



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 220001955 U

(45) 授权公告日 2023. 11. 14

(21) 申请号 202321351755.7

(22) 申请日 2023.05.30

(73) 专利权人 正雅齿科科技(上海)有限公司
地址 201210 上海市浦东新区中国(上海)
自由贸易试验区盛夏路565弄27号2
层,32、34号201、203、204、205室

(72) 发明人 郑韵哲 王星星 吴姗姗 姚峻峰

(51) Int. Cl.

- A61C 7/00 (2006.01)
- A61C 7/08 (2006.01)
- A61C 7/06 (2006.01)

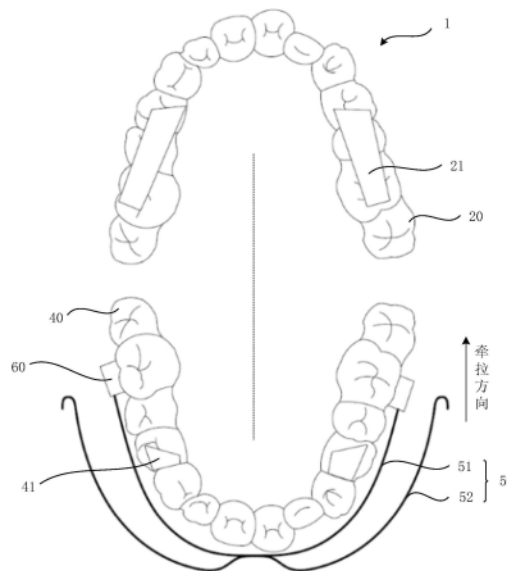
权利要求书2页 说明书12页 附图14页

(54) 实用新型名称

用于下颌前导的矫治装置及矫治系统

(57) 摘要

本申请涉及牙齿正畸技术领域,公开一种矫治装置及矫治系统,其中矫治装置,包括:分别用于容纳上颌牙列和下颌牙列的第一壳体 and 第二壳体,第一壳体和第二壳体在对应于后牙区的位置处分别设有第一凸起部和第二凸起部;还包括:口外牵引组件,具体包括相连接的口内连接部和口外牵引部,第一壳体或第二壳体为牵引壳体,口内连接部分别与牵引壳体的双侧后牙区颊侧连接;在上颌牙列和下颌牙列处于咬合稳定状态,口外牵引部在矢状向被向后牵拉时,口内连接部向牵引壳体施加矢状向向后的牵引力,以使对应牙列整体远中移动或对应牙列中至少部分后牙远中移动,同时抵消由第一凸起部对第二凸起部作用时对下颌牙列中至少部分牙齿产生的前倾力。



CN 220001955 U

1. 一种用于下颌前导的矫治装置,包括:分别用于容纳上颌牙列和下颌牙列的第一壳体和第二壳体,其特征在于,所述第一壳体在对应于后牙区的位置处设有第一凸起部,所述第二壳体在对应于后牙区的位置处设有第二凸起部,所述第一凸起部和所述第二凸起部相互作用时,引导下颌向前移动,并锁定至预设位置;

还包括:口外牵引组件,所述口外牵引组件包括相连接的口内连接部和口外牵引部,所述第一壳体或第二壳体为牵引壳体,所述口内连接部分别与所述牵引壳体的双侧后牙区颊侧连接;在所述上颌牙列和下颌牙列处于咬合稳定状态,所述口外牵引部在矢状向被向后牵拉时,所述口内连接部向所述牵引壳体施加矢状向向后的牵引力,以使对应牙列整体远中移动或对应牙列中至少部分后牙远中移动,同时抵消由所述第一凸起部对所述第二凸起部作用时,对下颌牙列中至少部分牙齿产生的前倾力。

2. 根据权利要求1所述的矫治装置,其特征在于,所述牵引壳体的后牙区颊侧向颊侧方向凸设有导向部,所述口内连接部的自由端从所述导向部的近中侧插入,并与所述导向部可拆卸连接。

3. 根据权利要求2所述的矫治装置,其特征在于,所述导向部为中空结构。

4. 根据权利要求3所述的矫治装置,其特征在于,所述导向部内置第一加强体,所述口内连接部的自由端插入所述导向部时,所述自由端与所述第一加强体接触并通过所述第一加强体向所述牵引壳体施加矢状向向后的牵引力。

5. 根据权利要求4所述的矫治装置,其特征在于,所述自由端与所述第一加强体的近中一端以可拔出的方式连接或所述自由端抵持在所述第一加强体近中一侧。

6. 根据权利要求3所述的矫治装置,其特征在于,还包括:第二加强体,所述导向部的近中侧面设有开口,所述自由端与所述第二加强体固定连接,所述第二加强体通过所述开口插入所述导向部的中空结构中,并与所述导向部可拆卸连接。

7. 根据权利要求2所述的矫治装置,其特征在于,所述导向部沿近中至远中向依次设有通孔、收紧孔和限位孔,所述通孔、收紧孔与限位孔同圆心设置,且通孔、收紧孔与限位孔的孔径逐渐变小设置,并且收紧孔的截面呈喇叭状结构。

8. 根据权利要求2所述的矫治装置,其特征在于,所述口内连接部靠近自由端的位置设有将所述口内连接部与所述导向部相对运动距离约束在预定范围内的限位部,所述限位部与所述导向部的近中端接触时,所述限位部对所述牵引壳体施加矢状向向后的牵引力。

9. 根据权利要求8所述的矫治装置,其特征在于,所述限位部为由所述口内连接部邻近所述自由端设置的弯折部;或邻近所述口内连接部的自由端设置,且与所述口内连接部固定连接的片状结构。

10. 根据权利要求8所述的矫治装置,其特征在于,所述限位部与所述导向部近中面之间设缓冲部,在所述限位部对所述牵引壳体施加矢状向向后的牵引力时,增加所述牵引壳体上导向部的受力面积。

11. 根据权利要求10所述的矫治装置,其特征在于,所述缓冲部的远中面与所述导向部的近中面的轮廓大致相同。

12. 根据权利要求2所述的矫治装置,其特征在于,所述导向部的长轴方向为所述口内连接部的自由端插入所述导向部的近中侧后,所述导向部引导所述自由端继续运动的方向,所述长轴方向与颌平面大致平行。

13. 根据权利要求2所述的矫治装置,其特征在于,所述导向部分别与所属牙位的牙龈线和咬合面呈距离设置。

14. 根据权利要求2所述的矫治装置,其特征在于,单个所述导向部位于6号牙位,所述矫治装置还包括稳定部,设于所述牵引壳体对应3号牙位或4号牙位的颊侧,与所述牵引壳体固定连接,与所述口内连接部可拆卸连接,用于将所述口内连接部与所述牵引壳体的间距约束在预设值内。

15. 根据权利要求2-14中任一项所述的矫治装置,其特征在于,所述第一凸起部和所述第二凸起部分别位于所属壳体的咬合面,所述导向部设于所述牵引壳体上凸起部的颊侧。

16. 根据权利要求2-14中任一项所述的矫治装置,其特征在于,所述第一凸起部和第二凸起部分别位于所属壳体的颊侧面,所述第一凸起部和第二凸起部沿龈颌方向向对颌延伸,至少部分覆盖对颌壳体颊侧面,所述导向部所在牙位位于所述牵引壳体上对应第二凸起部所在牙位的近中侧牙位上。

17. 根据权利要求1所述的矫治装置,其特征在于,所述第一凸起部和第二凸起部分别位于所属壳体的颊侧面,所述第一凸起部和第二凸起部沿龈颌方向向对颌延伸,至少部分覆盖对颌壳体颊侧面,所述牵引壳体为所述第二壳体,所述口内连接部的自由端插入所述第二凸起部的近中面,以与所述第二凸起部连接。

18. 根据权利要求1-14中任一项所述的矫治装置,其特征在于,所述牵引壳体为所述第二壳体,所述口内连接部在对应3号牙位置向牙龈方向弯制出过渡段,向矢状向向后方向弯制出水平段,所述水平段的自由端为所述口内连接部的自由端,所述过渡段的高度满足:在所述矫治装置佩戴时,所述水平段的自由端的高度对应所属牙位的临床冠中心的高度。

19. 一种矫治系统,其特征在于,包括一系列矫治器具,实施用于具有上颌牙列和下颌牙列的患者的治疗计划,所述一系列矫治器具至少包括一个如权利要求1-18中任一项所述的用于下颌前导的矫治装置。

20. 根据权利要求19所述的矫治系统,其特征在于,所述一系列矫治器具中包括多个所述的矫治装置,各所述矫治装置中所述口内连接部与所述第二壳体的连接位置所属的牙位不变。

用于下颌前导的矫治装置及矫治系统

技术领域

[0001] 本申请实施例涉及牙齿正畸技术领域,特别涉及一种矫治装置及矫治系统。

背景技术

[0002] 错颌畸形是指牙齿、牙弓、颌骨和颅面位置及关系不调,常见症状包括牙列拥挤、牙列间隙、反颌等。大部分错颌畸形是指在儿童生长发育过程中,由先天的遗传因素或后天的环境因素,如疾病、口腔不良习惯、替牙障碍等,也可在生长发育后因外伤、牙周病等原因造成的如牙齿排列不齐、上下牙弓牙合关系的异常、颌骨大小形态位置的异常、面部畸形等。

[0003] 壳状牙齿矫治器是一种治疗错颌畸形的隐形矫治装置,采用安全的弹性透明高分子材料,使矫治过程几乎在旁人无察觉中完成,越来越受大众欢迎。对于含有矢状向颌位因素的畸形病例,需要在壳状牙齿矫治器上改进,通过颌位重建技术纠正颌位,实现下颌前导。

[0004] 现有常用的颌位重建隐形矫治器通常采用在上下颌矫治器上设置凸块,并通过凸块的相互作用调整颌位关系,如:TB(Twin-block的简称,也称为双阻板矫治器)和HB(Herbst appliance的简称),在佩戴后通过上下矫治器上的凸块相互作用,引导下颌向前移动,并到达需重建的颌目标位。但鉴于隐形矫治器通常对牙列完全包裹,在需移动牙齿所需支抗力较大的情况下,经常出现由于支抗力不足导致的下颌前牙唇倾,使得颌位调整到位后,又需要调整下颌前牙唇倾的问题,拉长正畸周期,且由于反复矫治,还容易造成牙根异常。

[0005] 本申请中的“错颌”、“开颌”、“覆颌”、“颌平面”等中的“颌”均为“牙合”(hé),该字系生僻字,且由于一般输入法字库中没有该字,在日常中、网络中常作“颌”,本文为阅读方便,也写作“颌”。

实用新型内容

[0006] 本申请实施例的主要目的在于提出一种矫治装置及矫治系统,解决在导下颌向前时,同时实施整体牙列远移或至少部分后牙远移,还能尽量避免下颌前牙唇倾的问题。

[0007] 为实现上述目的,本申请实施例提供了一种矫治装置,包括:分别用于容纳上颌牙列和下颌牙列的第一壳体和第二壳体,所述第一壳体在对应于后牙区的位置处设有第一凸起部,所述第二壳体在对应于后牙区的位置处设有第二凸起部,所述第一凸起部和所述第二凸起部相互作用时,引导下颌向前移动,并锁定至预设位置;还包括:口外牵引组件,所述口外牵引组件包括相连接的口内连接部和口外牵引部,所述第一壳体或第二壳体为牵引壳体,所述口内连接部分别与所述牵引壳体的双侧后牙区颊侧连接;在所述上颌牙列和下颌牙列处于咬合稳定状态,所述口外牵引部在矢状向被向后牵拉时,所述口内连接部向所述牵引壳体施加矢状向向后的牵引力,以使对应牙列整体远中移动或对应牙列中至少部分后牙远中移动,同时抵消由所述第一凸起部对所述第二凸起部作用时对下颌牙列中至少部分

牙齿产生的前倾力。

[0008] 本申请实施例还提供了一种矫治系统,包括一系列矫治器具,实施用于具有上颌牙列和下颌牙列的患者的治疗计划,所述一系列矫治器具至少包括一个如上述的用于下颌前导的矫治装置。

