但是孔410可以以其从托槽门的唇侧不可见的方式位于托槽门的舌侧。主动弹簧通道408的尺寸为在它因与弓丝接触而偏转时接收主动弹簧构件的接触部404。更具体地,随着在正畸处理期间弓丝的尺寸增加,主动弹簧构件的接触部404归因于与弓丝接触、直到使用最大弓丝尺寸而增加弯曲,在使用最大弓丝尺寸之后接触部最大地偏转并且被接收于主动弹簧通道。主动弹簧通道408还包括在主动弹簧构件最大地偏转时用于将主动弹簧构件引导到通道中的通道侧412,因而防止主动弹簧构件归因于与弓丝的接触而受通道约束或偏离通道。

[0089] 根据一个优选的方面,自锁式托槽可以包括位于托槽体的齿龈侧的中央结扎翼凹槽414(参照图17),该中央结扎翼凹槽414为临床医生提供切入点(purchase point)以有助于放置诸如绷带的可选择的弹性体。根据另一优选的方面,自锁式托槽包括弯曲的结扎翼凹槽92(参照图20),该结扎翼凹槽92在结扎翼下方、位于托槽体的咬合侧和齿龈侧以允许诸如钢绷带(steel ligatures)或动力链(power chains)的可选择的绷带或其它弹性体独立地或多个同时地使用。根据又一优选的方面,一个或多个主动弹簧构件是可选择的并且选择性地可连接到托槽门和从托槽门可移除,从而允许自锁式托槽同时具有主动和被动构造,以及根据在各构造中使用相同的托槽门和托槽体的制造中的规模经济。

[0090] 根据另一优选的方面,托槽体的基部22包括塔门300(参照图20)以使基部结合到牙齿表面。根据优选的方面,位于基部的塔门允许最大结合表面积和改善的结合强度。另外,优选地,微刻蚀基部以提供更大的结合强度。此外,应当注意的是,尽管特别地引用塔门,但是在不脱离本发明的范围的情况下可以使用其它结合系统。例如,可以使用网格基部或者具有小陶瓷碎片的平滑基部。这些结合系统可以应用于任何上颌或下颌牙齿。

[0091] 如图20所示,一个或多个主动弹簧构件在托槽缝空的情况下处于静止状态。当弓丝插入到托槽缝中时,在托槽门处于关闭状态的情况下,一个或多个主动弹簧构件接触或压靠弓丝。在一个优选的方面,一个或多个主动弹簧构件处于这样的位置:与任何传统尺寸的弓丝接触,并且随着弓丝尺寸增加,渐进地对托槽缝内的弓丝施加更大的力,引起接触部404朝向主动弹簧通道的渐进更大的偏转、直到使用最大的传统弓丝尺寸。在可选的优选的方面中,一个或多个主动弹簧构件仅与预定弓丝尺寸的弓丝接触。在该方面中,仅当弓丝具有预定弓丝尺寸时,接触部才使弓丝压靠托槽缝的与一个或多个主动弹簧构件相对的角部。在另一优选的方面中,由一个或多个主动弹簧构件施加的抵靠托槽缝中的弓丝的力可以基于一个或多个主动弹簧构件的韧性(temper)、直径和几何结构变化。

[0092] 尽管在这里图示并说明了特定的实施方式,但是这些实施方式并非必须被构造为具有超过实施本主题的设备的其它实施方式的优势。其它变型和等同方案是可能的,并且应当被认为在本主题的范围内。

