(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 104414759 A
(43)申请公布日 2015.03.18

(21)申请号 201310413770.4

(22)申请日 2013.09.11

(71)申请人 深圳爱尔创口腔技术有限公司
地址 518057 广东省深圳市南山区科华路5号珠园大厦五楼

(72)发明人 田雷 黄东斌 王鸿娟

(74)专利代理机构 北京柏杉松知识产权代理事务所(普通合伙) 11413
代理人 马敬 刘继富

(51)Int.Cl.
A61C 7/00(2006.01)

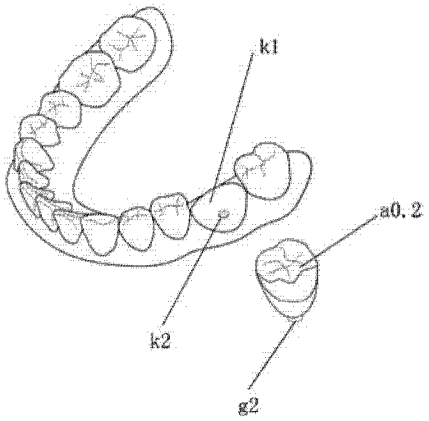
权利要求书2页 说明书11页 附图7页

(54)发明名称

牙齿矫正器的生产方法及系统

(57)摘要

本发明实施例提供的一种牙齿矫正器的生产方法及系统,可以为正畸量较大的所需正畸牙齿的矫正牙齿模型进行单独成型的制作,而对于正畸量较小的所需正畸牙齿则与基座模型一体成型,因此相对于图1所示实施例而言,可以减少独立成型的矫正牙齿模型的数量,可以进一步节省牙齿模型制作过程中花费的时间和成本。本发明提高了牙齿矫正器的制作效率,降低了制作成本。



CN 104414759 A

1. 一种牙齿矫正器的生产方法，其特征在于，包括：

对用户的牙齿及牙床进行扫描，获得所述牙齿及所述牙床的数字模型；

确定所述数字模型中的正常牙齿、需正畸牙齿及所述需正畸牙齿的正畸量 M；

确定需要为每个所需正畸牙齿制作的矫正牙齿模型的数量 N，$N=\lceil M/C \rceil$，所述 C 为预设的单次矫正量，将数量 N 大于预设阈值的矫正牙齿模型进行独立成型制作，将数量 N 小于或等于预设阈值的矫正牙齿模型与所述正常牙齿的模型、所述牙床的模型进行一体成型制作，生成 A 个基座模型，A 为小于或等于预设阈值的多个 N 中的最大值，其中，所述基座模型上设置有用于安装独立成型的该矫正牙齿模型的空位，每个数量 N 大于所述预设阈值的矫正牙齿模型对应的所需正畸牙齿对应一个所述空位；

按照预设的正畸顺序，将独立成型的矫正牙齿模型安装在相应基座模型的所述空位上，得到 S 个正畸模型，所述独立成型的矫正牙齿模型和所述基座模型为可拆卸连接，S 等于正畸量最大的需正畸牙齿的矫正牙齿模型的数量；

根据所述 S 个正畸模型制作 S 个牙齿矫正器。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述单次矫正量为 0.1mm 至 0.5mm。

3. 根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述单次矫正量为 0.2 至 0.3mm。

4. 根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的方法，其特征在于，所述矫正牙齿模型具有定位杆，所述基座模型的空位上具有与所述定位杆匹配的定位孔，所述矫正牙齿模型和所述基座模型可通过所述定位孔与所述定位杆进行可拆卸连接。

5. 根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的方法，其特征在于，所述根据所述 S 个正畸模型制作 S 个牙齿矫正器，包括：

使用真空压膜机在所述 S 个正畸模型上吸塑，生成 S 个牙齿矫正器。

6. 根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的方法，其特征在于，所述基座模型和所述独立成型的矫正牙齿模型的材料为代木、石膏、铝、树脂或光固化混合物。

7. 根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述定位杆端部的截面积小于所述定位杆根部的截面积。

8. 根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述定位孔开口处的面积大于所述定位孔底部的面积。

9. 根据权利要求 7 或 8 所述的方法，其特征在于，所述定位杆端部和根部的截面积为非圆形的几何形状，所述定位孔开口处和底部的形状为非圆形的几何形状。

10. 根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述非圆形的几何形状为矩形、多边形、三角形、椭圆形或星形。

11. 一种牙齿矫正器的生产系统，其特征在于，包括：模型扫描装置、控制装置、牙模制作装置、组合装置和牙套生产装置，

所述模型扫描装置对用户的牙齿及牙床进行扫描，获得所述牙齿及所述牙床的数字模型；

所述控制装置确定所述数字模型中的正常牙齿、需正畸牙齿及所述需正畸牙齿的正畸量 M；

所述控制装置确定需要为每个所需正畸牙齿制作的矫正牙齿模型的数量 N，

$N=\lceil M/C \rceil$，所述 C 为预设的单次矫正量，所述控制装置控制所述牙模制作装置将数量 N 大于预设阈值的矫正牙齿模型进行独立成型制作，将数量 N 小于或等于预设阈值的矫正牙齿模型与所述正常牙齿的模型、所述牙床的模型进行一体成型制作，生成 A 个基座模型，A 为小于或等于预设阈值的多个 N 中的最大值，其中，所述基座模型上设置有用于安装独立成型的该矫正牙齿模型的空位，每个数量 N 大于所述预设阈值的矫正牙齿模型对应的所需正畸牙齿对应一个所述空位；