[0009] 本申请实施方式中矫治装置用于导下颌向前,通过在上颌或下颌的壳体上连接口外牵引组件,在上下颌牙列处于咬合稳定状态时,提供矢状向向后的牵引力,同步实施全牙列的远移,或者牙列中至少部分后牙远移。同时,可以至少部分抵消由上颌凸起部对下颌凸起部的作用时对下颌至少部分牙齿产生的前倾力,有效改善目前导下颌向前正畸装置使用时带来的下颌前牙唇倾的问题。同时,由于口外牵引装置牵拉时,两个凸起部互相抵持,口外牵引组件无论连接上颌矫治器还是下颌矫治器,都可以至少部分抵消第一凸起部对所述第二凸起部作用时对下颌牙列中至少部分牙齿产生的前倾力,设置位置灵活。另外,当该牵引力大于上颌凸起部给下颌凸起部的作用力,那么抵消后的剩余作用力不仅可以作用于下颌后牙,协助下颌后牙的远中移动,还能通过上颌的凸起部作用于上颌牙列,给上颌凸起部施加远中向的作用力,协助上颌后牙的远中移动。所以本矫治装置不仅可以实现下颌前导与牙列远移场景同步矫治,还能减少下颌前牙唇倾的可能性,实际应用中,效果较佳。

[0010] 进一步地,牵引壳体的后牙区颊侧向颊侧方向凸设有导向部,所述口内连接部的自由端从所述导向部的近中侧插入,并与所述导向部可拆卸连接。

[0011] 进一步地,所述导向部为中空结构。

[0012] 进一步地,所述导向部内置第一加强体,所述口内连接部的自由端插入所述导向部时,所述自由端与所述第一加强体接触并通过所述第一加强体向所述牵引壳体施加矢状向向后的牵引力。通过设置第一加强体,在口内连接部与导向部连接后,使得所施加的牵引力通过第一加强体准确传导至壳体上,同时可以增加受力面积,使得导向部分散受力,避免导向部变形甚至损坏。

[0013] 进一步地,所述自由端与所述第一加强体的近中一端以可拔出的方式连接或所述自由端抵持在所述第一加强体近中一侧。

[0014] 进一步地,还包括:第二加强体,所述导向部的近中侧面设有开口,所述自由端与所述第二加强体固定连接,所述第二加强体通过所述开口插入所述导向部的中空结构中,并与所述导向部可拆卸连接。通过设置与自由端固定连接的所述第二加强体,使得口内连接部和导向部接触面积更大,在口外牵引部被牵拉时,分散受力,避免导向部的损坏。

[0015] 进一步地,所述导向部沿近中至远中向依次设有通孔、收紧孔和限位孔,所述通孔、收紧孔与限位孔同圆心设置,且通孔、收紧孔与限位孔的孔径逐渐变小设置,并且收紧孔的截面呈喇叭状结构。通过依次设置的通孔、收紧孔和限位孔结构,实现在口内连接部的自由端穿过导向部时,通过相互的接触,实现导向部与口内连接部的插入连接,该实施方式中便于口内连接部的穿设,实现结构简便。

[0016] 进一步地,所述导向部由所述牵引壳体的颊侧面向外凸起形成,或与所述牵引壳体分体连接。

[0017] 进一步地,所述口内连接部靠近自由端的位置设有将所述口内连接部与所述导向部相对运动距离约束在预定范围内的限位部,所述限位部与所述导向部的近中端接触时,所述限位部对所述牵引壳体施加矢状向向后的牵引力。通过限位部限制口内连接部和导向

部的相互运动,实现牵引力被准确传到至牵引壳体。

[0018] 进一步地,限位部为由所述口内连接部邻近所述自由端设置的弯折部;或邻近所述口内连接部的自由端设置,且与所述口内连接部固定连接的片状结构。本实施方式中限定限位部为弯折部或片状结构,可以在口外牵引组件被牵拉时,准确将牵引力传到至牵引壳体,分散口内连接部对导向部施压时的作用力,增大受力面积,减小压强,从而避免导向部变形。

[0019] 进一步地,所述限位部与所述导向部近中面之间设缓冲部,在所述限位部对所述牵引壳体施加矢状向向后的牵引力时,增加所述牵引壳体上导向部的受力面积。通过设置缓冲部,在限位部通过缓冲部与导向部的近中面接触,使得限位部对导向部作用时,由缓冲部分散施加与导向部的近中面,增加受力面积,避免导向部近中面的损坏。

[0020] 进一步地,所述缓冲部与所述口内连接部活动连接,所述口内连接部的自由端通过所述缓冲部插入所述导向部的近中侧。

[0021] 进一步地,所述缓冲部的远中面与所述导向部的近中面的轮廓大致相同。

[0022] 进一步地,所述导向部的长轴方向为所述口内连接部的自由端插入所述导向部的近中侧后引导所述自由端继续运动的方向,所述长轴方向与颌平面大致平行。导向部的长轴方向颌平面平行,实现对口内连接部的导向连接大致与颌平面方向平行,使得牵引力被更有效地施加于牵引壳体上。

[0023] 进一步地,所述导向部分别与所属牙位的牙龈线和咬合面呈距离设置。限定导向部分别与牙龈线和咬合面有足够距离,避免本实施方式中的矫治装置在使用时干扰牙龈,或者避免在咬合时干扰对颌。

[0024] 进一步地,单个所述导向部位于6号牙位,所述矫治装置还包括稳定部,设于所述牵引壳体对应3号牙位或4号牙位的颊侧,与所述牵引壳体固定连接,与所述口内连接部可拆卸连接,用于将所述口内连接部与所述牵引壳体的间距约束在预设值内。可以提升牵拉时口内牵引组件的稳定性,实现稳定施力,在3号牙位或4号牙位的稳定部,还可以保持牙弓弓形,减少牵引中发生牙弓变窄的概率。

[0025] 进一步地,所述第一凸起部和所述第二凸起部分别位于所属壳体的咬合面,所述导向部设于所述牵引壳体上凸起部的颊侧。限定导向部位于TB的颊侧,拓展导向部的可设置位置,也能避免对牙冠部分的壳体的干扰。

[0026] 进一步地,所述第一凸起部和第二凸起部分别位于所属壳体的颊侧面,所述第一凸起部和第二凸起部沿龈颌方向向对颌延伸,至少部分覆盖对颌壳体颊侧面,所述导向部所在牙位位于所述牵引壳体上对应第二凸起部所在牙位的近中侧牙位上。本实施方式中限定应用于HB矫治器,在牙冠部分颊侧连接,实现准确连接。

[0027] 进一步地,所述第一凸起部和第二凸起部分别位于所属壳体的颊侧面,所述第一凸起部和第二凸起部沿龈颌方向向对颌延伸,至少部分覆盖对颌壳体颊侧面,所述牵引壳体为所述第二壳体,所述口内连接部的自由端插入所述第二凸起部的近中面,以与所述第二凸起部连接。本实施方式中口内连接部可以直接与第二凸起部连接,避免设计新增导向部,减少加工步骤,减少对壳体的改变。

[0028] 进一步地,所述牵引壳体为所述第二壳体,所述口内连接部在对应3号牙位置向牙龈方向弯制出过渡段,向矢状向向后方向弯制出水平段,所述水平段的自由端为所述口内

连接部的自由端,所述过渡段的高度满足:在所述矫治装置佩戴时,所述水平段的自由端的高度对应所属牙位的临床冠中心的高度。由于3号牙位对应人体嘴角处,本实施方式中在3号牙位设置弯折,便于口外连接部的佩戴,还能调整口内连接部的自由端的高度,便于口内连接部和连接位置的适配,从而实现口内连接部的准确连接。

附图说明

[0029] 一个或多个实施例通过与之对应的附图中的图片进行示例性说明,这些示例性说明并不构成对实施例的限定。

[0030] 图1a是本申请一实施方式中矫治装置与牙颌佩戴关系的示意图;

[0031] 图1b是本申请一实施方式中矫治装置与牙颌佩戴关系的另一示意图;

[0032] 图2是本申请一实施方式中矫治装置被外部牵引时的示意图;

[0033] 图3a和图3b是本申请一实施方式中凸起部的移动示意图;

[0034] 图4a和图4b是本申请一实施方式中导向部在不同角度的结构示意图;

[0035] 图5a是本申请一实施方式中导向部的结构示意图;

[0036] 图5b是图1b中A部分的局部放大图;

[0037] 图6a和图6b是本申请一实施方式中口内连接部和导向部连接的示意图;

[0038] 图7是本申请一实施方式中另一口内连接部和导向部连接的示意图;

[0039] 图8是本申请一实施方式中另一口内连接部和导向部连接的示意图;

[0040] 图9是本申请一实施方式中另一导向部的结构示意图;

[0041] 图10是本申请另一实施方式中矫治装置与牙颌佩戴关系的示意图;

[0042] 图11是本申请另一实施方式中矫治装置与牙颌佩戴关系的颊舌向剖面示意图;

[0043] 图12是本申请另一实施方式中矫治装置与牙颌佩戴关系的另一示意图;

[0044] 图13是本申请另一实施方式中矫治装置与牙颌佩戴关系的示意图;

[0045] 图14是本申请另一实施方式中另一矫治装置与牙颌佩戴关系的示意图;

[0046] 图15a是本申请另一实施方式中矫治装置与牙颌佩戴关系的示意图;

[0047] 图15b是本申请另一实施方式中矫治装置与牙颌佩戴关系的另一示意图;

[0048] 图16a是本申请另一实施方式中矫治装置与牙颌佩戴关系的示意图;

[0049] 图16b是本申请另一实施方式中矫治装置与牙颌佩戴关系的另一示意图;

[0050] 图17a是本申请另一实施方式中矫治装置与牙颌佩戴关系的示意图;

[0051] 图17b是本申请另一实施方式中矫治装置与牙颌佩戴关系的另一示意图;

[0052] 图17c是本申请另一实施方式中牙齿、壳体和稳定部的关系示意图;

[0053] 图18a是本申请另一实施方式中矫治装置与牙颌佩戴关系的示意图;

[0054] 图18b是本申请另一实施方式中矫治装置与牙颌佩戴关系的另一示意图;

[0055] 图19是本申请另一实施方式中矫治装置与牙颌佩戴关系的示意图;

[0056] 图20是本申请另一实施方式中矫治装置与牙颌佩戴关系的另一示意图;

[0057] 图21是本申请另一实施方式中另一口内连接部和导向部连接的示意图;

[0058] 图22是本申请另一实施方式中另一口内连接部和导向部连接的示意图。

具体实施方式

[0059] 为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本申请各实施例进行详细的阐述。然而,本领域的普通技术人员可以理解,在本申请各实施例中,为了使读者更好地理解本申请而提出了许多技术细节。但是,即使没有这些技术细节和基于以下各实施例的种种变化和修改,也可以实现本申请所要求保护的技术方案。以下各个实施例的划分是为了描述方便,不应对本申请的具体实现方式构成任何限定,各个实施例在不矛盾的前提下可以相互结合相互引用。

[0060] 为使图面简洁,各图中只示意性地表示出了与本实用新型相关的部分,它们并不代表其作为产品的实际结构。另外,以使图面简洁便于理解,在有些图中具有相同结构或功能的部件,仅示意性地绘示了其中的一个,或仅标出了其中的一个。在本文中,“一个”不仅表示“仅此一个”,也可以表示“多于一个”的情形。

[0061] 本申请中各个实施例中提及的“前牙区”、“后牙区”根据北京大学医学出版社出版的《口腔医学导论》第2版第36-38页中对于牙齿的分类进行定义,后牙区包括前磨牙以及磨牙,以FDI标记法显示为4-8的牙齿。前牙区FDI标记法显示为1-3的牙齿,前牙区的牙齿包括中切牙、侧切牙和尖牙。另外,对于处于乳牙期阶段的牙齿进行说明,“前牙区”、“后牙区”根据北京大学医学出版社出版的《口腔医学导论》第2版第40-41页中对于乳牙齿的分类进行定义,包括乳切牙、乳尖牙和乳磨牙三类,前牙区包括乳切牙和乳尖牙,其中,乳切牙包括乳中牙和乳侧切牙,后牙区包括乳磨牙,其中,乳磨牙包括第一乳磨牙和第二乳磨牙。