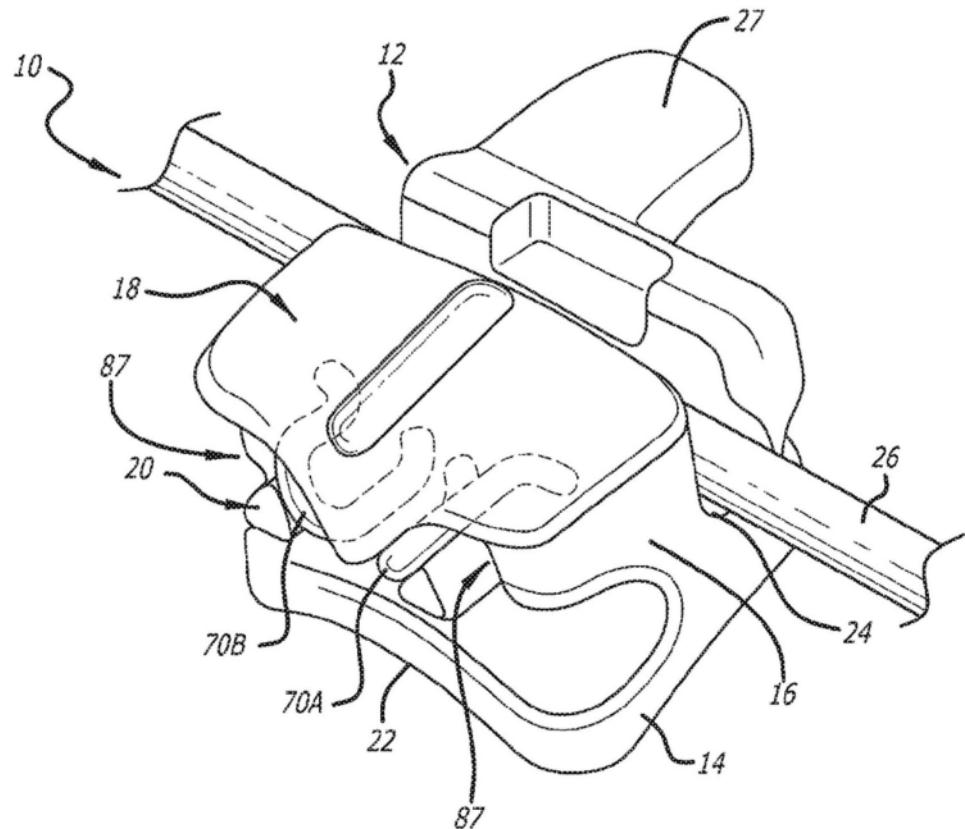


图1

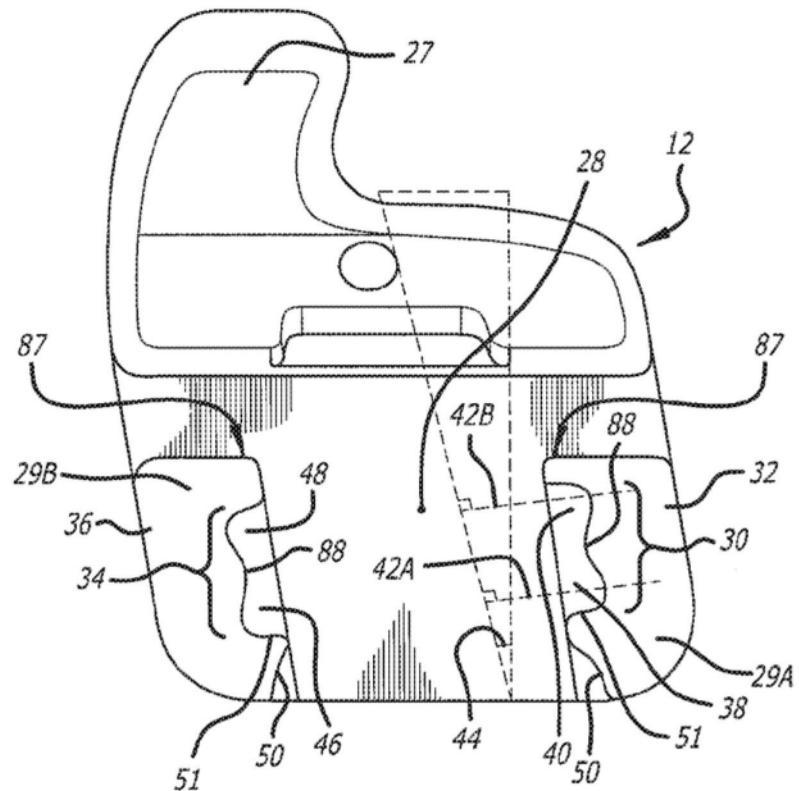


图2

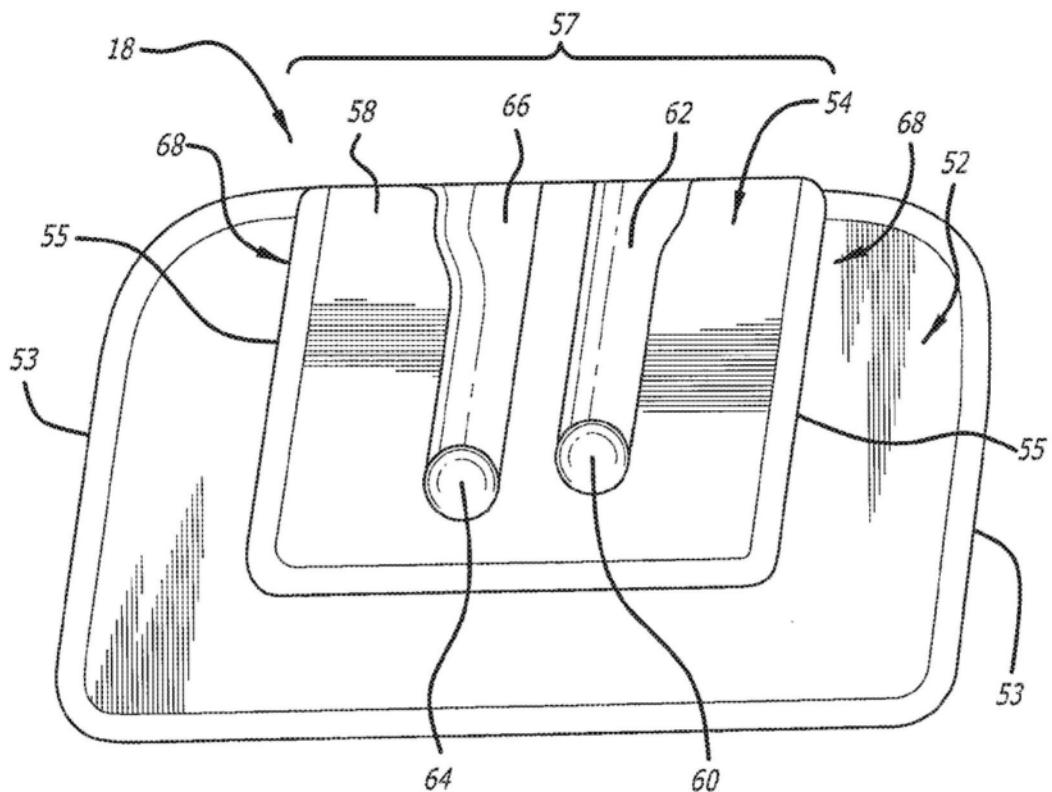


图3A

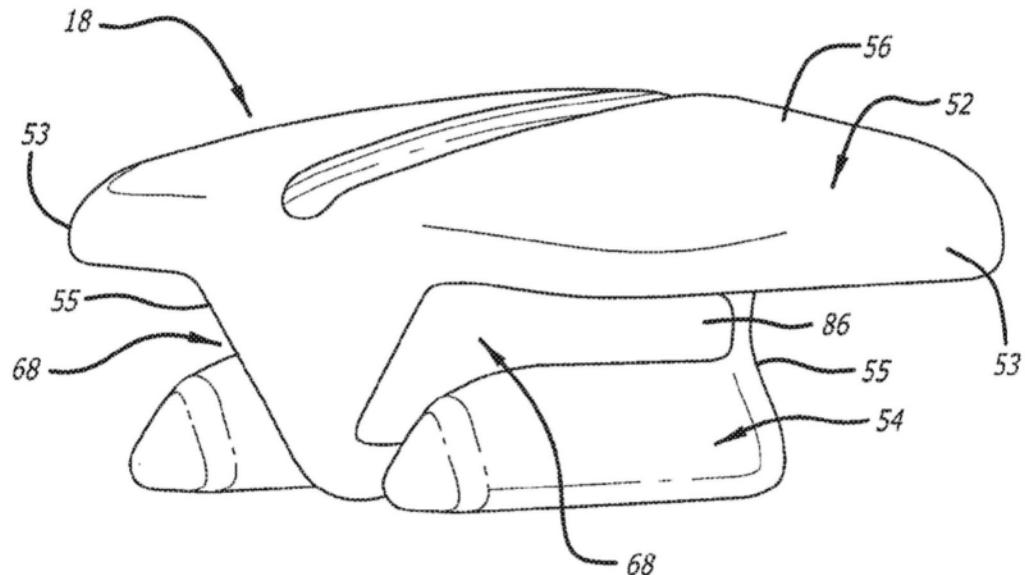