所述组合装置按照预设的正畸顺序，将独立成型的矫正牙齿模型安装在相应基座模型的所述空位上，得到 S 个正畸模型，所述独立成型的矫正牙齿模型和所述基座模型为可拆卸连接，S 等于正畸量最大的需正畸牙齿的矫正牙齿模型的数量；

所述牙套生产装置根据所述 S 个正畸模型制作 S 个牙齿矫正器。

12. 根据权利要求 11 所述的系统，其特征在于，所述牙模制作装置为数控机床、3D 打印机或立体成型设备。

13. 根据权利要求 11 或 12 所述的系统，其特征在于，所述组合装置为机械手臂。

14. 根据权利要求 11 或 12 所述的系统，其特征在于，所述牙套生产装置为真空压膜机。

牙齿矫正器的生产方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及牙齿矫正技术领域，特别是涉及牙齿矫正器的生产方法及系统。

背景技术

[0002] 近年来，需要进行牙齿正畸的病人对美观的要求逐渐增加。传统的固定矫治器（例如，矫正弓丝和牙套）已不能满足病人对美观的要求，他们需要一种美观的矫治器来代替传统的固定矫治器。于是，可摘除的弹性牙套（也即隐形牙齿矫正器）应运而生。

[0003] 弹性牙套制作过程中，需要根据病人多个不同的矫正阶段，为病人制作不同的牙套。牙套的成型依赖于病人牙齿的矫正模型，由于每个矫正阶段仅能矫正较小的范围，因此需要按照不同的矫正阶段，首先生成不同矫正阶段所对应的矫正模型。现有方案制作的矫正模型是一体成型的，当需要生产其他治疗阶段的牙套时，需要再次制作一个与该治疗阶段匹配的一体成型的矫正模型。也即：现有技术下需要制作与牙套数量相同的一体成型的矫正模型。

[0004] 由于现有技术需要制作数量较多的矫正模型，因此费用较高。

发明内容

[0005] 本发明实施例的目的在于提供一种牙齿矫正器的生产方法及系统，以实现降低制作成本的目的。

[0006] 为达到上述目的，本发明实施例公开了一种牙齿矫正器的生产方法，包括：

[0007] 对用户的牙齿及牙床进行扫描，获得所述牙齿及所述牙床的数字模型；

[0008] 确定所述数字模型中的正常牙齿、需正畸牙齿及所述需正畸牙齿的正畸量 M；

[0009] 确定需要为每个所需正畸牙齿制作的矫正牙齿模型的数量 N，$N=\lceil M/C \rceil$，所述 C 为预设的单次矫正量，将数量 N 大于预设阈值的矫正牙齿模型进行独立成型制作，将数量 N 小于或等于预设阈值的矫正牙齿模型与所述正常牙齿的模型、所述牙床的模型进行一体成型制作，生成 A 个基座模型，A 为小于或等于预设阈值的多个 N 中的最大值，其中，所述基座模型上设置有用于安装独立成型的该矫正牙齿模型的空位，每个数量 N 大于所述预设阈值的矫正牙齿模型对应的所需正畸牙齿对应一个所述空位；

[0010] 按照预设的正畸顺序，将独立成型的矫正牙齿模型安装在相应基座模型的所述空位上，得到 S 个正畸模型，所述独立成型的矫正牙齿模型和所述基座模型为可拆卸连接，S 等于正畸量最大的需正畸牙齿的矫正牙齿模型的数量；

[0011] 根据所述 S 个正畸模型制作 S 个牙齿矫正器。

[0012] 优选的，所述单次矫正量为 0.1mm 至 0.5mm。

[0013] 优选的，所述单次矫正量为 0.2 至 0.3mm。

[0014] 优选的，所述矫正牙齿模型具有定位杆，所述基座模型的空位上具有与所述定位杆匹配的定位孔，所述矫正牙齿模型和所述基座模型可通过所述定位孔与所述定位杆进行可拆卸连接。

