



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112055571 A

(43) 申请公布日 2020.12.08

(21) 申请号 201980022302.X

(22) 申请日 2019.01.29

(30) 优先权数据

62/624,281 2018.01.31 US

15/914,932 2018.03.07 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2020.09.29

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2019/015639 2019.01.29

(87) PCT国际申请的公布数据

W02019/152396 EN 2019.08.08

(71) 申请人 元·文

地址 美国加利福尼亚州诺沃克前街11917号

申请人 伊哈卜·阿卜德巴 保罗·金

(72) 发明人 元·文 伊哈卜·阿卜德巴

保罗·金

(74) 专利代理机构 北京集智东方知识产权代理有限公司 11578

代理人 陈亚斌 陈攀

(51) Int.Cl.

A61C 7/08 (2006.01)

A61C 7/00 (2006.01)

G16H 40/60 (2018.01)

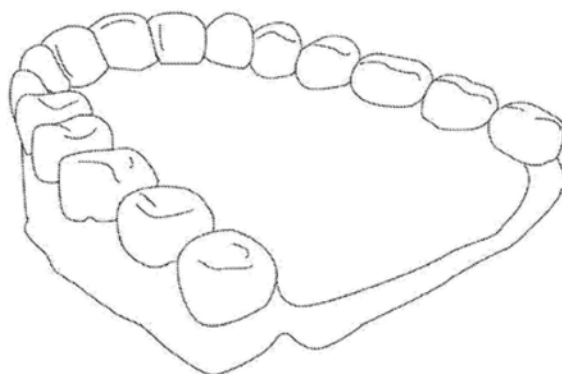
权利要求书3页 说明书9页 附图4页

(54) 发明名称

弹性正畸矫治器

(57) 摘要

本发明中提供了一种用于移动患者的一颗或多颗牙齿的正畸矫治器及其制作和使用方法。正畸校准器具由具有一定量的弹性材料(“矫治器制作材料”)形成,这种量的弹性材料赋予校准器弹性性能,使得矫治器在一颗或多颗牙齿上施加连续的校准力,该弹性材料是除聚酯以外的材料;并且弹性材料负责矫治器全部或基本上全部弹性性能。



1. 一种正畸矫治器,由一种材料(“矫治器制作材料”)构成,该材料包括一定量的弹性材料,所述量的弹性材料赋予校准器弹性性能,使得所述矫治器沿着牙弓在一颗或多颗牙齿上施加连续的校准力,其中所述弹性材料是聚酯以外的材料:

其中,所述弹性材料负责所述矫治器的全部或基本上全部的所述弹性性能;

其中,所述弹性材料占所述矫治器制作材料的重量百分数的至少10%;并且

其中,所述正畸矫治器包括与所述牙弓上的每个牙齿相对应的牙齿窝。

2. 根据权利要求1所述的正畸矫治器,其中,所述弹性材料占所述矫治器制作材料的重量百分数的至少20%。

3. 根据权利要求1所述的正畸矫治器,其中,所述弹性材料占所述矫治器制作材料的重量百分数的至少50%。

4. 根据权利要求1所述的正畸矫治器,其中,所述弹性材料占所述矫治器制作材料的重量百分数的至少80%。

5. 根据权利要求1所述的正畸矫治器,其中,所述弹性材料占所述矫治器制作材料的重量百分数的至少90%。

6. 根据权利要求1所述的正畸矫治器,其中,所述弹性材料占所述矫治器制作材料的重量百分数的至少95%。

7. 根据权利要求1所述的正畸矫治器,其中,所述弹性材料具有使得其能够被拉伸其初始长度的至少300%的弹性。

8. 根据权利要求1所述的正畸矫治器,其中,所述弹性材料选自由硅橡胶或动力链材料以及正畸橡胶带组成的组。

9. 根据权利要求1所述的正畸矫治器,其中,所述矫治器制作材料还包括增强材料,以提高所述矫治器的稳定性和支抗。

10. 一种形成正畸矫治器的方法,包括:

建立患者牙齿的牙齿模型并咬合,根据所述牙齿模型构建单颗牙齿;

移动根据治疗医生的规定的校准目标的一颗或多颗牙齿,以创建所述患者的校准牙齿模型;

根据所述患者的所述校准的牙齿模型形成至少一个矫治器,

其中所述矫治器包括矫治器制作材料,该矫治器制作材料包括一定量的弹性材料,所述量的弹性材料赋予所述矫治器弹性性能,使得所述矫治器在一颗或多颗牙齿上施加连续的校准力;并且

其中所述弹性材料是除聚酯以外的材料,并且其中所述弹性材料负责所述矫治器的全部或基本上全部的所述弹性性能。

11. 根据权利要求10所述的方法,其中移动目标的一颗或多颗牙齿包括手动地或使用计算机软件移动所述目标的一颗或多颗牙齿。

12. 根据权利要求10所述的方法,其中制作矫治器包括通过直接3D打印或通过铸造来制作所述矫治器。

13. 根据权利要求12所述的方法,其中,通过铸造制作所述矫治器包括:

使用可铸造材料3D打印可铸造的矫治器,根据所述可铸造的矫治器制作模具;并且

将所述矫治器制作材料注入所述模具中以制作所述矫治器。

14. 根据权利要求12所述的方法,其中,所述矫治器制作材料包括增强材料以提高矫治器的稳定性和支抗。

15. 一种校准患者的目标的一颗或多颗牙齿的方法,包括:  
制作矫治器;并且

将所述矫治器应用于所述患者以将目标的一颗或多颗牙齿从初始位置移动到治疗医生的规定位置,其中制作所述矫治器包括:

建立患者牙齿的牙齿模型并咬合,根据所述牙齿模型构建单颗牙齿,

移动根据治疗医生的规定的校准目标的一颗或多颗牙齿,以创建所述患者的校准牙齿模型;并且

根据所述患者的所述校准的牙齿模型形成至少一个矫治器,

其中所述矫治器包括矫治器制作材料,该矫治器制作材料包括一定量的弹性材料,所述量的弹性材料赋予所述矫治器弹性性能,使得所述矫治器在一颗或多颗牙齿上施加连续的校准力;并且

其中所述弹性材料是除聚酯以外的材料,并且其中所述弹性材料负责所述矫治器的全部或基本上全部的所述弹性性能。

16. 根据权利要求15所述的方法,其中,所述弹性材料选自自由硅树脂或动力链材料以及正畸橡胶带组成的组。

17. 根据权利要求15所述的方法,其中,所述弹性材料占所述矫治器制作材料的重量百分数的至少10%。

18. 根据权利要求15所述的方法,其中,所述弹性材料占所述矫治器制作材料的重量百分数的至少50%。

19. 根据权利要求15所述的方法,其中,所述弹性材料占所述矫治器制作材料的重量百分数的至少80%。

20. 根据权利要求15所述的方法,其中,所述矫治器制作材料还包括增强材料,以提高所述矫治器的稳定性和支抗。

21. 根据权利要求15所述的方法,其中,所述规定位置是朝着由治疗医生规定的校准目标的一颗或多颗牙齿的最终规定校准的中间位置。

22. 一种正畸校准器套件,其包括由材料(“矫治器制作材料”)形成的至少一个矫治器,该材料包括一定量的弹性材料,所述量的弹性材料赋予所述校准器弹性性能,使得所述矫治器沿着牙弓在一颗或多颗牙齿上施加连续的校准力,其中所述弹性材料是聚酯以外的材料,

其中,所述弹性材料负责所述矫治器的全部或基本上全部的所述弹性性能,

其中,所述弹性材料占所述矫治器制作材料的重量百分数的至少10%;并且

其中,所述正畸矫治器包括与所述牙弓上的每个牙齿相对应的牙齿窝。

23. 根据权利要求22所述的正畸校准器套件,包括多个矫治器,其中每个矫治器均根据以下方法形成,所述方法包括:

建立患者牙齿的牙齿模型并咬合,根据所述牙齿模型构建单颗牙齿;

移动根据治疗医生的规定的校准目标的一颗或多颗牙齿,以创建所述患者的校准牙齿模型;并且

根据所述患者的所述校准的牙齿模型形成至少一个矫治器，其中所述弹性材料选自硅橡胶或动力链以及正畸橡胶带组成的组。

24. 根据权利要求22所述的正畸校准器套件，其中，所述弹性材料占所述矫治器制作材料的重量百分数的至少20%。

25. 根据权利要求22所述的正畸校准器套件，其中，所述弹性材料占所述矫治器制作材料的重量百分数的至少50%。

26. 根据权利要求22所述的正畸校准器套件，其中，所述弹性材料占所述矫治器制作材料的重量百分数的至少80%。

27. 根据权利要求22所述的正畸校准器套件，其中，所述矫治器制作材料还包括增强材料，以提高所述矫治器的稳定性和支抗。

28. 根据权利要求23所述的正畸校准器套件，其中，所述多个矫治器多达三个矫治器。

## 弹性正畸矫治器

### 技术领域

[0001] 本发明总体上涉及一种正畸校准矫治器及其制作和使用方法。

### 背景技术

[0002] 正畸牙齿移动是通过一颗牙齿或一组牙齿施加力来实现的。该力导致牙齿周围骨骼的生物学重塑。这种重塑导致牙齿在颌骨内偏移并移动。该正畸力可以由固定和/或可移动的矫治器施加。越来越流行的一种矫治器是正畸校准器或透明校准器。透明校准器是一种可移动矫治器,其用于通过使患者佩戴所述校准器1至2周,然后调换成另一序列的托盘并佩戴1至2周,以此类推,从而移动牙齿。

[0003] 通过将热敏的透明塑料片热成形到牙齿模型上来制作透明校准器。在前述的牙齿模型中,牙齿的位置和取向都以小的增量偏移。该理念是,当患者佩戴塑料托盘时,塑料托盘会挠曲并扭曲,并向牙齿施加力以迫使牙齿到达一个新的位置,类似于用于制作托盘的牙齿模型。针对将牙齿置于理想位置所需要的托盘数量重复此过程。

[0004] 塑料校准器存在一些固有的问题。当前的使用透明校准器的塑料牙齿重新校准技术施加间歇的校准力,因此,需要至少几个托盘,通常是几十个托盘;并且需要漫长的治疗时间(大约2年)才能将牙齿重新校准到期望的位置,造成托盘材料的浪费和医生的繁重的问诊时间,从而使该技术不经济,有时甚至成本过高。此外,透明校准器在永久变形之前具有有限的挠曲范围,因此它们一次只能使牙齿以小的增量移动。如果尝试进行大的增量移动,则通常会发生两种情况:1)校准器将不能跟踪牙齿,并且不会将牙齿移动到建议的位置或移动成建议的取向;或者2)校准器将扭曲超过塑性变形,并且将永久变形,还可能不会完全配合患者的口腔。另外,校准器中使用的材料的性质决定了施加在牙齿上的力的大小以及所述力的消散速率。校准器中使用的塑料最初施加大的力,然后迅速消散。这主要是由于材料的低韧性导致的。