图3B

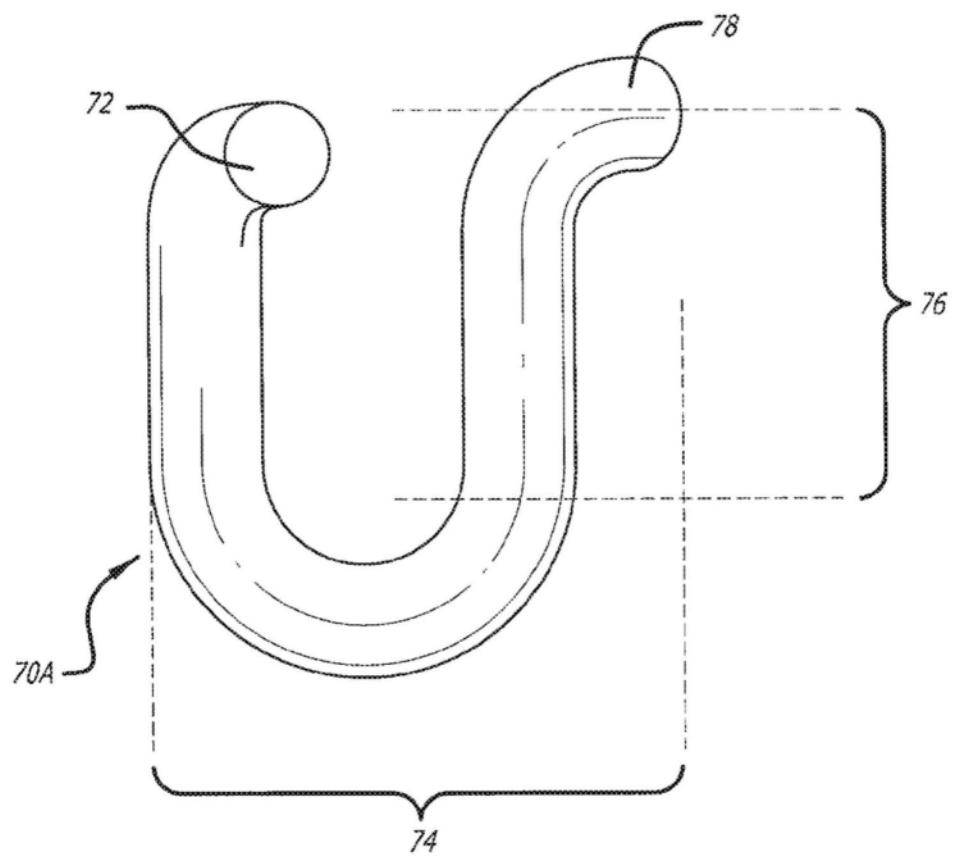


图4A

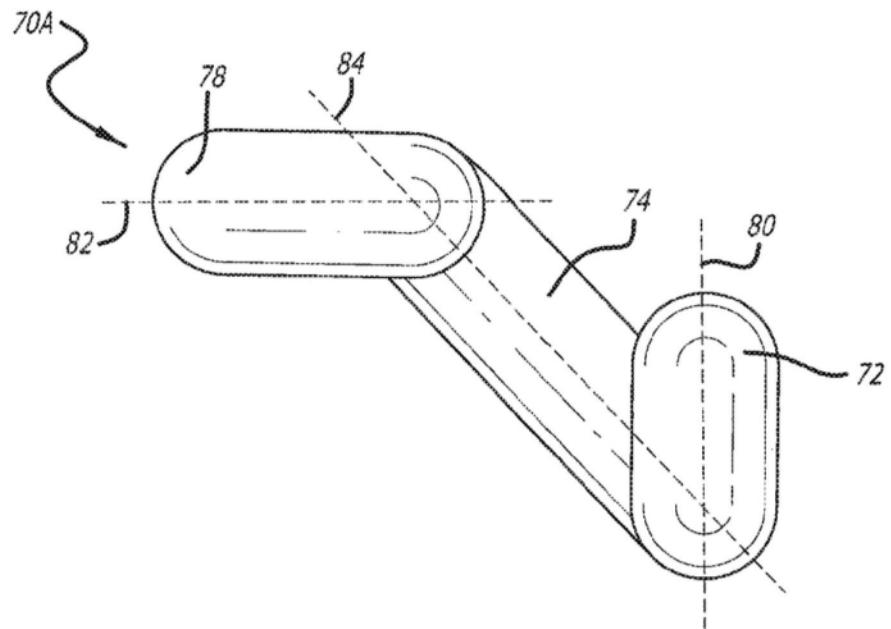


图4B

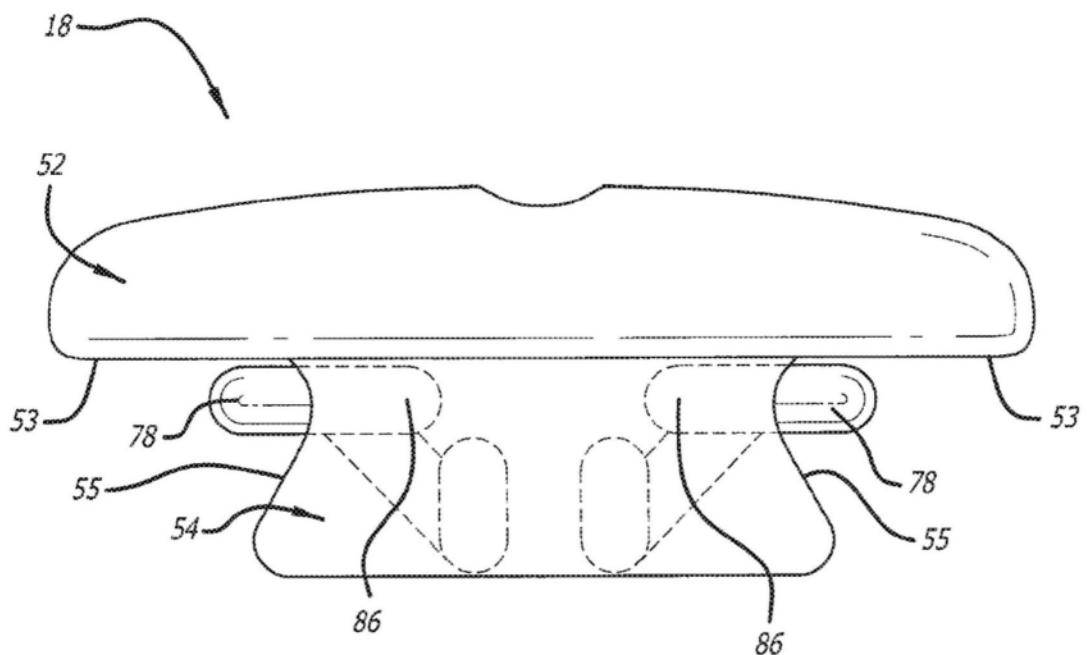


图5