[0062] 本申请中各个实施例中提及的“矢状向”根据《医学影像技术学名词》中的定义,具体为X射线中心线从被检者身体的前方或后方射入,与矢状面平行的方向。

[0063] 本申请中各个实施例中提及的“颌平面”根据《口腔正畸学》第6版第83页的定义及确认方式获得,一种是以第一恒磨牙的咬合中点与上下中切牙间的中点(覆颌或开颌的1/2处)的连线;另一种是由均分后牙颌接触点而得,常使用第一恒磨牙及第一乳磨牙或第一前磨牙的颌接触点。

[0064] 为了解决现有技术中的问题,本申请发明人对颌位调整矫治器在佩戴隐形矫治器后的受力进行了分析,发现TB或HB矫治器在佩戴后,上下颌的矫治器相互作用,达到目标颌位并稳定,通过将下颌持续稳定在新的颌位,改变咬合关系,直至建立新的咬合平衡体系。下颌处于颌目标位时,上下矫治器的凸块会由于互阻产生相互作用力,又由于壳状矫治器主要包裹部分为牙齿的牙冠部分,所以在该作用力持续作用下,下颌牙列的牙冠被持续作用矢状向向前的力,从而可能造成下颌牙列前倾,甚至下颌前牙的唇倾。

[0065] 本申请部分实施例提供了一种矫治装置,包括:分别用于容纳上颌牙列和下颌牙列的第一壳体 and 第二壳体,所述第一壳体在对应于后牙区的位置处设有第一凸起部,所述第二壳体在对应于后牙区的位置处设有第二凸起部,所述第一凸起部和所述第二凸起部相互作用时,引导下颌向前移动,并锁定至预设位置;还包括:口外牵引组件,所述口外牵引组件包括相连接的口内连接部和口外牵引部,所述第一壳体或第二壳体为牵引壳体,所述口内连接部分别与所述牵引壳体的双侧后牙区颊侧连接;在所述上颌牙列和下颌牙列处于咬合稳定状态,所述口外牵引部在矢状向被向后牵拉时,所述口内连接部向所述牵引壳体施加矢状向向后的牵引力,以使对应牙列整体远中移动或对应牙列中至少部分后牙远中移动,同时抵消由所述第一凸起部对所述第二凸起部作用时对下颌牙列中至少部分牙齿产生

的前倾力。

[0066] 下面将结合具体的实施例的对本申请记载的矫治装置的实现细节进行具体的说明,以下内容仅为方便理解提供的实现细节,并非实施本方案的必须。本申请的一实施方式提供了一种矫治装置,如图1a和图1b所示,以第一凸起部21和第二凸起部41为TB为例进行说明,本实施例中的矫治装置1包括:用于容纳上颌牙列10的第一壳体20,和用于容纳下颌牙列30的第二壳体40,其中,本实施方式中牵引壳体为第二壳体40,第一壳体20在对应于后牙区的位置处设有第一凸起部21,所述第二壳体40在对应于后牙区的位置处设有第二凸起部41,第一凸起部21和第二凸起部41分别位于所属壳体的咬合面。如图3a和图3b所示,所述第一凸起部21和所述第二凸起部41相互作用时,引导下颌向前移动距离S,即从初始位置a开始移动,到达并锁定至预设位置b。还包括口外牵引组件50,口外牵引组件50具体包括相连接的口内连接部51和口外牵引部52,佩戴时,两者的连接位置对应患者前牙位置,所述口内连接部51分别与所述第二壳体40的双侧后牙区颊侧连接,在所述上颌牙列10和下颌牙列30处于咬合稳定状态,所述口外牵引部52在矢状向被向后牵拉时,所述口内连接部51向所述第二壳体40施加矢状向向后的牵引力,以使对应牙列整体远中移动或对应牙列中至少部分后牙远中移动,同时抵消由所述第一凸起部21对所述第二凸起部41作用对下颌牙列30中至少部分牙齿产生的前倾力。

[0067] 具体的说,上述预设位置可以由矫治计划确定的导下颌向前的目标位置。其中目标位置可由医生指定,或由错颌畸形分类中符合正常咬合关系的上下颌位置确定,在此不再一一列举。

[0068] 还需说明的是,本实施方式中的第二壳体40的后牙区颊侧向颊侧方向凸设有导向部60,所述口内连接部51的自由端511与所述导向部60连接。本实施方式中口内连接部51的自由端511与所述导向部60可拆卸连接,在无需口外牵引时,可以拆卸口外牵引组件50,单独佩戴第一壳体20和第二壳体40。

[0069] 进一步说,本实施方式中口内连接部51的自由端511插入所述导向部60的近中面,以与所述导向部60连接,同时导向部60可以为中空结构,且由第二壳体40的颊侧面向外凸起形成。部分实施例中,考虑增加导向部60的远中侧63的机械强度,具体可以通过厚度和/或材料的选择,实现导向部60的远中侧63的机械强度大于所述第二壳体40的其他部分。如:设置导向部60的弹性模量大于第二壳体40的其他部分,或设置导向部60的厚度大于第二壳体40厚度。同理,在实际应用中导向部60还可采用硬度更高的材料进行制作,以增强导向部60的机械强度,实际应用中增加机械强度的方式多种多样,在此不再一一描述。

[0070] 继续说明,部分实施例中,导向部的长轴方向为所述口内连接部的自由端插入所述导向部的近中侧后引导所述自由端继续运动的方向,所述长轴方向与颌平面大致平行,该大致平行可以为在允许的加工误差内的平行,或者可以为两者锐夹角在一定范围内,如两者锐夹角在5度范围内等。进一步结合图4a、图4b、图5a和图5b进行说明,导向部60可以呈柱状,具体呈半圆柱形,长轴方向如X方向,与颌平面大致平行。导向部的长轴方向颌平面平行,实现对口内连接部的导向连接大致与颌平面方向平行,使得牵引力被更有效地施加于牵引壳体上。进一步说,其与牙齿、壳体的位置示意图如图5a和图5b所示。其中,导向部60分别与所属牙位的牙龈线和咬合面呈距离设置,如导向部60与所属牙位的牙龈线在颌龈向上的最短距离L1大于或等于预设值,预设值可以是1.5,导向部60与所属牙位的咬合面在颌龈

向上的最短距离L2大于或等于预设值,预设值也可以是1.5,不仅可以避免本实施方式中的矫治装置在使用时干扰牙龈,还能避免在咬合时干扰对颌。部分实施例中,导向部60可以设置于所属牙位的牙齿在颊侧面的中心,且平行于颌平面。

[0071] 关于导向部60的尺寸,需要说明的是,口内连接部51可以由金属丝制成,所述导向部60沿颊舌向的宽度大于所述金属丝的直径D,使得穿入的金属丝不触碰牙齿表面,避免给牙齿施加不期望的矫治力,实际应用中,该宽度可以根据需要设定,如小于或等于所述D+0.1mm,导向部尺寸较小,可以减少患者的口内异物感。

[0072] 同时,本实施方式中单个导向部60在近远中向的长度小于等于一颗牙齿的宽度,单个所述导向部60在近远中向的长度大于或等于0.5个牙齿的宽度,且在近远中向可以颊侧面相对牙齿居中设置。具体的说,此处牙齿可以指导向部60所在牙位的牙齿,以保证导向部60有足够长度供口内连接部51连接。

[0073] 继续说明,导向部60可以内置第一加强体61,口内连接部51的自由端插入所述导向部60时,所述自由端511与所述第一加强体61接触并通过所述第一加强体61向所述第二壳体40施加矢状向向后的牵引力。进一步地,所述自由端与所述第一加强体的近中一端以可拔出的方式连接或所述自由端抵持在所述第一加强体近中一侧。如图4a中,所述第一加强体61与所述导向部60的远中侧内壁连接,在实际应用中,可以采用填充块作为第一加强体61,也可以采用填充材料注入该导向部60,再进行固化等操作形成第一加强体61。所述口内连接部51的自由端511插入所述导向部60时,插入所述第一加强体61,或抵持所述第一加强体61。通过口内连接部与第一加强体的接触连接,实现在口外牵引组件被牵拉时,口外牵引部通过与口内连接部相连接的位置将牵引力传导至口内连接部,再经由第一加强体施加至导向部,再传导至第二壳体,使得整个过程施力准确,而且由于口外牵引组件可以采用金属丝制成,通过第一加强体的接触传导,增加口内连接部与导向部之间的受力面积,从而在准确施力的同时,分散导向部的受力,减小导向部损坏的可能性。而且,采用与导向部60的远中侧内壁连接的第一加强体61,可以加强导向部60远中侧的牢固度,避免导向部60变形。

[0074] 部分其他实施例中,口内连接部51邻近自由端511的位置设有将所述口内连接部与所述导向部相对运动距离约束在预定范围内的限位部,所述限位部与所述导向部的近中端接触时,所述限位部对所述牵引壳体施加矢状向向后的牵引力。也就是说,在所述口外牵引部52被牵拉时,所述口内连接部51与所述导向部60相对运动,在所述限位部到达所述导向部60的近中侧后,限制所述口内连接部51与所述导向部60继续相对运动,以实现牵拉力被准确传到至第二壳体40。

[0075] 实际应用中,限位部可以为由所述口内连接部邻近所述自由端设置的弯折部,具体如图6a所示的Ω曲71,在所述口外牵引部52被牵拉后,如图6b所示,Ω曲71抵持所述导向部60的近中侧外表面62,此时,牵拉力通过Ω曲71传导至导向部60。

[0076] 其他应用场景中,限位部还可以为邻近所述口内连接部的自由端设置,且与所述口内连接部固定连接的片状结构。如图7所示,可以看出,在口外牵引部52被牵拉时,片状结构72抵持导向部60近中侧外表面。进一步说,口内连接部51的自由端511至所述片状结构72的最小距离小于所述导向部60在近远中向的长度,避免自由端511与导向部60的远中侧内壁相互施力,减少导向部60的远中侧面被损坏的可能性。进一步说,片状结构72的轮廓可以与导向部60的近中面62的轮廓大致相同。可见,上述实施方式中限定限位部为弯折部或片

状结构,可以在口外牵引组件被牵拉时,准确将牵引力传到至牵引壳体,分散口内连接部对导向部施压时的作用力,增大受力面积,减小压强,从而避免导向部变形。

[0077] 部分其他实施例中,限位部与导向部60近中面之间设有缓冲部,在所述限位部对所述牵引壳体施加矢状向向后的牵引力时,增加所述牵引壳体上导向部的受力面积。如图8所示,缓冲部73与所述口内连接部51可以活动连接,所述口内连接部51的自由端511通过所述缓冲部73插入所述导向部60的近中面,缓冲部73的一面抵持片状结构72,另一面抵持导向部60的近中面62。缓冲体73可以在口外牵引组件50被牵拉时,增大受力面积,分散口内连接部51对导向部60的作用力,从而避免导向部60变形。值得一提的是,另外,缓冲体73的轮廓可以与片状结构72远中面的轮廓大致相同,尽可能增大受力面积,又不至于过于凸出造成异物感。

[0078] 需要进一步说明的是,如图19所示,本实施方式中口内连接部51在对应3号牙位置向牙龈方向弯制出过渡段512,向矢状向向后方向弯制出水平段513,所述水平段513的自由端511为所述口内连接部51的自由端511,所述过渡段512的高度满足:在所述矫治装置佩戴时,所述水平段513的自由端511的高度对应所属牙位的临床冠中心的高度。由于3号牙位对应人体嘴角处,本实施方式中在3号牙位设置弯折,便于口外连接部的佩戴,还能调整口内连接部51的自由端511的高度,便于口内连接部51和连接位置的适配,从而实现口内连接部51的准确连接。

[0079] 本实施方式中矫治装置在佩戴后,通过咬合动作,第一凸起部21和第二凸起部41相对移动,咬合到底时,即图3b的位置状态时,牙齿闭合,且上下颌相对位置处于正常覆合覆盖关系位置,或者为医生确定的较佳覆合覆盖关系位置。在口外牵引组件50安装到位时,其佩戴状态如图2所示,头骨和颈部可以作为正畸时的支抗,尤其在需要全颌牙列远中移动,或后牙区多颗牙齿远中移动时,作为支抗力使用,效果较佳。