[0005] 此外,前述的力加载和消散对于有效的牙齿移动在生物学上是不利的,因为它被认为是大的间歇力加载,在有效的牙齿移动中,对于小的连续力,牙齿移动得更快并且有更好的响应。

[0006] 因此,需要克服上述透明校准器的缺点的校准器。

[0007] 于是,以下描述的实施例解决了上述问题和需要。

[0008] 因为校准器在牙齿的咬合表面上具有均匀的厚度。这可能导致后牙嵌入颌骨内部(侵入移动)。这是校准器的一般副作用,通常在更长的治疗时间中非常明显。

### 发明内容

[0009] 一方面,本发明提供了一种正畸矫治器,该正畸矫治器由包括一定量的弹性材料(矫治器制作材料)形成,这种量的弹性材料赋予校准器弹性性能,使得该矫治器在一颗或多颗牙齿上施加连续校准力,其中弹性材料是聚酯以外的材料,并且其中弹性材料负责矫治器的全部或基本上全部的弹性性能。

[0010] 在本发明的矫治器的一些实施例中,可选地与本发明中公开的任何或所有各种实施例组合,弹性材料占矫治器制作材料的至少10%(重量百分数)。

[0011] 在本发明的矫治器的一些实施例中,可选地与本发明中公开的任何或所有各种实施例组合,弹性材料占矫治器制作材料的至少20%(重量百分数)。

[0012] 在本发明的矫治器的一些实施例中,可选地与本发明中公开的任何或所有各种实施例组合,弹性材料占矫治器制作材料的至少30%(重量百分数)。

[0013] 在本发明的矫治器的一些实施例中,可选地与本发明中公开的任何或所有各种实施例组合,弹性材料占矫治器制作材料的至少40%(重量百分数)。

[0014] 在本发明的矫治器的一些实施例中,可选地与本发明中公开的任何或所有各种实施例组合,弹性材料占矫治器制作材料的至少50%(重量百分数)。

[0015] 在本发明的矫治器的一些实施例中,可选地与本发明中公开的任何或所有各种实施例组合,弹性材料占矫治器制作材料的至少60%(重量百分数)。

[0016] 在本发明的矫治器的一些实施例中,可选地与本发明中公开的任何或所有各种实施例组合,弹性材料占矫治器制作材料的至少70%(重量百分数)。

[0017] 在本发明的矫治器的一些实施例中,可选地与本发明中公开的任何或所有各种实施例组合,弹性材料占矫治器制作材料的至少80%(重量百分数)。

[0018] 在本发明的矫治器的一些实施例中,可选地与本发明中公开的任何或所有各种实施例组合,弹性材料占矫治器制作材料的至少90%(重量百分数)。

[0019] 在本发明的矫治器的一些实施例中,可选地与本发明中公开的任何或所有各种实施例组合,弹性材料占矫治器制作材料的至少95%(重量百分数)。

[0020] 在本发明的矫治器的一些实施例中,可选地与本发明中公开的任何或所有各种实施例组合,弹性材料占0至100%。例如 $0 < x < 100$ ,其中x是弹性。

[0021] 在本发明的矫治器的一些实施例中,可选地与本发明中公开的任何或所有各种实施例组合,弹性材料具有使得其能够被拉伸其初始长度的至少300%的弹性。

[0022] 在本发明的矫治器的一些实施例中,可选地与本发明中公开的任何或所有各种实施例组合,弹性材料选自由硅树脂或正畸动力链材料以及正畸橡胶带组成的组。

[0023] 在本发明的矫治器的一些实施例中,可选地与本发明中公开的任何或所有各种实施例组合,矫治器制作材料还包括增强材料,以提高矫治器的稳定性和支抗。

[0024] 另一方面,本发明提供了一种形成正畸矫治器的方法,包括:

建立患者牙齿的牙齿模型并咬合;

根据牙齿模型构建单颗牙齿;

移动根据治疗医生的规定的校准目标的一颗或多颗牙齿,以建立患者的校准牙齿模型;

根据患者的校准的牙齿模型形成至少一个矫治器;并且

其中矫治器包括矫治器制作材料,该矫治器制作材料包括一定量的弹性材料,这种量的弹性材料赋予矫治器弹性性能,使得矫治器在一颗或多颗牙齿上施加连续的校准力;并且

其中弹性材料是除聚酯以外的材料;并且其中弹性材料负责矫治器的全部或基本上全部的弹性性能。

[0025] 在本发明方法的一些实施例中,可选地与本发明中公开的任何或所有各种实施例组合,移动目标的一颗或多颗牙齿包括手动或使用计算机软件移动目标的一颗或多颗牙齿。

[0026] 在本发明方法的一些实施例中,可选地与本发明中公开的任何或所有各种实施例组合,制作矫治器包括通过直接3D打印(增材制作)、CNC机械加工(减材制作)或通过铸造来制作矫治器。

[0027] 在本发明方法的一些实施例中,可选地与本发明中公开的任何或所有各种实施例组合,通过铸造制作矫治器包括:

使用可铸造材料3D打印可铸造的矫治器;

根据可铸造的矫治器制作模具;并且

将矫治器制作材料注入模具中以制作矫治器。

[0028] 在本发明方法的一些实施例中,可选地与本发明中公开的任何或所有各种实施例组合,矫治器制作材料包括增强材料以提高矫治器的稳定性、支抗以及力加载。

[0029] 再一方面,本发明提供了一种校准患者目标的一颗或多颗牙齿的方法,该方法包括:

制作矫治器;并且

将矫治器应用于患者以将目标的一颗或多颗牙齿从初始位置移动到治疗医生的规定位置;其中制作矫治器包括:

建立患者牙齿的牙齿模型并咬合;

根据牙齿模型构建单颗牙齿;

移动根据治疗医生的规定的校准目标的一颗或多颗牙齿,以建立患者的校准牙齿模型;

根据患者的校准的牙齿模型形成至少一个矫治器,其中矫治器包括矫治器制作材料,该矫治器制作材料包括一定量的弹性材料,这种量的弹性材料赋予矫治器弹性性能,使得矫治器在了一颗或多颗牙齿上施加连续的校准力;并且

其中弹性材料是除聚酯以外的材料;并且其中弹性材料负责矫治器的全部或基本上全部的弹性性能。

[0030] 在本发明方法的一些实施例中,可选地与本发明公开的任何或所有各种实施例组合,该矫治器是根据本发明中公开的各种实施例中的任何实施例的矫治器。

[0031] 在本发明的方法的一些实施例中,可选地与本发明公开的任何或所有各种实施例组合,规定位置是朝向由治疗医生规定的校准目标的一颗或多颗牙齿的最终规定校准的中间位置。

[0032] 另一方面,本发明提供了一种正畸校准器套件,其包括至少一个根据本发明中公开的各种实施例的矫治器。

[0033] 在本发明的校准器套件的一些实施例中,可选地与本发明中公开的任何或所有各种实施例组合,校准器包括多个矫治器,其中每个矫治器均通过根据本发明的方法的各个实施例的方法制成。

## 附图说明

[0034] 图1是本发明的矫治器的实施例的图像,其显示了本发明的矫治器的顶侧(非牙齿接触侧)的视图。

[0035] 图2是本发明的矫治器的实施例的图像,其显示了本发明的矫治器的底侧(一颗牙齿/多颗牙齿接触侧)的视图。

[0036] 图3显示了施加至牙齿(底部)的本发明的矫治器(顶部)的实施例的图像。

[0037] 图4A至图4D显示了本发明的矫治器优于传统校准器矫治器的一个方面。

## 具体实施例

### 定义

[0038] 如本发明中所使用的,术语一颗或多颗牙齿的“初始位置”是指在使用本发明的矫治器进行治疗之前,治疗目标的一颗或多颗牙齿的位置;术语“最终位置”是指该一颗或多颗牙齿在治疗医生规定的正畸治疗过程结束时的位置;术语“中间位置”是指治疗医生所规定的治疗目标的一颗或多颗牙齿的初始位置和最终位置之间的任何位置。

[0039] 如本发明中所使用的,术语“矫治器”或“校准器”在本发明中可互换使用,其是指用于根据治疗医生的规定移动一颗或多颗牙齿的正畸装置。透明的正畸矫治器是指由塑料材料制成的矫治器,塑料材料通常是聚酯材料。这种透明矫治器以Invisalign®校准器为例,Invisalign®校准器及其制作和使用方法在美国专利第6,450,807号和第5,975,893号中进行了一般性地描述,其全部内容通过引用合并于此。

[0040] 如本发明中所使用的,术语“弹性矫治器”是指能够比传统的聚合物基的透明校准器(例如Invisalign®矫正器)拉伸到更高程度的正畸矫治器。

[0041] 如本发明中所使用的,术语“间歇校准力”是指由制成校准器的材料的特性(例如由于材料的疲劳、老化、降解、侵蚀或破裂)基本或完全丧失其强度的校准器产生的校准力。相反,“连续校准力”是指非间歇的校准力,“间歇校准力”的实施例是由常规塑料正畸校准器(例如Invisalign™校准器)产生的校准力。

### 正畸矫治器

[0042] 一方面,本发明提供了一种正畸矫治器,该正畸矫治器由包括一个量的弹性材料(矫治器制作材料)形成,这种量的弹性材料赋予校准器弹性性能,使得该矫治器在一颗或多颗牙齿上施加连续校准力,其中弹性材料是聚酯以外的材料;并且其中弹性材料负责矫治器的全部或基本上全部的弹性性能。