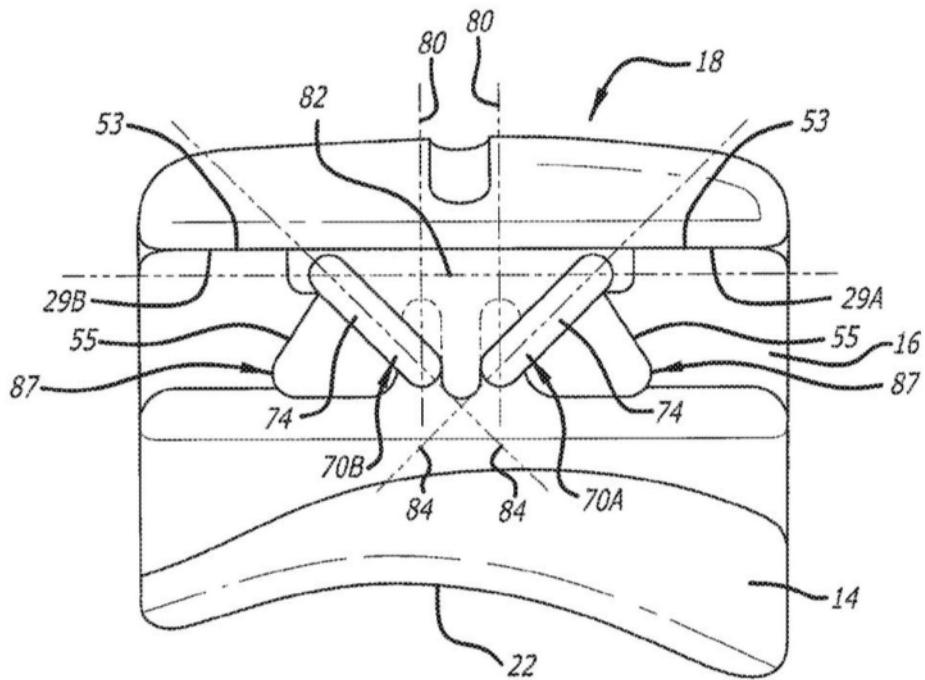


图6

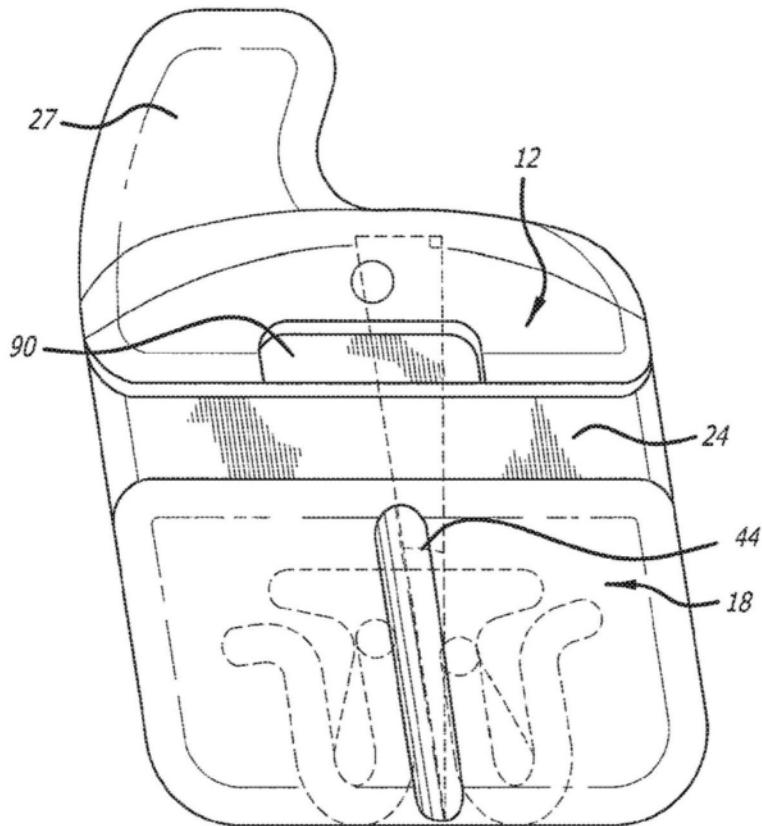


图7

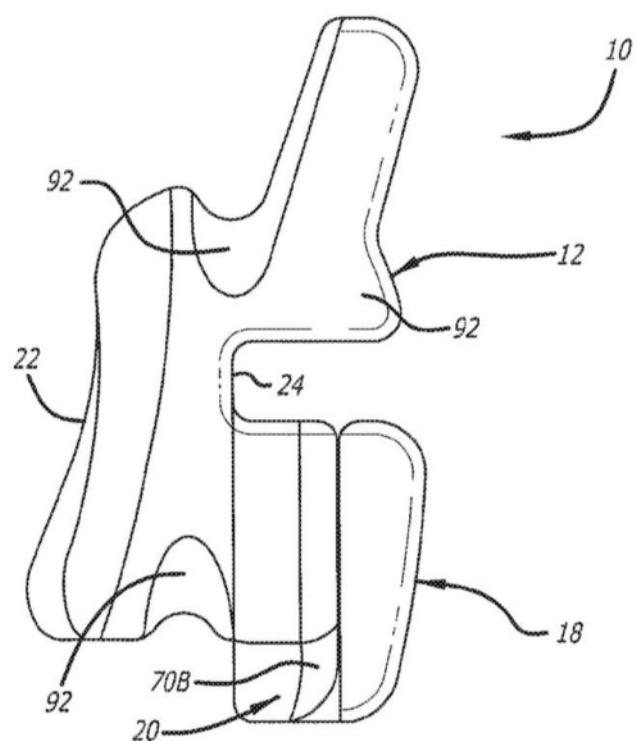


图8

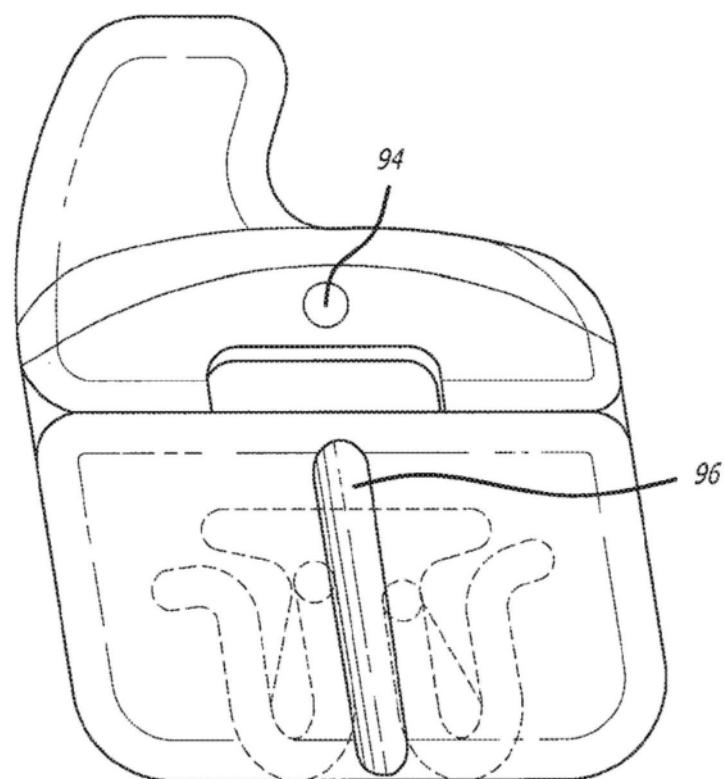