[0080] 可见,本实施方式中矫治装置用于导下颌向前,通过在下颌的壳体上连接口外牵引组件50,在上下颌牙列处于咬合稳定状态时,提供矢状向向后的牵引力,同步实施全牙列的远移,或者至少部分后牙远移。同时,可以至少部分抵消由上颌凸起部对下颌凸起部的作用时对下颌至少部分牙齿产生的前倾力,有效改善目前导下颌向前正畸装置使用时带来的下颌牙列30唇倾的问题。同时,由于口外牵引装置牵拉时,两个凸起部互相抵持,口外牵引组件50无论连接上颌矫治器还是下颌矫治器,都可以达到抵消第一凸起部21对所述第二凸起部41作用时对下颌牙列30中至少部分牙齿产生的前倾力。另外,当该牵引力大于上颌凸起部给下颌凸起部的作用力,那么抵消后的剩余作用力将通过上颌的凸起部作用于上颌牙列,给上颌凸起部施加远中向的作用力,协助上颌后牙的远中移动。所以本矫治装置不仅可以实现下颌前导与牙列远移场景同步矫治,还能减少下颌牙列30唇倾的可能性,实际应用中,效果较佳。另外,将口外牵引组件50与隐形矫治结合,可以提供稳定的较大支抗力,避免种植支抗钉等伤害。另外,由于隐形矫治器本身具有可对牙列进行排齐的功能,所以将口外牵引组件与隐形矫治器结合之后,可以实现矫形矫正同步进行,利于缩短整个正畸周期。

[0081] 值得一提的是,上述实施方式中,导向部60的形状呈半圆柱形,实际应用中,还可以如图9所示的其他形状,还可以如方柱形等,在此不再一一列举,实际应用中,采用不同形状的导向部60,在不违背本申请发明人构思的前提下,均在本申请保护范围之内。

[0082] 另外,上述实施方式中,导向部60由第二壳体40的颊侧面向外凸起形成,实际应用

中,导向部60还可以为独立组件,与第二壳体40分体连接,分体连接具体可以采用粘结、焊接等,在此不再一一列举。

[0083] 再者,上述导向部60为中空结构,可采用如热压膜工艺压制而成。而实际应用中,导向部60还可以呈实心结构,该实心结构可以由第二壳体40的颊侧面向外增厚形成,或者在中空导向部60内增加填充形成,或者通过3D打印等形式直接打印制成,在此不再一一列举。

[0084] 本申请的另一实施方式提供了一种矫治装置,与上一实施方式大致相同,其区别在于,上述实施方式中导向部设于后牙区牙冠部分的颊侧,而本实施方式中导向部设于第二凸起部的颊侧,便于口内连接部的稳定连接,避免对牙冠部分的壳体的干扰。

[0085] 如图10、图11、图12所示,第二凸起部41位于第二壳体40的咬合面,第二凸起部41的颊侧设有导向部60,口内连接部51的自由端511与导向部60连接,具体可以插入导向部60的近中面。导向部60的其他结构与前述实施方式中类似,其结构特征均可应用于本实施方式中,在此不再一一列举。

[0086] 本申请的另一实施方式提供了一种矫治装置,本实施方式与前述实施方式大致相同,主要区别在于,前述实施方式中牵引壳体为第二壳体,口外牵引组件连接于第二壳体,而本实施方式中牵引壳体为第一壳体,口外牵引组件连接于第一壳体,以便在上颌实施口外牵引。

[0087] 部分实施例中,如图13所示,导向部60设于上颌牙列10的牙冠位置,如6号牙的颊侧,口外牵引组件50中的口内连接部51插入该凸起部的近中面,以连接第一壳体20。另部分实施例中,如图14所示,导向部60设于第一凸起部21的颊侧,口外牵引组件50中的口内连接部51插入上颌的第一凸起部21的近中面以连接第一壳体20。

[0088] 可见,本实施方式中口外牵引部52被牵拉后,给第一壳体20上的第一凸起部21矢状向向后的作用力,以减少上颌第一凸起部21对下颌第二凸起部41施加的作用力,避免下颌牙列30受到向前的作用力而产生唇倾。

[0089] 本申请的另一实施方式提供了一种矫治装置,本实施方式与前述实施方式大致相同,主要区别在于,前述实施方式中第一凸起部和第二凸起部分别位于第二壳体的咬合面,而本实施方式中,第一凸起部和第二凸起部分别位于第二壳体的颊侧,同时导向部所在牙位位于牵引壳体上对应第二凸起部所在牙位的近中侧牙位上。

[0090] 如图15a和图15b所示,牵引壳体为第二壳体40,部分实施方式中口外牵引组件50与第二壳体40连接,第一凸起部22和第二凸起部42分别位于所属壳体的颊侧面,所述第一凸起部22和第二凸起部42沿龈颌方向向对颌延伸,至少部分覆盖对颌壳体颊侧面,所述导向部60所在牙位位于所述第二凸起部42所在牙位的近中侧。具体如第一凸起部22和第二凸起部42分别位于6号牙位,导向部60位于下颌的5号牙位。

[0091] 本申请的另一实施方式提供了一种矫治装置,本实施方式与前述实施方式大致相同,主要区别在于,前述实施方式中在壳体上设置导向部,用于与口内连接部连接,而本实施方式中,口内连接部可以直接与第二凸起部连接,避免新增导向部,减少加工步骤,减少对壳体的改变。

[0092] 如图16a和图16b所示,具体的说,本实施方式中牵引壳体为第二壳体,第一凸起部22和第二凸起部42分别位于所属壳体的颊侧面,所述第一凸起部22和第二凸起部42沿龈颌

方向向对颌延伸,至少部分覆盖对颌壳体颊侧面,所述口内连接部51与所述第二凸起部42连接。也就是说,口内连接部的自由端511插入第二凸起部的近中面,以与所述第二凸起部连接。

[0093] 可见,本实施方式中口内连接部51与第二凸起部42直接连接,避免设计新增的导向部60,减少后续加工步骤,减少对壳体的改变。

[0094] 本申请的另一实施方式提供了一种矫治装置,本实施方式在前述实施方式的基础上做了进一步改进,主要改进之处在于,本实施方式中在第二凸起部所属牙位的近中侧牙位上设置稳定部,可以提升牵拉时口内牵引组件的稳定性,实现稳定施力。

[0095] 部分实施例中,矫治装置还包括稳定部,设于所述牵引壳体对应3号牙位或4号牙位的颊侧,与所述牵引壳体固定连接,与所述口内连接部可拆卸连接,用于将所述口内连接部与所述牵引壳体的间距约束在预设值内。如图17a和图17b所示,除6号牙位上设置的导向部60外,在4号牙位的颊侧还设置有稳定部80,该稳定部80呈管状,口内连接部51在连接时,自由端511先穿过该稳定部80,再插入导向部60的近中面。具体的说,本实施方式中稳定部80可以与第二壳体40固定连接,其近远中向的长度大于或等于所在牙位宽度的一半,稳定部80可以是独立的管状结构,通过粘结、焊接等方式连接于第二壳体40上,也可以通过第二壳体404号牙位的颊侧面向外凸出形成。进一步说,单个所述导向部60位于6号牙位时,所述矫治装置还包括管状的稳定部80,设于所述第二壳体40对应4号牙位的颊侧,与所述第二壳体40固定连接,所述口内连接部51的自由端511通过所述稳定部80插入所述导向部60的近中面。

[0096] 另外部分实施例中,除了上述设置为管状结构的稳定部80,如图17c所示,还可以将稳定部80设置成L型槽,L型槽包括向上开口的开口81,以及承载区82,口内连接部51的一部分通过开口81置入L型槽的承载区82中。由于口外牵引组件50被牵引时,容易产生晃动,牵引力不稳,所以在3/4号牙位设定稳定部80,帮助牵引组件稳定,也使得牵引力更为稳定。另外,在3/4号牙位的稳定部80,还可以保持牙弓弓形,减少牵引中发生牙弓变窄的概率。

[0097] 本申请的另一实施方式提供了一种矫治装置,本实施方式在前述实施方式的基础上做了进一步改进,主要改进之处在于,前述实施方式中单侧后牙的牙冠颊侧的导向部对应单颗牙齿设置,近远中向的长度不大于所在牙位牙齿的宽度,而本实施方式中单侧后牙牙冠颊侧设置的导向部占多个牙位,增加口内连接部与导向部的接触面,提升口外牵引组件在被牵拉时的稳定性。

[0098] 部分实施例中,如图18a所示,单个导向部60的长度加长,单个所述导向部60在近远中向的长度大于或等于2个牙齿的宽度,且所覆盖的范围在4-6号牙位内。增加导向部60长度,以保证导向部60有足够长度供口内连接部51连接,提升连接稳定性。

[0099] 需要进一步说明的是,本申请部分实施例中,如图19所示,口内连接部51在对应3号牙位置向牙龈方向弯制出过渡段512,向矢状向后方向弯制出水平段513,所述水平段513的自由端511为所述口内连接部51的自由端511,所述过渡段512的高度满足:在所述矫治装置佩戴时,所述水平段513的自由端511的高度对应所属牙位的临床冠中心的高度。由于3号牙位对应人体嘴角处,本实施方式中在3号牙位设置弯折,便于口外连接部的佩戴,还能调整口内连接部51的自由端511的高度,便于口内连接部51和连接位置的适配,从而实现口内连接部51的准确连接。其与图18a中加长的导向部60结合,连接形式如图18b所示。另

外,如图20所示,在设有稳定部80的部分实施例中,其过渡段512可以在稳定部80的近中,也就是说在水平段513的自由端511穿过稳定部80,与第二壳体40连接后,过渡段512位于稳定部80的近中侧。

[0100] 本申请的另一实施方式提供了一种矫治装置,本实施方式与前述实施方式大致相同,主要区别在于,前述实施方式中导向部60为所属壳体的颊侧面向外凸出形成的中空结构,而本实施方式中,导向部60与所属壳体分体连接,以便实现更为灵活的导向部60结构和导向部60选材。

[0101] 具体的说,部分实施例中,导向部60的近中侧采用打孔方式形成开口,另部分实施例中,导向部60的近中侧可以全开放,使得导向部60形成近中侧开口的袋装结构。

[0102] 部分实施例中,矫治装置还包括第二加强体,导向部的近中侧面设有开口,所述自由端与所述第二加强体固定连接,所述第二加强体通过所述开口插入所述导向部的中空结构中,并与所述导向部可拆卸连接。通过设置与自由端固定连接的所述第二加强体,使得口内连接部和导向部接触面积更大,在口外牵引部被牵拉时,分散受力,避免导向部的损坏。如图21所示,导向部60的近中侧面开口设置,第二加强体67由所述开口置入所述导向部60。可以看出,第二加强体67的外表面与导向部60的内壁产生更多接触,使得第二加强体67和导向部60内侧接触面积更大,在口外牵引部52被牵拉时,分散受力,避免导向部60的损坏。值得一提的是,虽然图21中以第二加强体67为半圆柱体为例进行说明,但实际应用中可以设置第二加强体67近远中向的两个侧壁一大一小,如近中侧尺寸大于远中侧尺寸,使得将第二加强体67置入导向部60时,更易于插入。另外,导向部60的中空结构也可以呈与加强体67相匹配的喇叭形状,使得加强体67置入导向部60时,导向部与加强体的接触面积更大。

[0103] 本申请的另一实施方式提供了一种矫治装置,本实施方式与前述实施方式大致相同,主要区别在于,前述实施方式中导向部为中空结构,而本实施方式中导向部为具有通孔的实心结构,便于口内连接部的穿设,实现结构简便。

[0104] 部分实施例如图22所示,导向部60沿近远中向依次设有通孔64、收紧孔65和限位孔66,所述通孔64、收紧孔65与限位孔66同圆心设置,且通孔64、收紧孔65与限位孔66的孔径逐渐变小设置,并且收紧孔65的截面呈喇叭状结构。可以看出,在口内连接部51的自由端511穿入导向部60时,先经过口径较大的通孔64,再进入收紧孔65,口径较大的通孔64可以便于口内连接部51的穿入,喇叭状结构的收紧孔65具有引导作用,引导穿入的口内连接部51向限位孔66运动,继续插入后,口内连接部51到达限位孔66,限位孔66的形状与口内连接部51的形状匹配,实现口内连接部51中部分被卡在限位孔66。实际应用中,如果口内连接部51的外径较大,也可以卡接在收紧孔65处。所以通过依次设置的通孔64、收紧孔65和限位孔66结构,实现在口内连接部51的自由端511穿过导向部60时,通过相互的形状配合,实现导向部60与口内连接部51的插入连接,该实施方式中便于口内连接部51的穿设,实现结构简便。另外,本实施方式还可适配不同外径的口内连接部51,使得适应不同的应用场景,口内连接部51的选材更为灵活。