[0043] 在本发明的矫治器的一些实施例中,可选地与本发明中公开的任何或所有各种实施例组合,弹性材料占矫治器制作材料的至少10%(重量百分数)。

[0044] 在本发明的矫治器的一些实施例中,可选地与本发明中公开的任何或所有各种实施例组合,弹性材料占矫治器制作材料的至少20%(重量百分数)。

[0045] 在本发明的矫治器的一些实施例中,可选地与本发明中公开的任何或所有各种实施例组合,弹性材料占矫治器制作材料的至少30%(重量百分数)。

[0046] 在本发明的矫治器的一些实施例中,可选地与本发明中公开的任何或所有各种实施例组合,弹性材料占矫治器制作材料的至少40%(重量百分数)。

[0047] 在本发明的矫治器的一些实施例中,可选地与本发明中公开的任何或所有各种实施例组合,弹性材料占矫治器制作材料的至少50% (重量百分数)。

[0048] 在本发明的矫治器的一些实施例中,可选地与本发明中公开的任何或所有各种实施例组合,弹性材料占矫治器制作材料的至少60% (重量百分数)。

[0049] 在本发明的矫治器的一些实施例中,可选地与本发明中公开的任何或所有各种实施例组合,弹性材料占矫治器制作材料的至少70% (重量百分数)。

[0050] 在本发明的矫治器的一些实施例中,可选地与本发明中公开的任何或所有各种实施例组合,弹性材料占矫治器制作材料的至少80% (重量百分数)。

[0051] 在本发明的矫治器的一些实施例中,可选地与本发明中公开的任何或所有各种实施例组合,弹性材料占矫治器制作材料的至少90% (重量百分数)。

[0052] 在本发明的矫治器的一些实施例中,可选地与本发明中公开的任何或所有各种实施例组合,弹性材料占矫治器制作材料的至少95% (重量百分数)。

[0053] 在本发明的矫治器的一些实施例中,可选地与本发明中公开的任何或所有各种实施例组合,弹性材料占0至100%。例如 $0 < x < 100$ ,其中x是弹性。

[0054] 在本发明的矫治器的一些实施例中,可选地与本发明中公开的任何或所有各种实施例组合,弹性材料具有使得其能够被拉伸其初始长度的至少300%的弹性。

[0055] 在本发明的矫治器的一些实施例中,可选地与本发明中公开的任何或所有各种实施例组合,弹性材料选自由硅树脂或正畸动力链材料以及正畸橡胶带组成的组。

[0056] 在本发明的矫治器的一些实施例中,可选地与本发明中公开的任何或所有各种实施例组合,矫治器制作材料还包括增强材料,以提高矫治器的稳定性和支抗。

#### 矫治器制作材料

[0057] 可用于制作本发明的弹性矫治器的矫治器制作材料可以是任何生物相容性弹性材料。如本发明中所使用的,术语“弹性材料”大体是指具有高弹性的材料,其可以被拉伸几倍于其初始长度(至少300%),并且在释放应力(拉伸力)后会恢复其初始形状和尺寸。

[0058] 可用于本发明的弹性材料的实施例包括弹性体,其是具有高弹性性质的聚合物材料的一类。弹性体表现出与熵有关的弹性。聚合物链因为倾向于处于熵的最低状态而返回到初始状态。弹性体是具有高弹性性质的聚合物材料的一类,并且包括天然橡胶、合成橡胶、丁腈橡胶、硅橡胶、聚氨酯橡胶、氯丁橡胶、乙烯醋酸乙烯酯(EVA橡胶)、乙丙二烯单体(M级)橡胶(EPDM)、丁苯橡胶(SBR)等。

[0059] 矫治器制作材料基本上都可以是弹性材料,或者在一些实施例中,可以包括其它材料,例如增强材料。在一些实施例中,矫治器制作材料特别地不包括聚酯材料。

[0060] 如本发明中所使用的,术语“增强材料”是指能够提高矫治器的稳定性、支抗和力加载的任何材料。为了提高正畸矫治器的稳定性,这种增强材料赋予矫治器抑制或防止矫治器降解或侵蚀的特质,以使矫治器在整个治疗过程中或另选在2周、4周、6周、8周、12周、16周、20周、24周、26周或28周的时段内保持其弹性和校准力,至少保持80% (例如,约85%、90%、95%、98%或约99%)的弹性和/或校准力。

[0061] 为了提高正畸矫治器的支抗,这种增强材料赋予例如允许矫治器支抗在口腔中的一点或区域的特质。这样的特质可以是粘连等,因此,提高矫治器的粘连的增强材料非常有用。

[0062] 这种增强材料的实施例可以包括纤维材料,该纤维材料可以是聚酯纤维或聚乙烯纤维等材料。

[0063] 这种增强材料的另一实施例是通常用于正畸或牙科的金属合金(不锈钢、镍、钛、TMA、铜-镍钛)。

[0064] 弹性材料的物理性能(弹性模量、刚度等)可以根据任何特定情况下所需的正畸移动的类型而容易地改变。

[0065] 本发明的弹性材料的矫治器将具有单颗牙齿的形状,使得其配合在单颗牙齿周围。使用分指手套-手指的类比,本发明的矫治器配合在单颗牙齿周围,就像分指手套配合各个手指一样;并且使用相同的类比,现有技术的塑料校准器像连指手套覆盖手指(其中所有手指在没有内部边界的情况下被包裹)一样覆盖牙齿。本发明的矫治器覆盖单颗牙齿并包裹牙齿以消除现有技术的跟踪误差问题。

[0066] 在一些实施例中,弹性矫治器的内部尺寸可以具有与牙齿相同的尺寸以提供完美的配合,或者弹性矫治器的内部尺寸可以被设计成略小,这由于弹性矫治器制作材料的弹性而成为可能。较小的尺寸和弹性材料的组合将使得校准器稍微拉伸,从而在单颗牙齿上提供更好的夹持。

[0067] 在一些实施例中,本发明的矫治器在上下牙齿相互作用或碰触的区域中可以具有非常薄的一层覆盖层或没有覆盖。这将消除现有技术中的较早提及的入侵副作用。

[0068] 在一些其它实施例中,本发明的弹性矫治器在配合到患者口中之前或由于在配合到患者口中之后将发生的可变拉伸而具有可变的厚度。

[0069] 本发明的矫治器的优点在于,能够使其施加相对较轻的力,该力在耗散之前将持续较长的时段;并且需要另一次活化。这提供了生物学上更相容并且有利的力负载,从而导致更有效和更舒适的牙齿移动。