图9

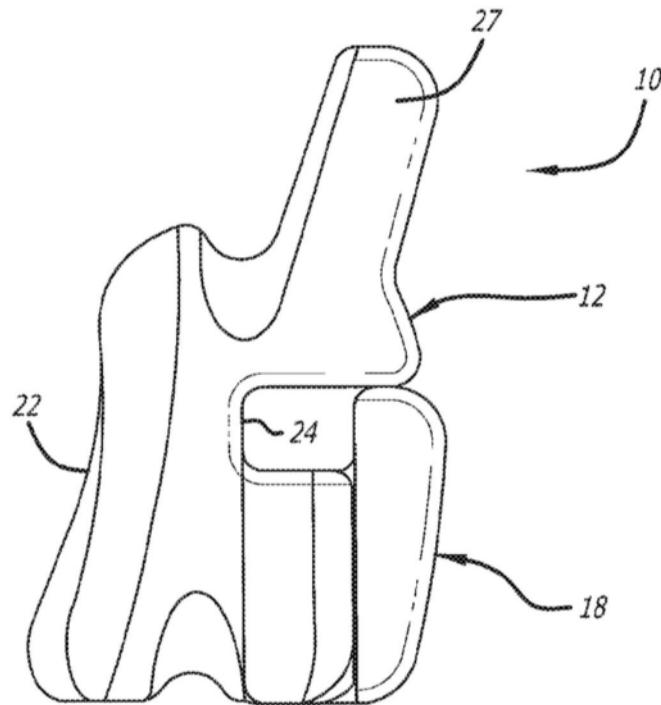


图10

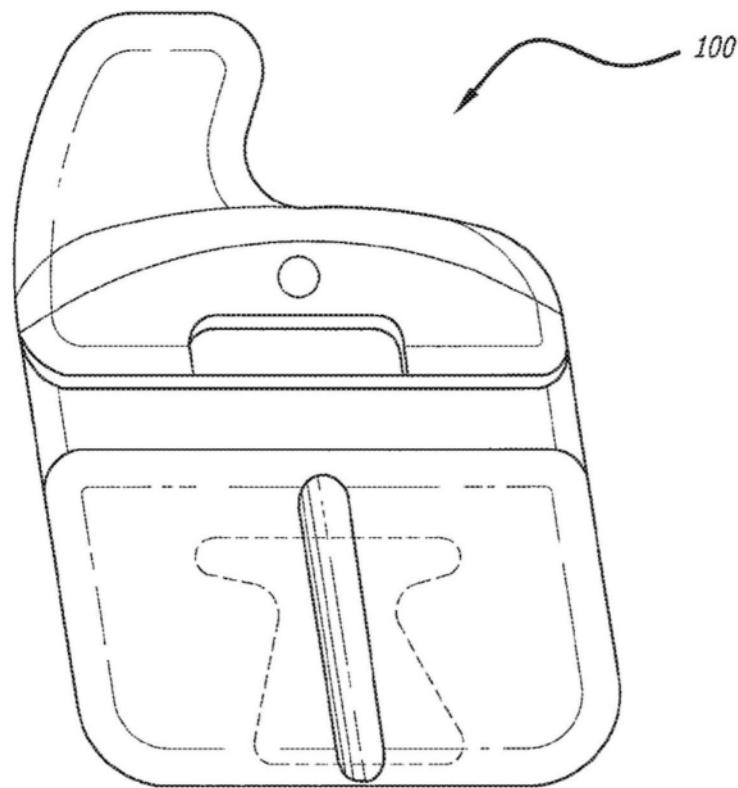


图11A

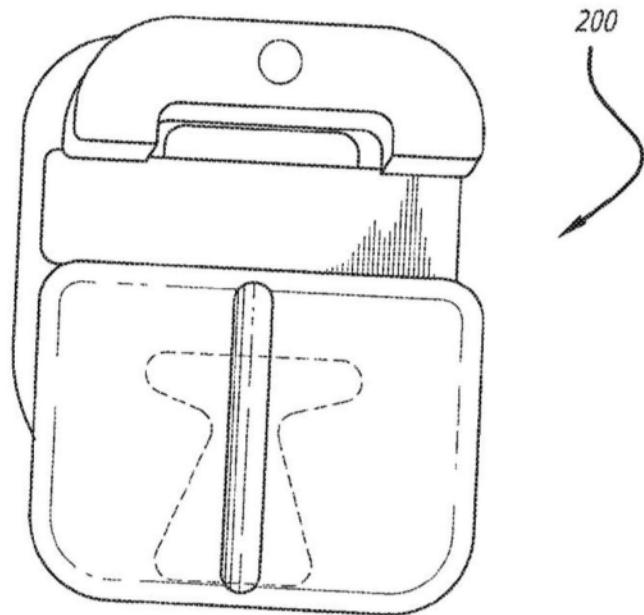


图11B