[0105] 另外,除上述图21和图22中导向部60的结构外,还可以如导向部60整体呈喇叭口状,从近中侧向远中侧,颊舌向剖面轮廓逐渐变大,以便更好地实施导向作用。实际应用中,还可以采用其他结构,在此不再一一列举。

[0106] 值得一提的是,虽然本实施方式中导向部60各结构以导向部60和第二壳体40分体

连接为例进行说明,实际应用中,也可以采用一体式结构,在此不再一一列举。

[0107] 本申请一实施方式提供了一种矫治系统,包括一系列矫治器具,实施用于具有上颌牙列和下颌牙列的患者的治疗计划,所述一系列矫治器具至少包括一个如上述各个实施方式中任意一个用于下颌前导的矫治装置。

[0108] 部分实施例中,该一系列矫治器具包括多个上述矫治装置,各所述矫治装置中所述口内连接部51与所述第二壳体40的连接位置所属的牙位不变。

[0109] 另部分实施例中,该一系列矫治器具还可以包括多个壳状矫治器单体,该多个壳状矫治器单体用于导下颌向前,这些壳状矫治器单体中可以设置外接口外牵引组件的导向部,也可以不设置导向部,具体可根据实际需要设置,在此不再一一列举。

[0110] 此外,需要说明的是,本申请前序各实施例中,关于矫治装置的特征,均可以设置在本实施方式中的设计方法中,为避免重复,在此不再赘述。

[0111] 本领域的普通技术人员可以理解,上述各实施例是实现本申请的具体实施例,而在实际应用中,可以在形式上和细节上对其作各种改变,而不偏离本申请的精神和范围。