#### 校准器套件

[0070] 图1显示了本发明的矫治器的实施例的图像,其显示了本发明的矫治器的顶侧(非牙齿接触侧)的视图。图2是本发明的矫治器的实施例的图像,其显示了本发明所述矫治器底侧(一颗牙齿/多颗牙齿接触侧)的视图。

[0071] 另一方面,本发明提供了一种正畸校准器套件,其包括至少一个根据本发明中公开的各种实施例的矫治器。

[0072] 在本发明的校准器套件的一些实施例中,可选地与本发明中公开的任何或所有各种实施例组合,校准器包括多个矫治器,其中每个矫治器均通过根据本发明的方法的各个实施例的方法制成。

[0073] 在本发明的校准器套件的一些实施例中,可选地与本发明中公开的任何或所有各种实施例组合,矫治器的数量可多达三个矫治器。

#### 制作方法

[0074] 另一方面,本发明提供了一种形成正畸矫治器的方法,包括:

建立患者牙齿的牙齿模型并咬合;

根据牙齿模型构建单颗牙齿;

移动根据治疗医生的规定的校准目标的一颗或多颗牙齿,以建立患者的校准牙齿模型;

根据患者的校准的牙齿模型形成至少一个矫治器,其中矫治器包括矫治器制作材料,该矫治器制作材料包括一定量的弹性材料,这种量的弹性材料赋予矫治器弹性性能,使得矫治器在一颗或多颗牙齿上施加连续的校准力;并且

其中弹性材料是除聚酯以外的材料;并且其中弹性材料负责矫治器的全部或基本上全部的弹性性能。

[0075] 在本发明方法的一些实施例中,可选地与本发明中公开的任何或所有各种实施例组合,移动目标的一颗或多颗牙齿包括手动或使用计算机软件移动目标的一颗或多颗牙齿。

[0076] 在本发明方法的一些实施例中,可选地与本发明中公开的任何或所有各种实施例组合,制作矫治器包括通过直接3D打印或通过铸造制作矫治器。

[0077] 在本发明方法的一些实施例中,可选地与本发明中公开的任何或所有各种实施例组合,通过铸造制作矫治器包括:

使用可铸造材料3D打印可铸造的矫治器;

根据可铸造的矫治器制作模具;并且

将矫治器制作材料注入模具中以制作矫治器。

[0078] 在本发明方法的一些实施例中,可选地与本发明中公开的任何或所有各种实施例组合,矫治器制作材料包括增强材料以提高矫治器的稳定性和支抗。

[0079] 3D打印和铸造是制作3D对象的有充分文献记载的方法。

[0080] 在本发明的方法的一些实施例中,可选地与本发明中公开的任何或所有各种实施例组合,弹性材料占矫治器制作材料的至少10%(重量百分数)。

[0081] 在本发明的方法的一些实施例中,可选地与本发明中公开的任何或所有各种实施例组合,弹性材料占矫治器制作材料的至少20%(重量百分数)。

[0082] 在本发明的方法的一些实施例中,可选地与本发明中公开的任何或所有各种实施例组合,弹性材料占矫治器制作材料的至少50%(重量百分数)。

[0083] 在本发明的方法的一些实施例中,可选地与本发明中公开的任何或所有各种实施例组合,弹性材料占矫治器制作材料的至少80%(重量百分数)。

[0084] 在本发明的方法的一些实施例中,可选地与本发明中公开的任何或所有各种实施例组合,弹性材料占矫治器制作材料的至少90%(重量百分数)。

[0085] 在本发明的方法的一些实施例中,可选地与本发明中公开的任何或所有各种实施例组合,弹性材料占矫治器制作材料的至少95%(重量百分数)。

[0086] 在本发明的方法的一些实施例中,可选地与本发明中公开的任何或所有各种实施例组合,弹性材料具有使得其能够被拉伸其初始长度的至少300%的弹性。

[0087] 在本发明的方法的一些实施例中,可选地与本发明中公开的任何或所有各种实施例组合,弹性材料选自自由硅树脂或正畸动力链材料以及正畸橡胶带组成的组。

[0088] 计算机辅助制作正畸矫治器的方法在本领域中有充分的文献记载。此类方法的实施例在美国专利第6,450,807号和第5,975,893号中进行了描述,其全部内容通过引用合并于此。

#### 使用方法

[0089] 再一方面,本发明提供了一种校准患者目标的一颗或多颗牙齿的方法,该方法包

括：

制作矫治器；并且

将矫治器应用于患者以将目标的一颗或多颗牙齿从初始位置移动到

根据治疗医生的规定位置；

其中制作矫治器包括：

建立患者牙齿的牙齿模型并咬合；

根据牙齿模型构建单颗牙齿；

移动根据治疗医生的规定的校准目标的一颗或多颗牙齿，以建立患者的校准牙齿模型；

根据患者的校准的牙齿模型形成至少一个矫治器；

其中矫治器包括矫治器制作材料，该矫治器制作材料包括一定量的弹性材料，这种量的弹性材料赋予矫治器弹性性能，使得矫治器在一颗或多颗牙齿上施加连续的校准力；并且

其中弹性材料是除聚酯以外的材料；并且其中弹性材料负责矫治器的全部或基本上全部的弹性性能。

[0090] 在本发明的方法的一些实施例中，可选地与本发明公开的任何或所有各种实施例组合，该矫治器是根据本发明中公开的各种实施例中的任何实施例的矫治器。

[0091] 在本发明的方法的一些实施例中，可选地与本发明公开的任何或所有各种实施例组合，其位置是朝向由治疗医生规定的校准目标的一颗或多颗牙齿的最终规定校准的中间位置。