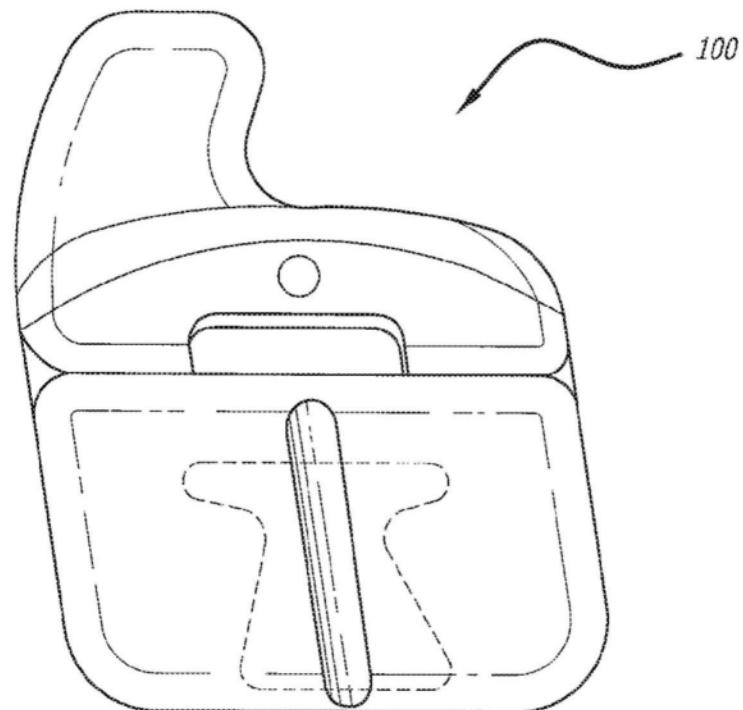


图12A

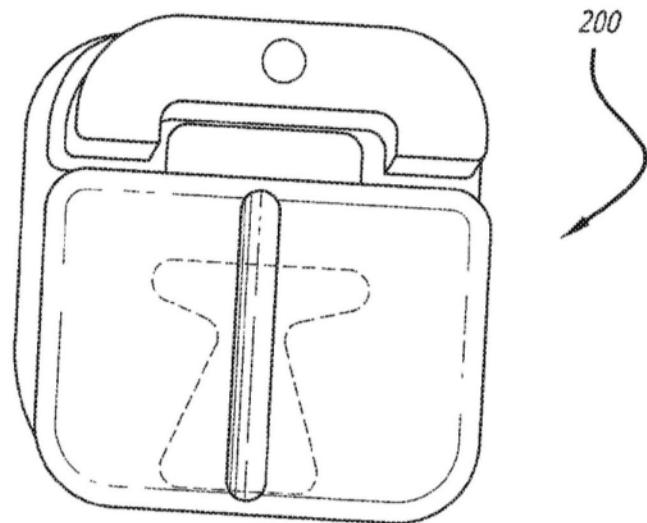


图12B

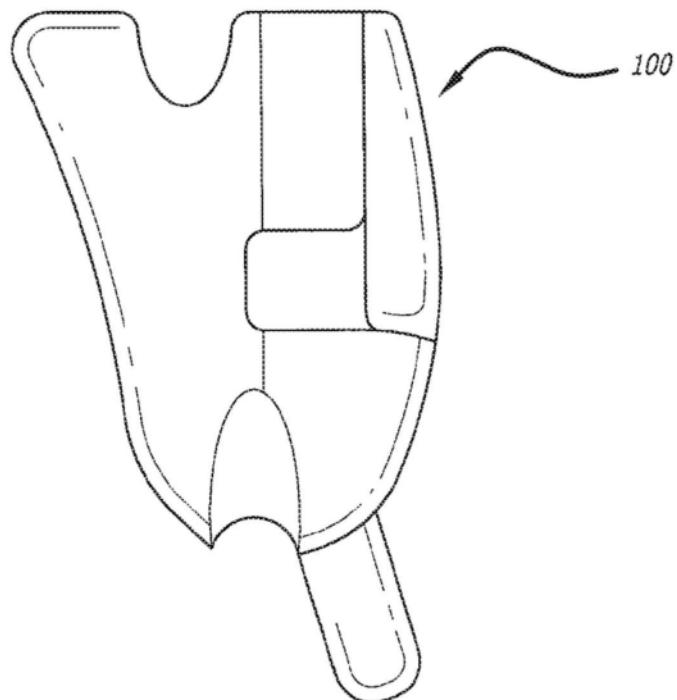


图13A

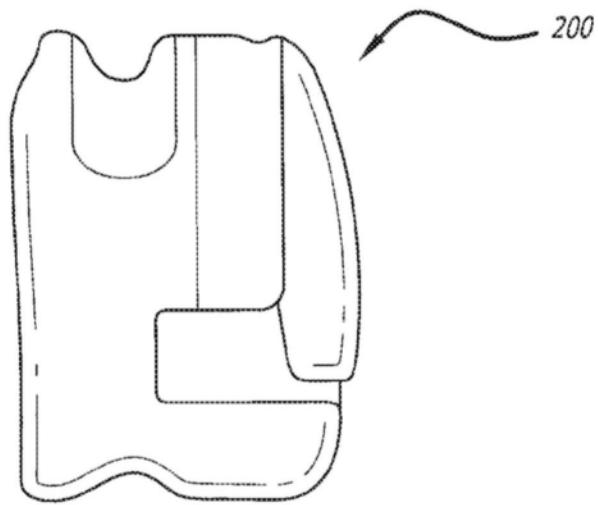