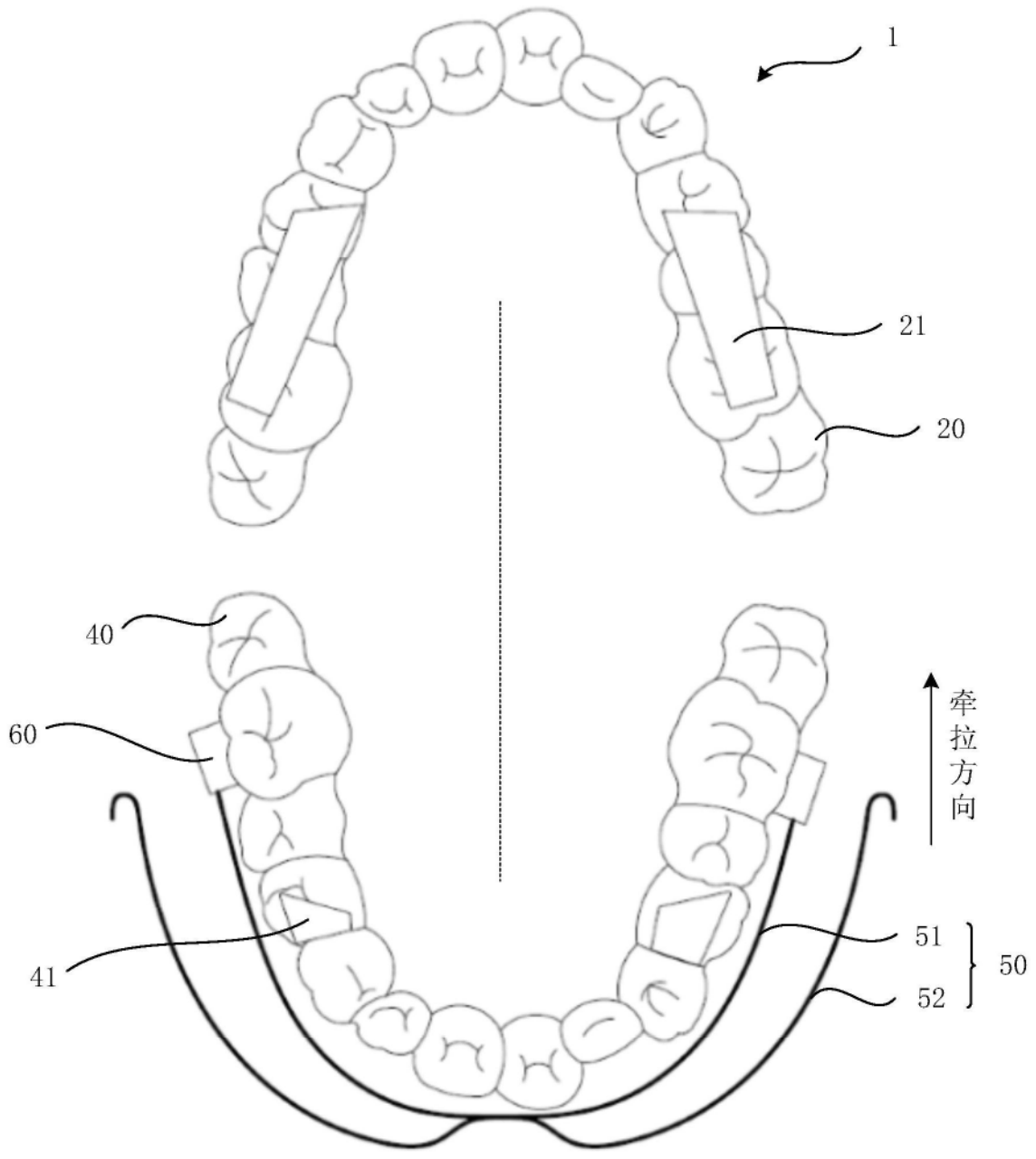


图1a

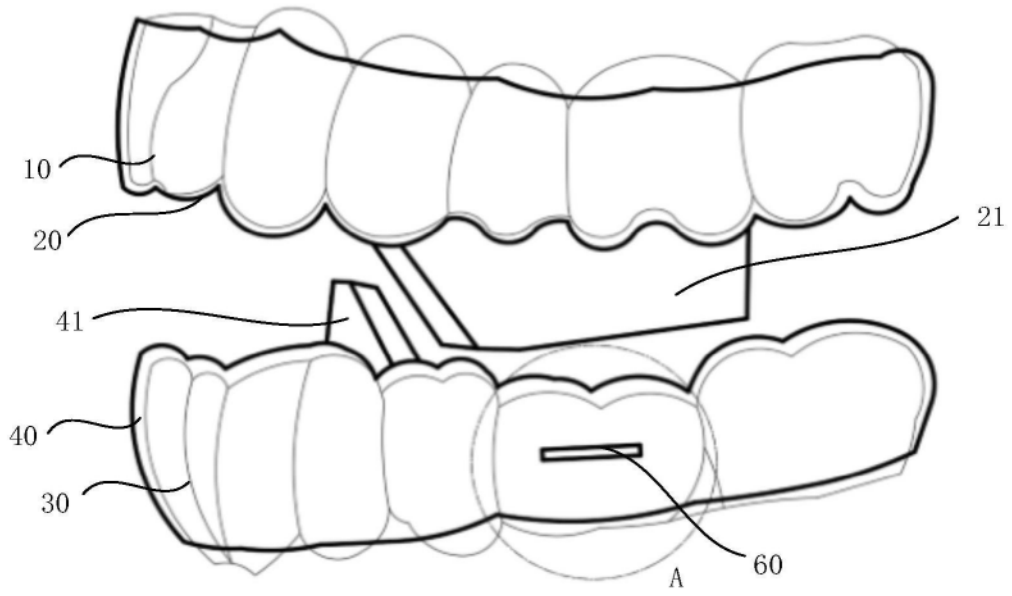


图1b

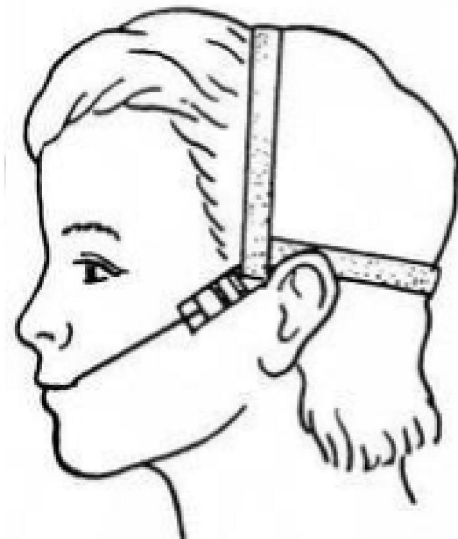


图2

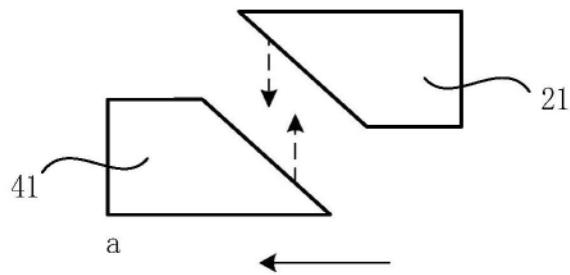


图3a

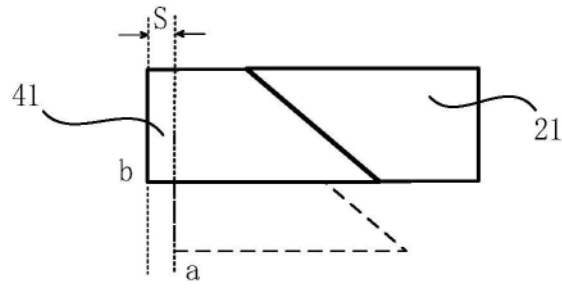


图3b

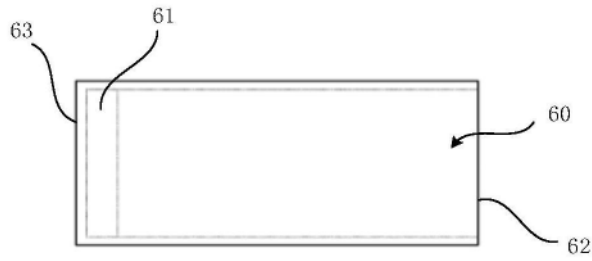


图4a

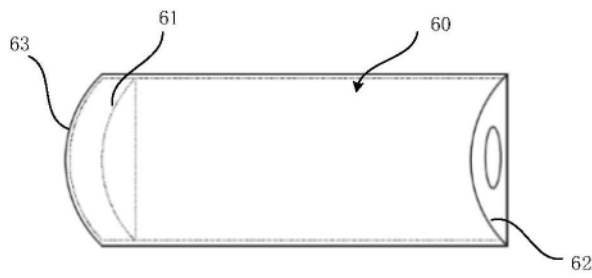


图4b

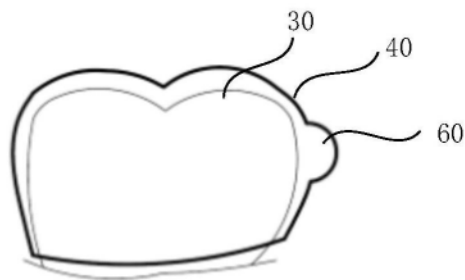


图5a

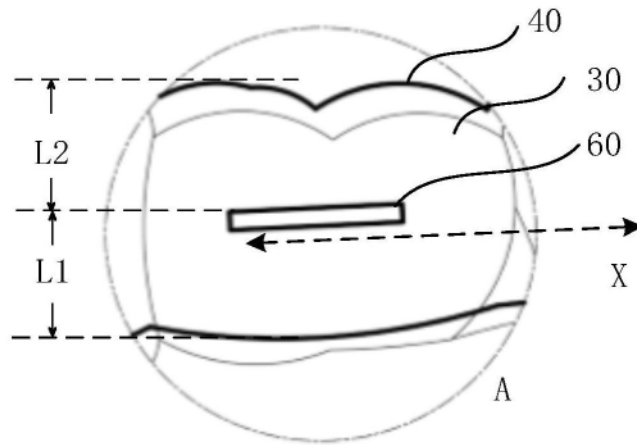


图5b

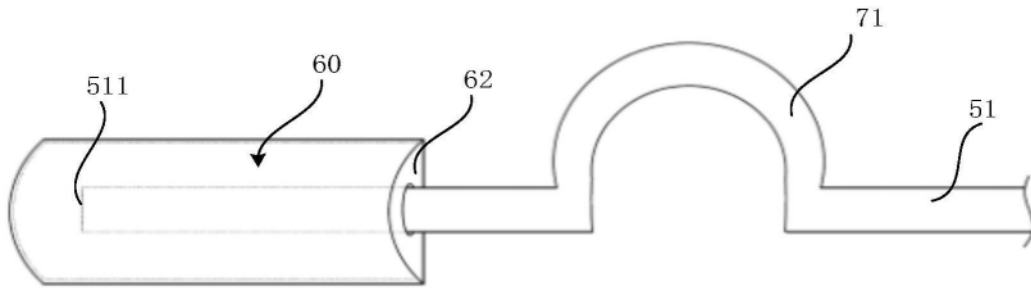


图6a

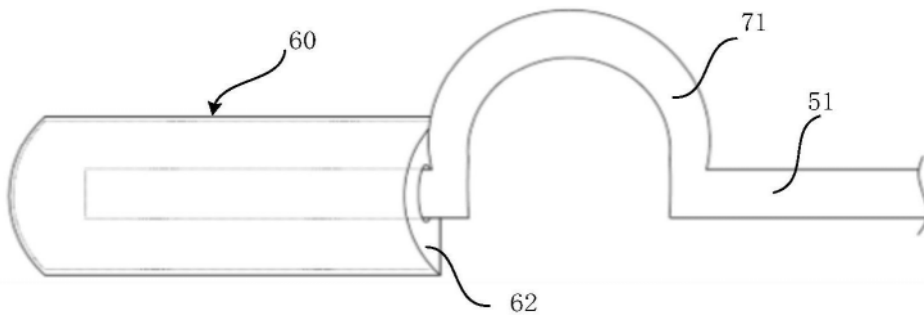