[0092] 在本发明的方法的一些实施例中，可选地与本发明中公开的任何或所有各种实施例组合，弹性材料占矫治器制作材料的至少10%（重量百分数）。

[0093] 在本发明的方法的一些实施例中，可选地与本发明中公开的任何或所有各种实施例组合，弹性材料占矫治器制作材料的至少20%（重量百分数）。

[0094] 在本发明的方法的一些实施例中，可选地与本发明中公开的任何或所有各种实施例组合，弹性材料占矫治器制作材料的至少50%（重量百分数）。

[0095] 在本发明的方法的一些实施例中，可选地与本发明中公开的任何或所有各种实施例组合，弹性材料占矫治器制作材料的至少80%（重量百分数）。

[0096] 在本发明的方法的一些实施例中，可选地与本发明中公开的任何或所有各种实施例组合，弹性材料占矫治器制作材料的至少90%（重量百分数）。

[0097] 在本发明的方法的一些实施例中，可选地与本发明中公开的任何或所有各种实施例组合，弹性材料占矫治器制作材料的至少95%（重量百分数）。

[0098] 在本发明的方法的一些实施例中，可选地与本发明中公开的任何或所有各种实施例组合，弹性材料具有使得其能够被拉伸其初始长度的至少300%的弹性。

[0099] 在本发明的方法的一些实施例中，可选地与本发明中公开的任何或所有各种实施例组合，弹性材料选自自由硅树脂或正畸动力链材料以及正畸橡胶带组成的组。

[0100] 图3显示了施加至牙齿（底部）的本发明的矫治器（顶部）的实施例的图像。

[0101] 以下实施例说明而非限制本发明的实施例。

实施例

### 实施例1正畸矫治器的3D打印制作

[0102] 使用本发明中公开的方法利用矫治器制作材料通过3D打印来制作本发明的弹性正畸矫治器。图1显示了从非牙齿接触侧观察的矫治器的图像；并且图2显示了从牙齿接触侧观察的矫治器的图像。

[0103] 图3显示了施加至牙齿(底部)的本发明的矫治器(顶部)的实施例的图像。

[0104] 图4A至图4D显示了本发明的矫治器优于传统校准器矫治器的一个方面,其在于本发明的矫治器显著减少了正畸治疗中的校准步骤。

[0105] 尽管本发明中已经显示并描述了本发明的各种实施例,但是显然,这些实施例仅作为实施例提供。在不脱离本发明的情况下,可以做出许多变更、改变和替换。因此,本发明理应仅由所附权利要求的精神和范围限制。