图13B

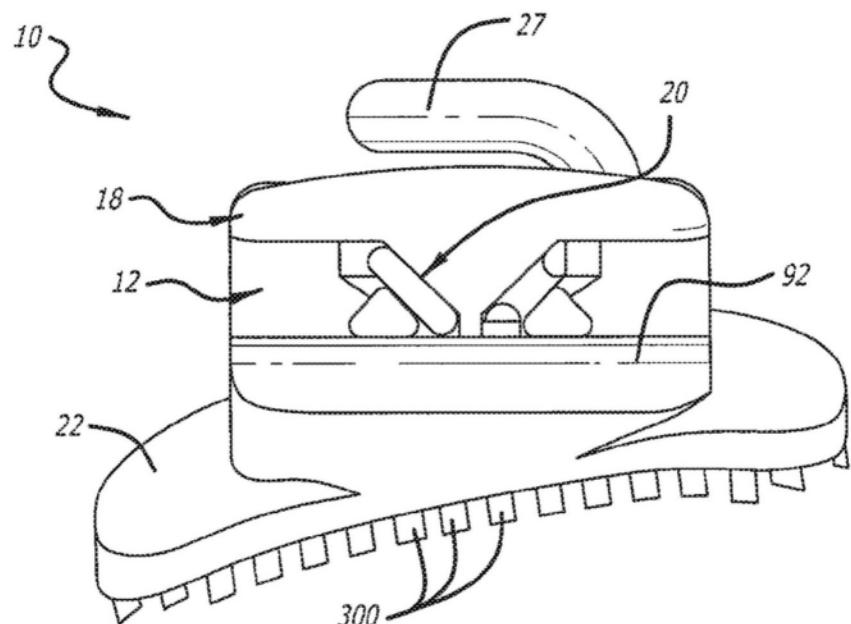


图14

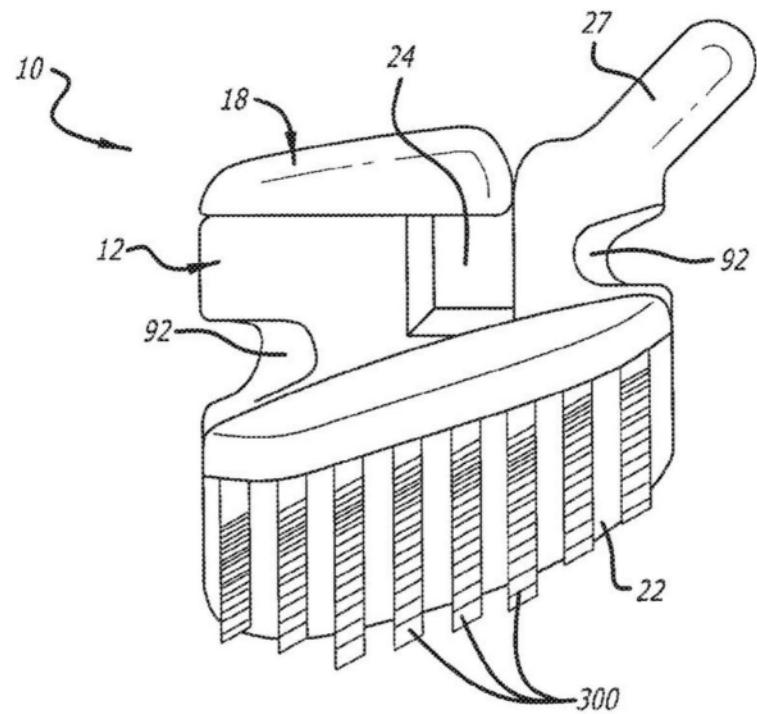


图15

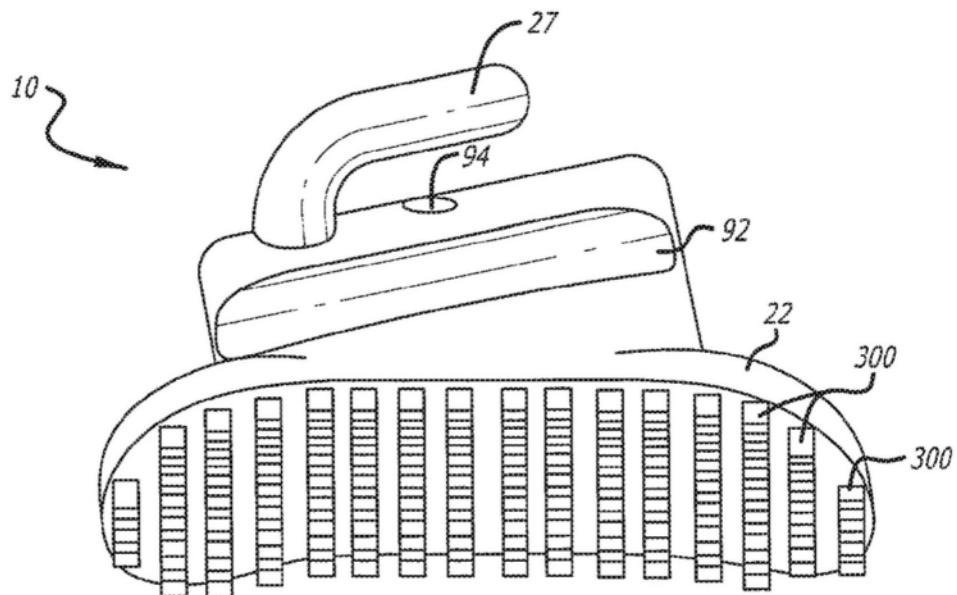


图16