图6b

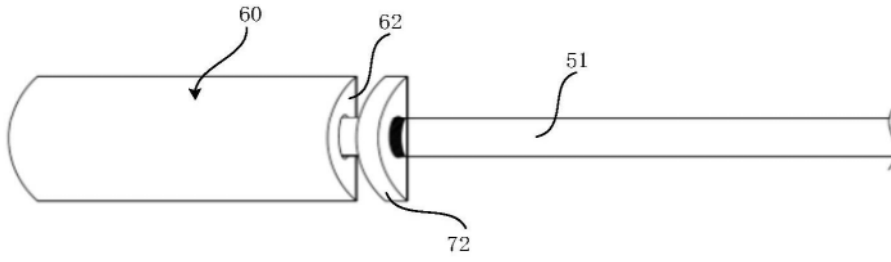


图7

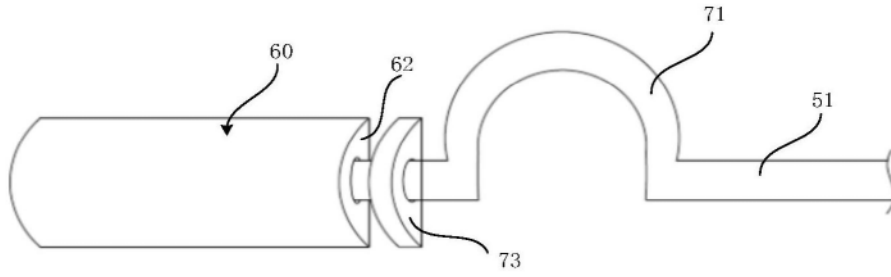


图8

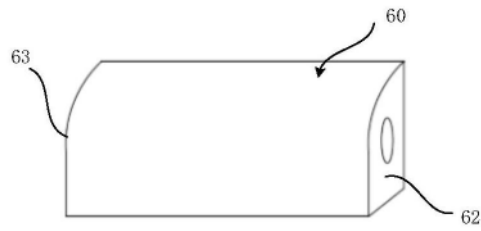


图9

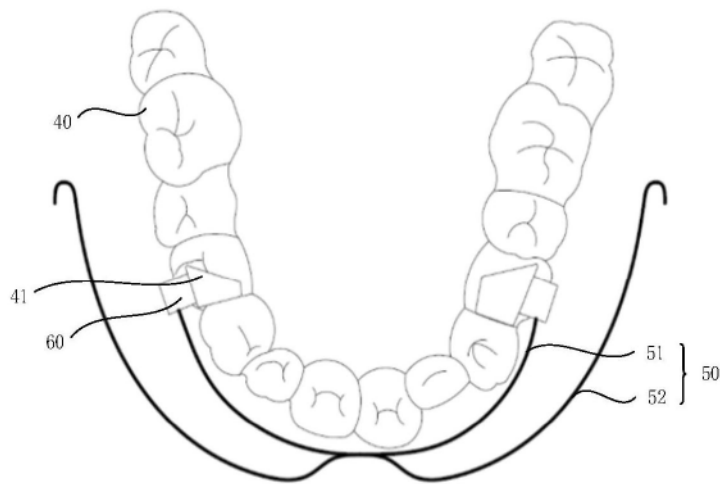


图10

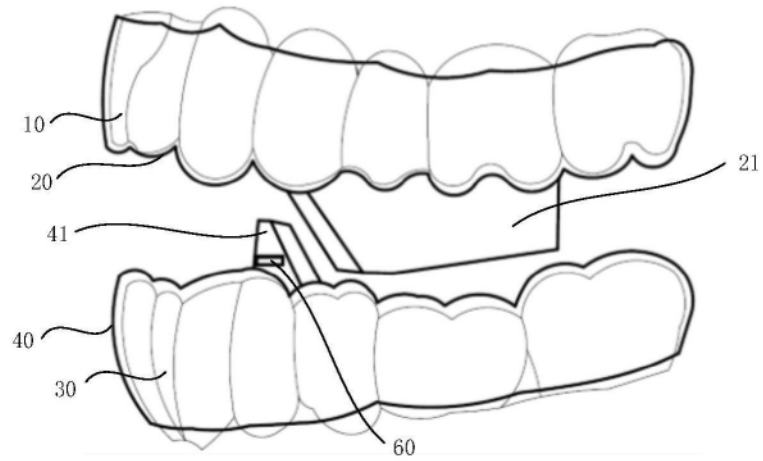


图11

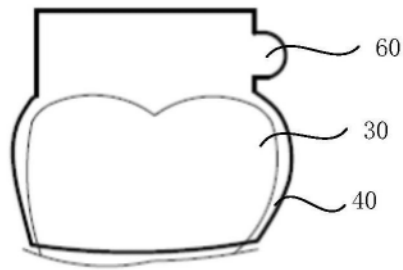


图12

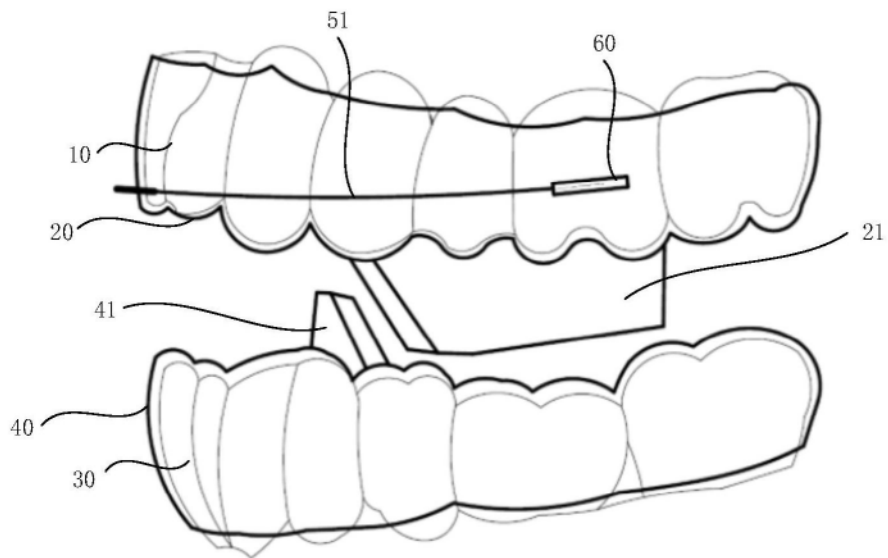


图13

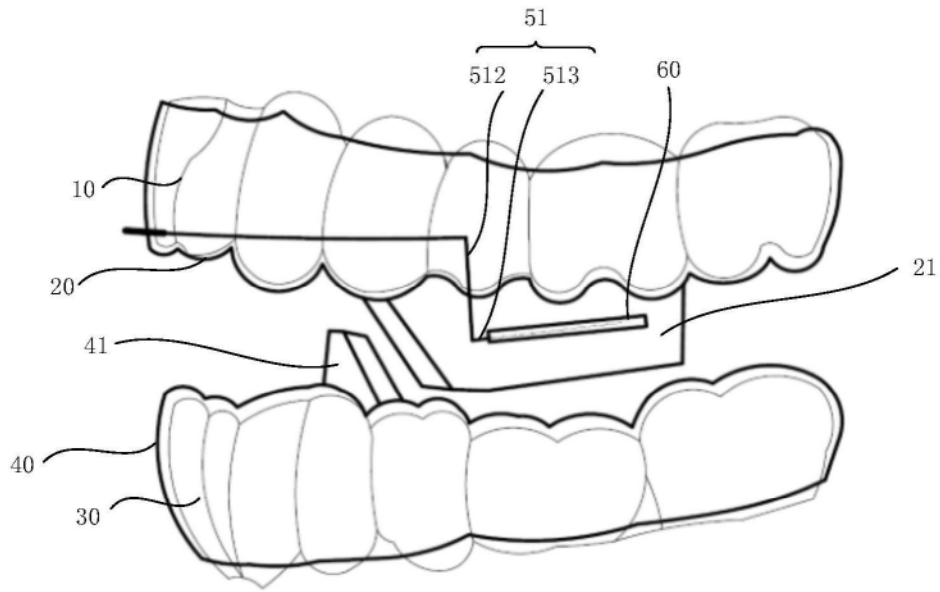


图14

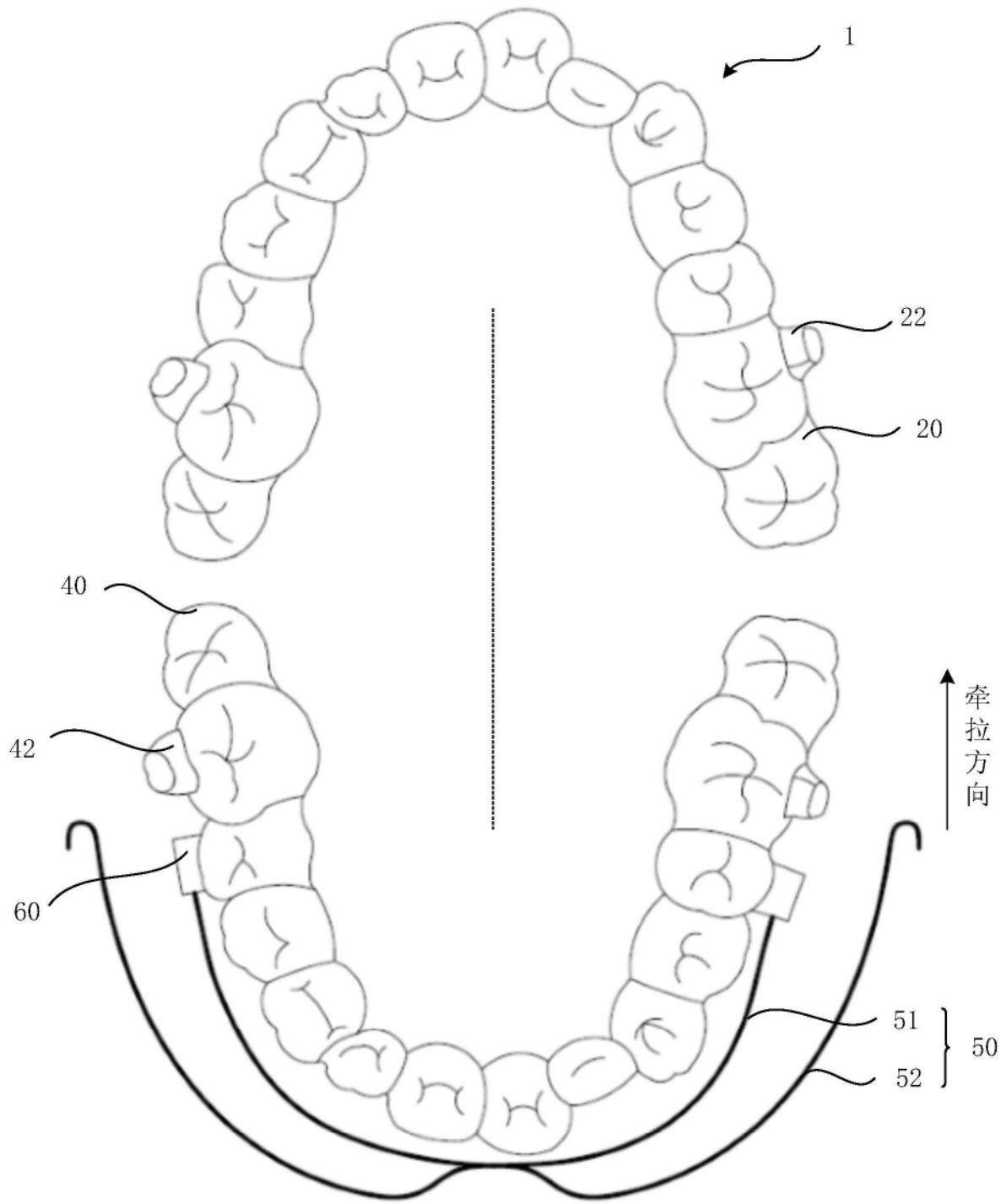


图15a

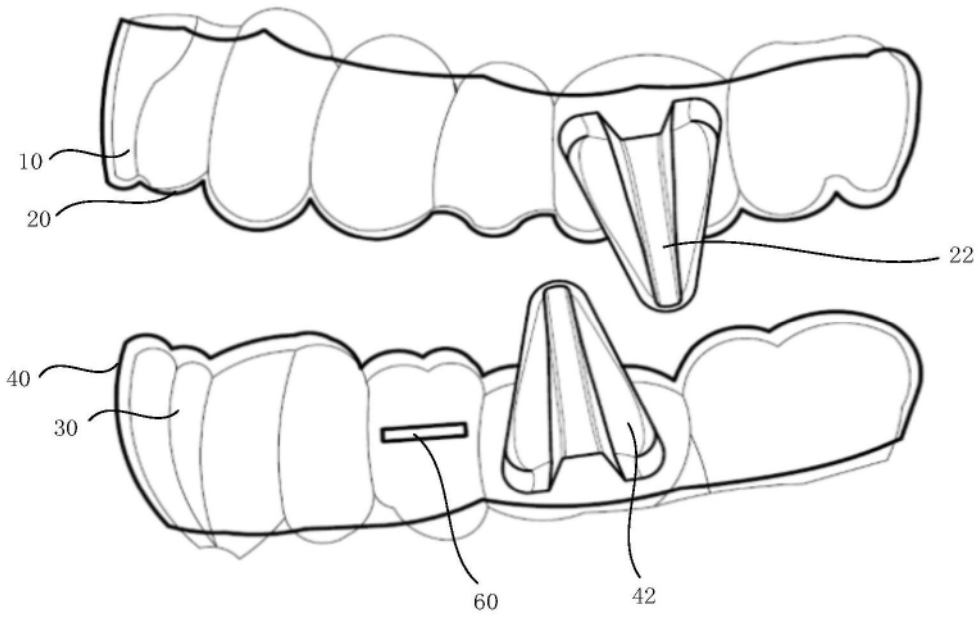


图15b