[0106] 本发明中引用的参考文献(包括专利和与专利有关的文献)的内容在不与本发明的内容相抵触的程度上,全部并入本发明中。

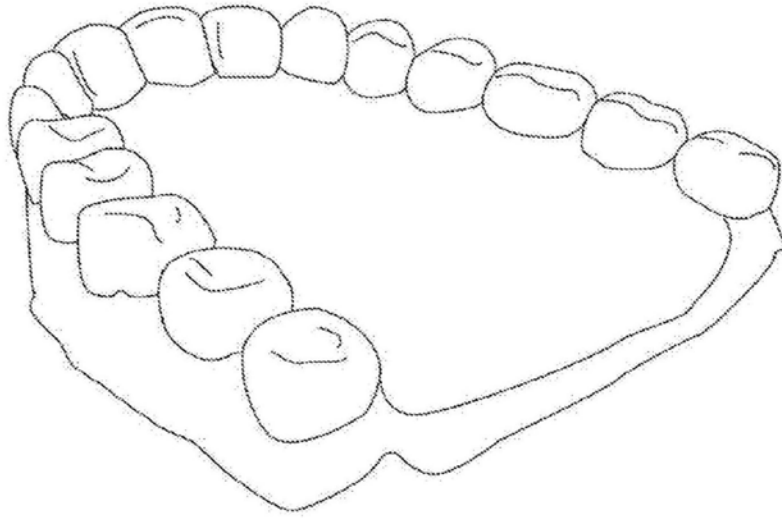


图1

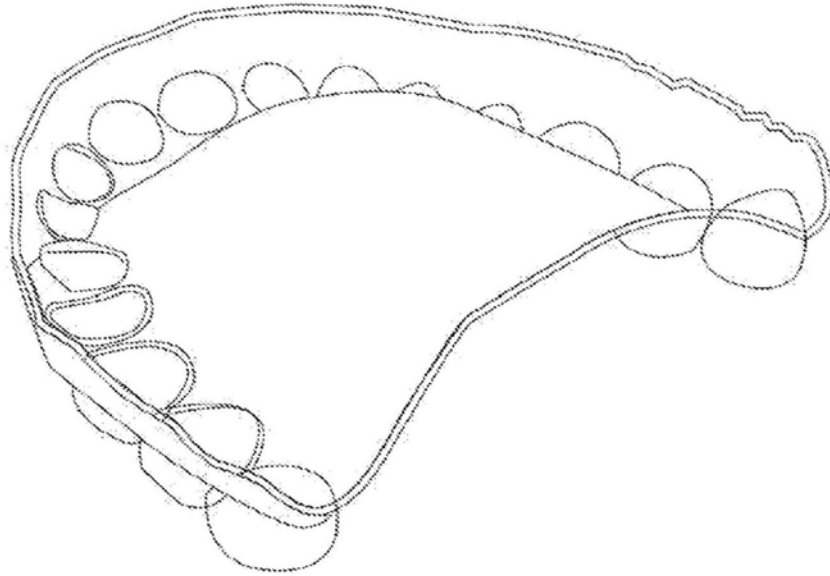


图2

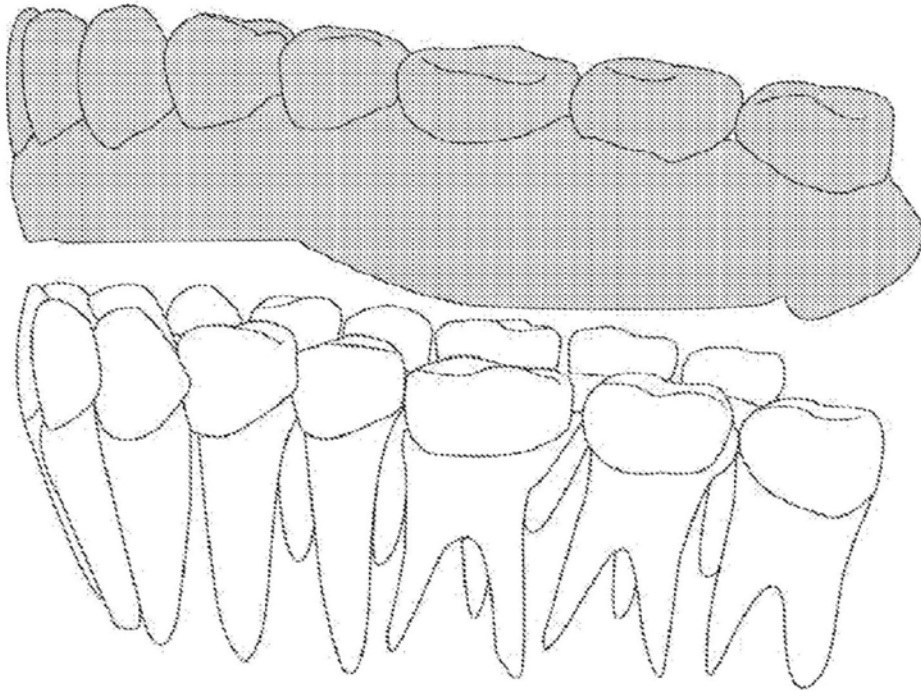


图3

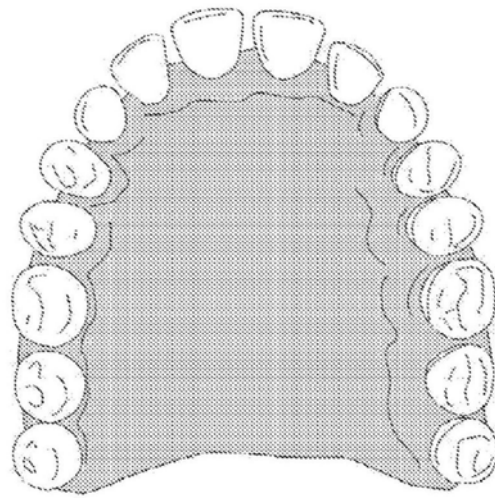


图4A

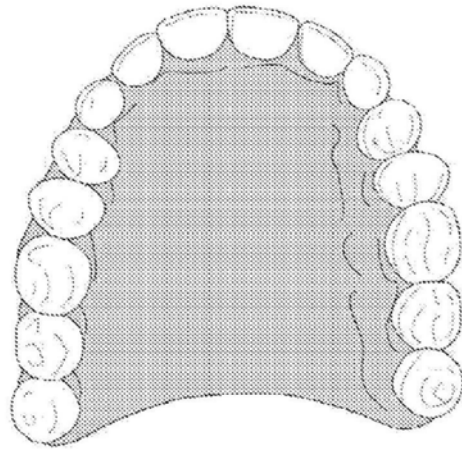


图4B

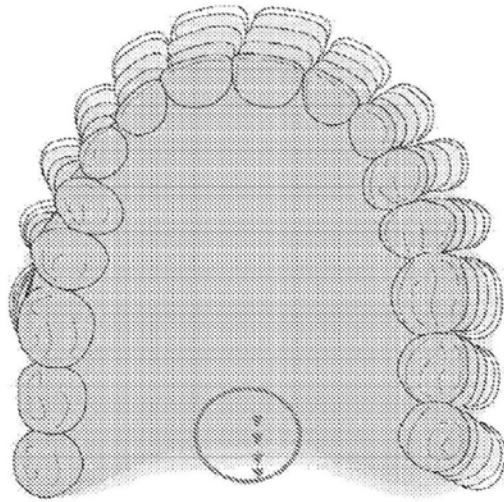


图4C

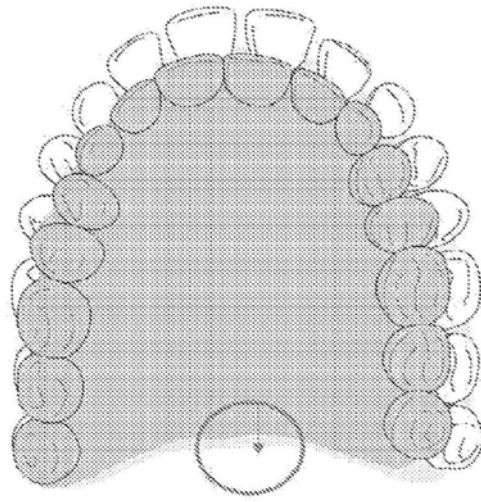


图4D