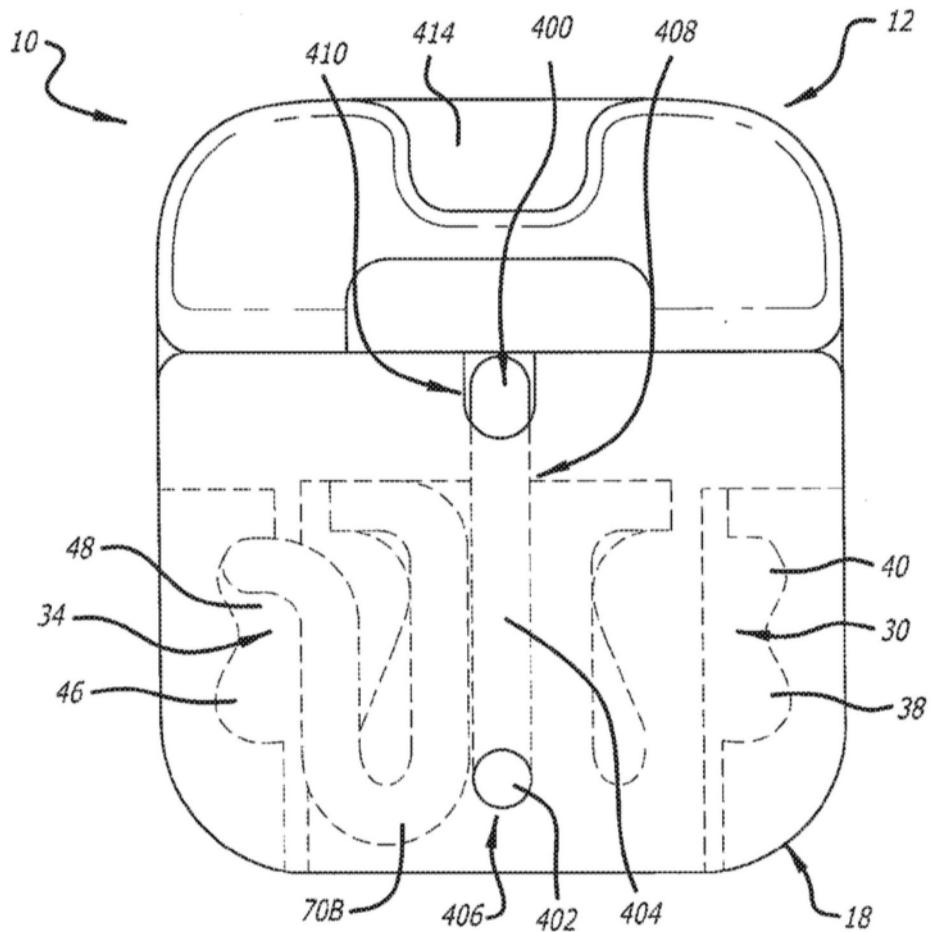


图17

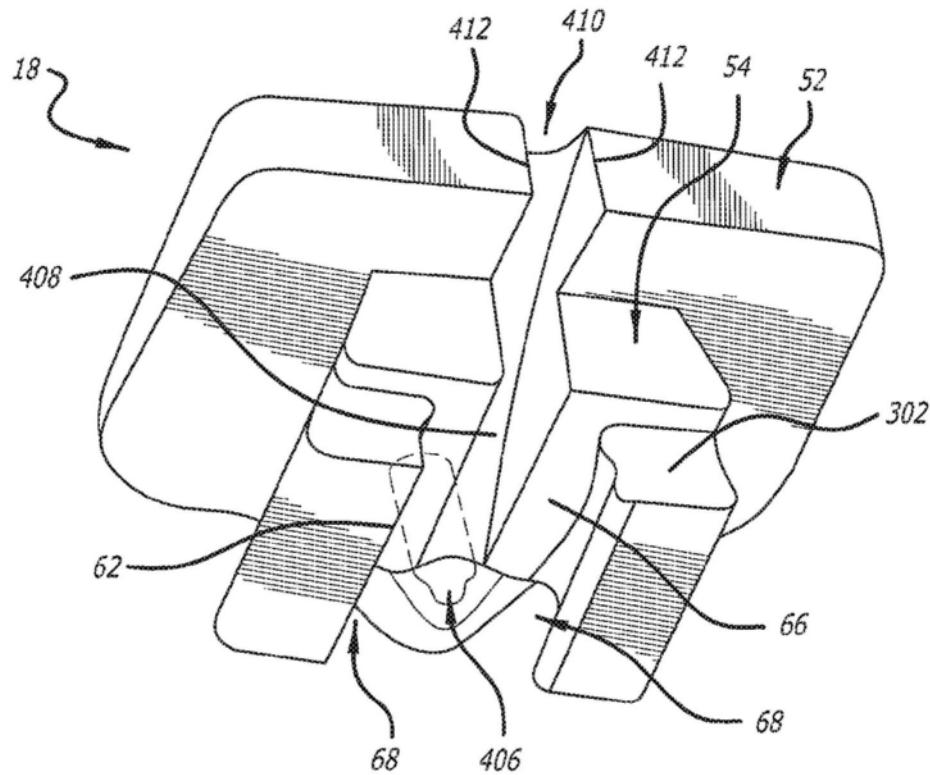


图18

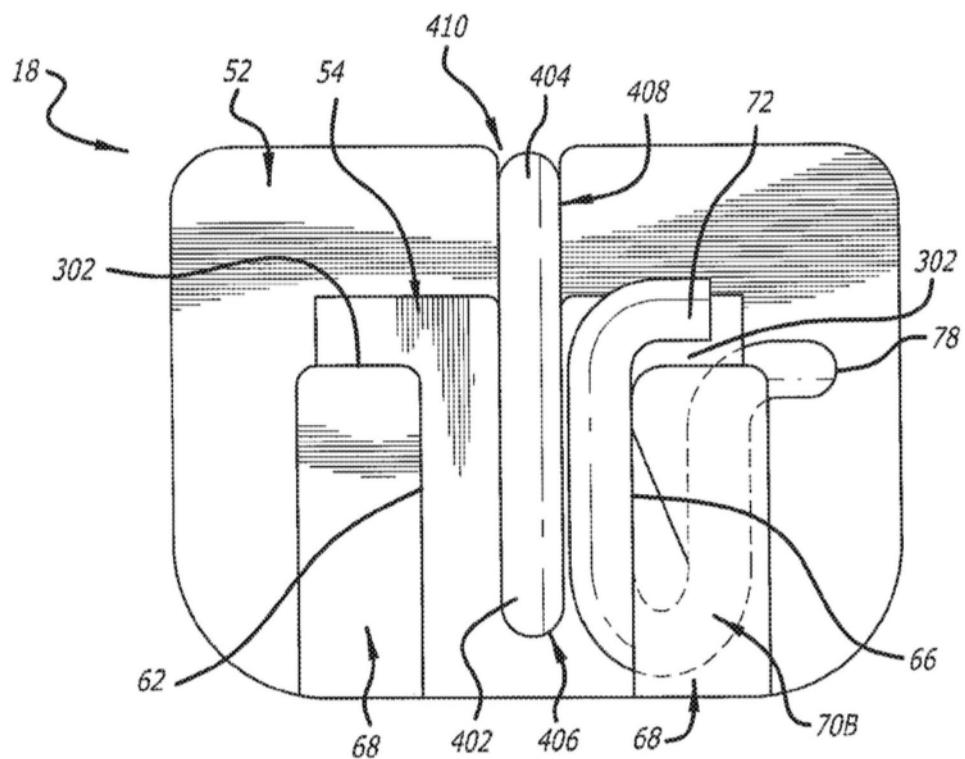


图19

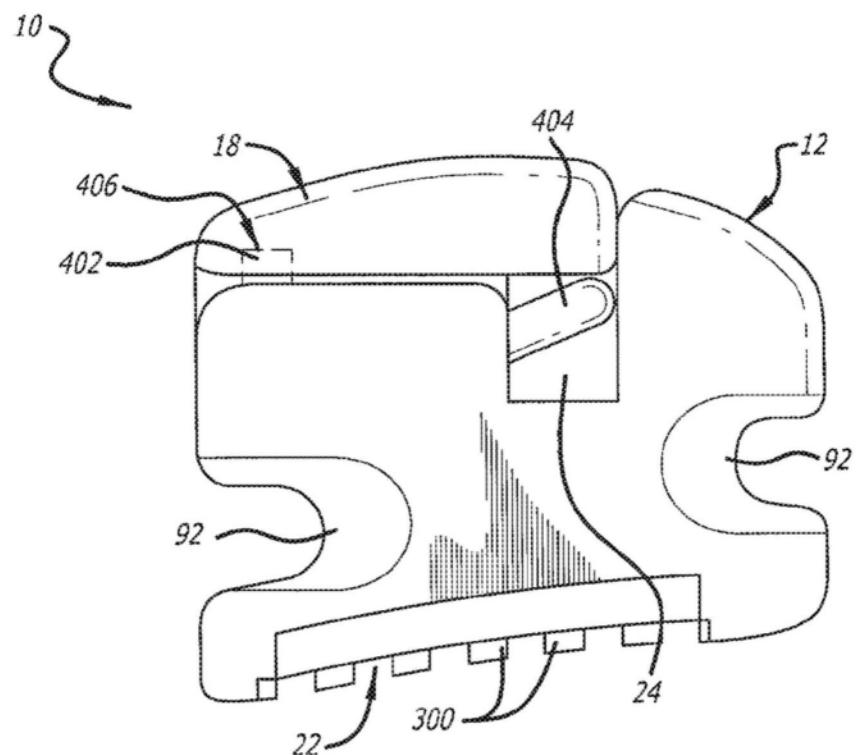


图20