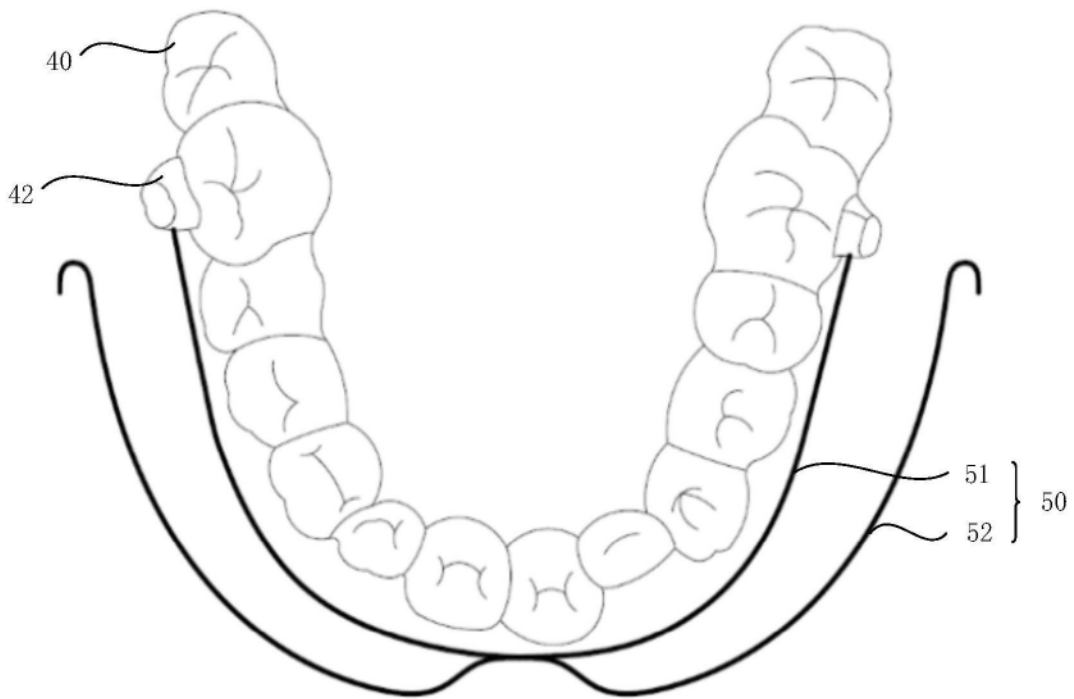


图16a

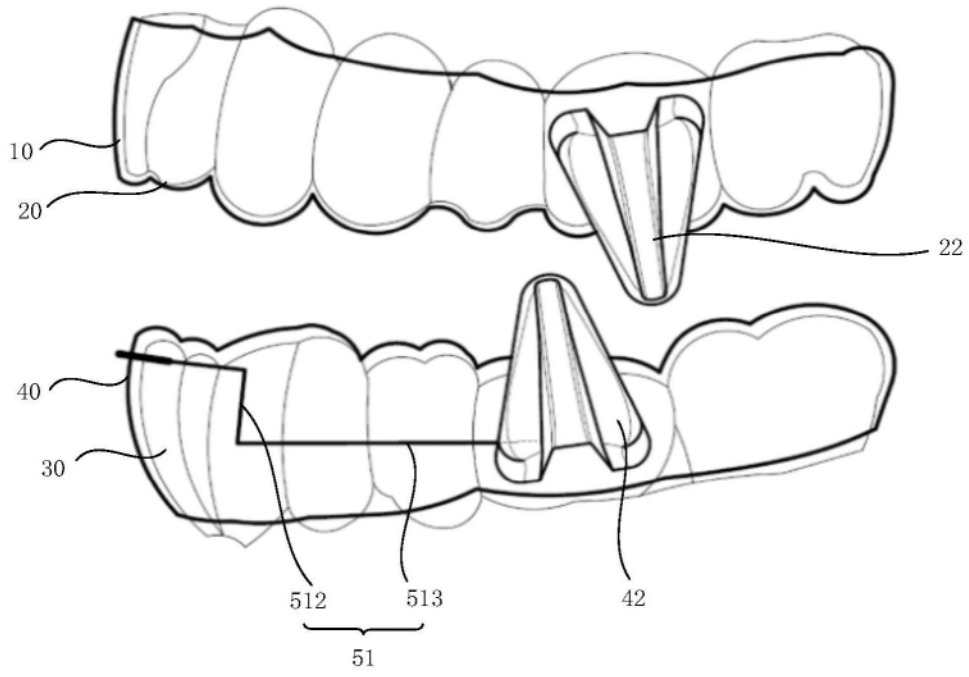


图16b

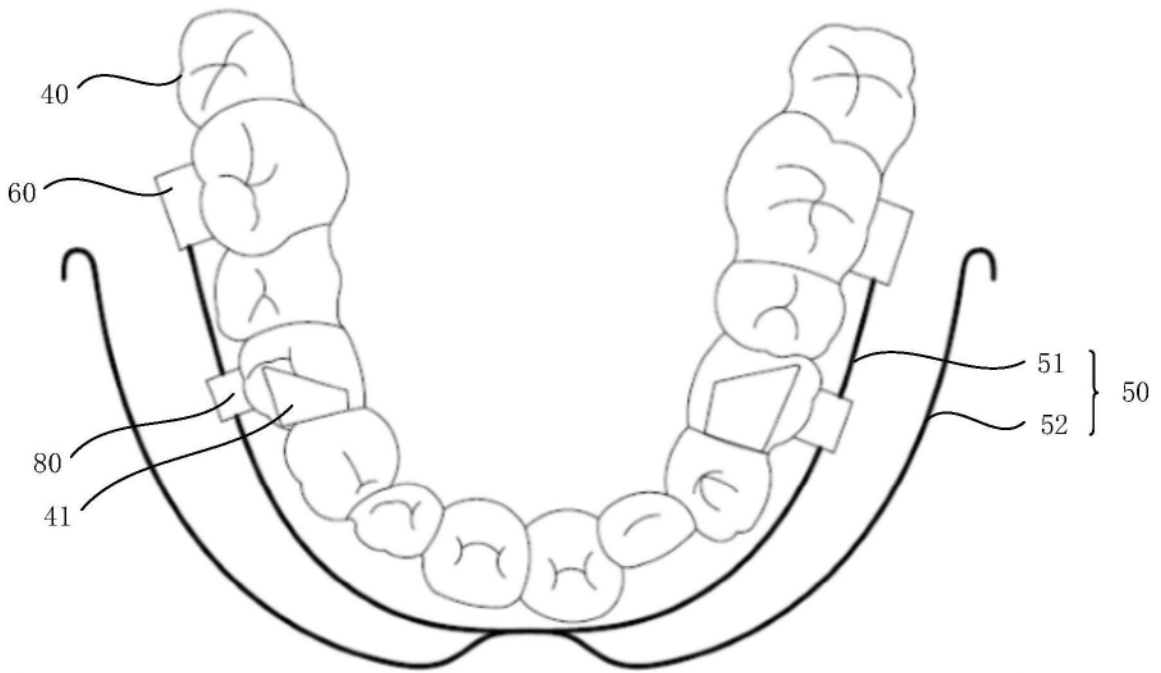


图17a

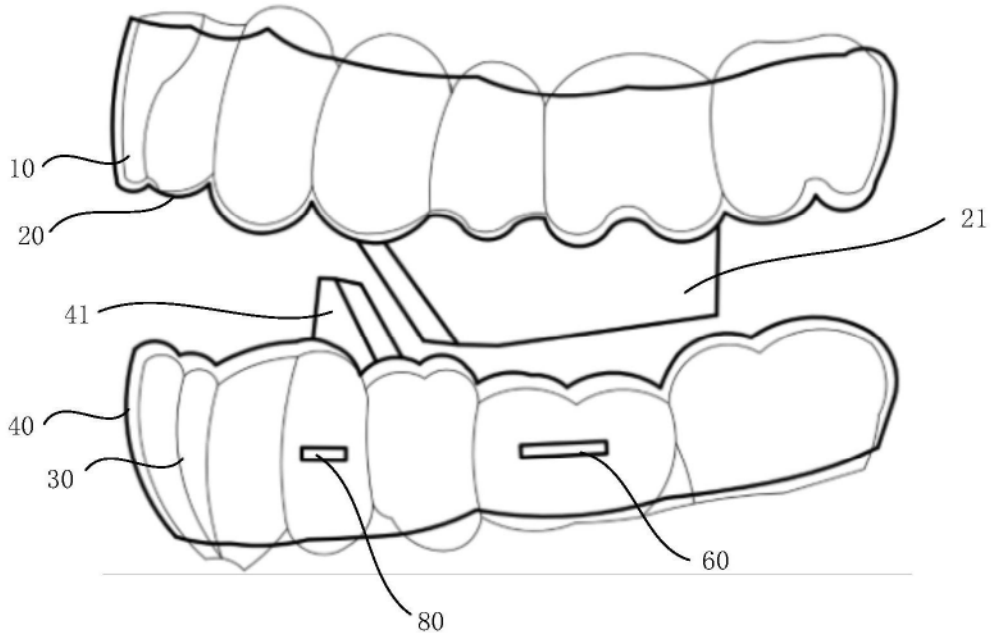


图17b

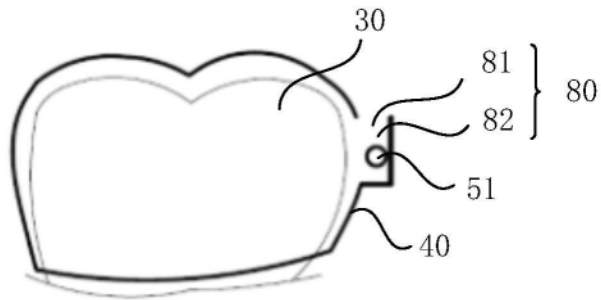


图17c

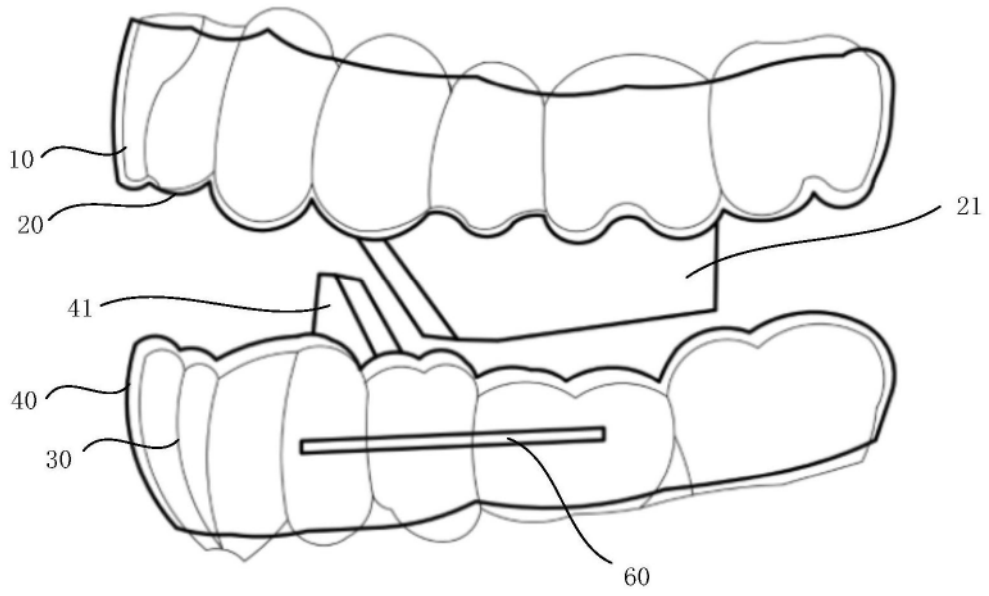


图18a

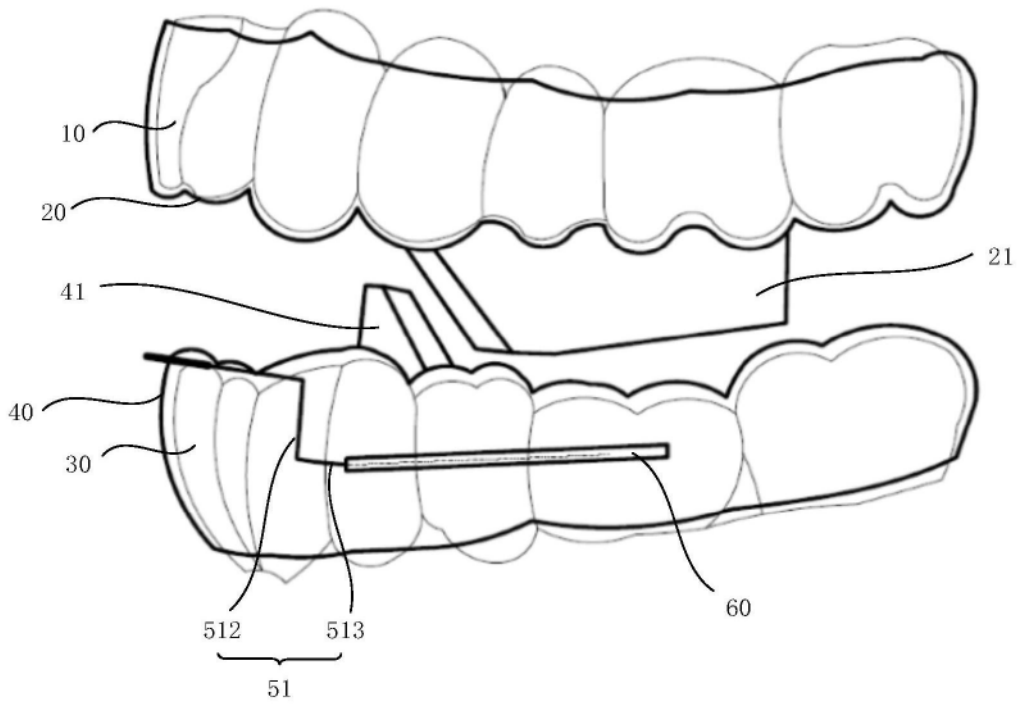


图18b

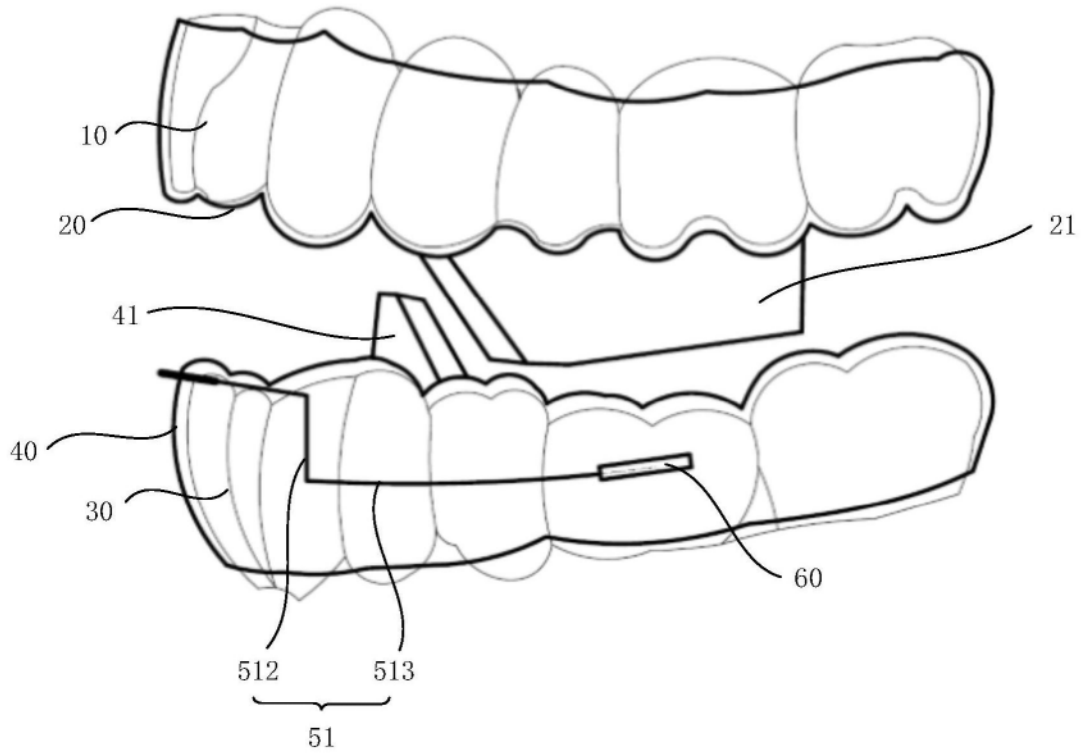


图19

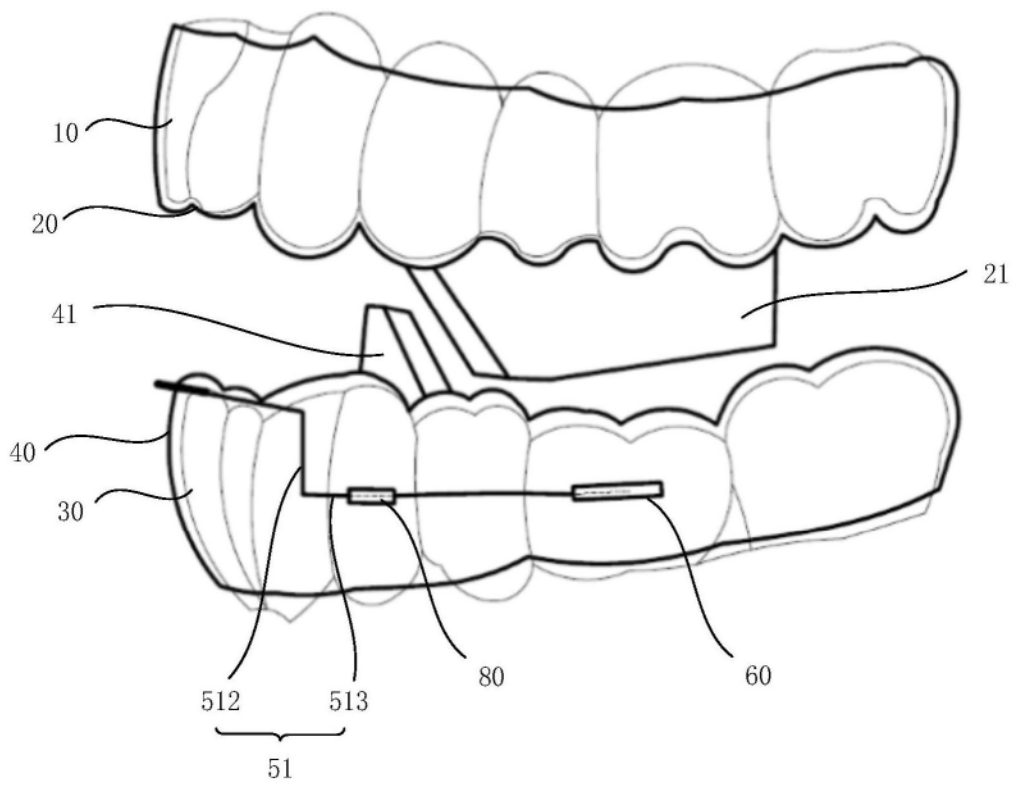


图20

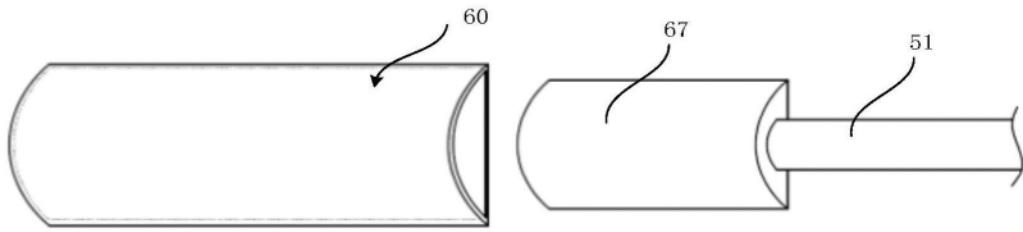


图21

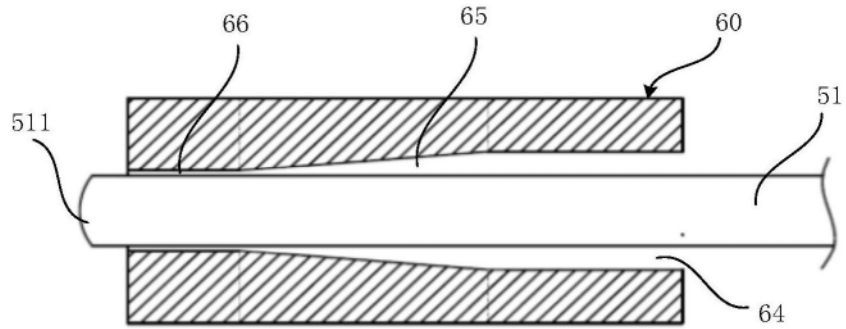


图22