[0015] 优选的，所述根据所述 S 个正畸模型制作 S 个牙齿矫正器，包括：

[0016] 使用真空压膜机在所述 S 个正畸模型上吸塑，生成 S 个牙齿矫正器。

[0017] 优选的，所述基座模型和所述独立成型的矫正牙齿模型的材料为代木、石膏、铝、树脂或光固化混合物。

[0018] 优选的，所述定位杆端部的截面积小于所述定位杆根部的截面积。

[0019] 优选的，所述定位孔开口处的面积大于所述定位孔底部的面积。

[0020] 优选的，所述定位杆端部和根部的截面积为非圆形的几何形状，所述定位孔开口处和底部的形状为非圆形的几何形状。

[0021] 优选的，所述非圆形的几何形状为矩形、多边形、三角形、椭圆形或星形。

[0022] 一种牙齿矫正器的生产系统，包括：模型扫描装置、控制装置、牙模制作装置、组合装置和牙套生产装置，

[0023] 所述模型扫描装置对用户的牙齿及牙床进行扫描，获得所述牙齿及所述牙床的数字模型；

[0024] 所述控制装置确定所述数字模型中的正常牙齿、需正畸牙齿及所述需正畸牙齿的正畸量 M；

[0025] 所述控制装置确定需要为每个所需正畸牙齿制作的矫正牙齿模型的数量 N，$N=\lceil M/C \rceil$，所述 C 为预设的单次矫正量，所述控制装置控制所述牙模制作装置将数量 N 大于预设阈值的矫正牙齿模型进行独立成型制作，将数量 N 小于或等于预设阈值的矫正牙齿模型与所述正常牙齿的模型、所述牙床的模型进行一体成型制作，生成 A 个基座模型，A 为小于或等于预设阈值的多个 N 中的最大值，其中，所述基座模型上设置有用于安装独立成型的该矫正牙齿模型的空位，每个数量 N 大于所述预设阈值的矫正牙齿模型对应的所需正畸牙齿对应一个所述空位；

[0026] 所述组合装置按照预设的正畸顺序，将独立成型的矫正牙齿模型安装在相应基座模型的所述空位上，得到 S 个正畸模型，所述独立成型的矫正牙齿模型和所述基座模型为可拆卸连接，S 等于正畸量最大的需正畸牙齿的矫正牙齿模型的数量；

[0027] 所述牙套生产装置根据所述 S 个正畸模型制作 S 个牙齿矫正器。

[0028] 优选的，所述牙模制作装置为数控机床、3D 打印机或立体成型设备。

[0029] 优选的，所述组合装置为机械手臂。

[0030] 优选的，所述牙套生产装置为真空压膜机。

[0031] 本发明实施例提供的一种牙齿矫正器的生产方法及系统，可以为正畸量较大的所需正畸牙齿的矫正牙齿模型进行单独成型的制作，而对于正畸量较小的所需正畸牙齿则与基座模型一体成型，因此相对于图 1 所示实施例而言，可以减少独立成型的矫正牙齿模型的数量，可以进一步节省牙齿模型制作过程中花费的时间和成本。本发明提高了牙齿矫正器的制作效率，降低了制作成本。当然，实施本发明的任一产品或方法必不一定需要同时达到以上所述的所有优点。

附图说明

[0032] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本

发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0033] 图 1 为本发明实施例提供的一种牙齿矫正器的生产方法的流程图；

[0034] 图 2 为本发明实施例提供的一种完美牙齿的示意图；

[0035] 图 3 为本发明实施例提供的一种具有一颗需正畸牙齿的牙齿示意图；

[0036] 图 4 为本发明实施例提供的一种基座模型的示意图；

[0037] 图 5 为本发明实施例提供的一种基座模型及矫正牙齿模型的示意图；

[0038] 图 6 为本发明实施例提供的不同矫正阶段的矫正牙齿模型间的变化的示意图；

[0039] 图 7 为本发明实施例提供的一种具有两颗需正畸牙齿的牙齿示意图；

[0040] 图 8 为本发明实施例提供的一种牙齿矫正器的生产系统的结构示意图；

[0041] 图 9 为本发明实施例提供的另一种牙齿矫正器的生产方法的流程图；

[0042] 图 10 为本发明实施例提供的一种基座模型的示意图；

[0043] 图 11 为本发明实施例提供的另一种基座模型的示意图；

[0044] 图 12 为本发明实施例提供的另一种牙齿矫正器的生产系统的结构示意图；

[0045] 图 13 为本发明实施例提供的一种牙齿模型的结构示意图；

[0046] 图 14 为本发明实施例提供的一种牙齿模型中基座模型的结构示意图。

具体实施方式

[0047] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0048] 本发明提供了两种不同的技术方案，其中一种牙齿矫正器的生产方法及系统仅制作一个基座模型，另一种牙齿矫正器的生产方法及系统制作多个基座模型；本发明还提供了一种牙齿矫正器。下面本发明首先对仅制作一个基座模型的方案进行说明：

[0049] 如图 1 所示，本发明实施例提供的一种牙齿矫正器的生产方法，可以包括：

[0050] S100、对用户的牙齿及牙床进行扫描，获得所述牙齿及所述牙床的数字模型；

[0051] 具体的，可以通过模型扫描装置进行扫描。

[0052] S200、确定所述数字模型中的正常牙齿、需正畸牙齿及所述需正畸牙齿的正畸量 M；

[0053] 在获得数字模型后，就可以根据数字模型中各牙齿的三维数据确定正常牙齿、需正畸牙齿和所需正畸量。其中，该正畸量 M 为所需正畸牙齿矫正为正常牙齿所需的总正畸量。

[0054] 如图 2 所示，该图为全部牙齿为正常牙齿的示意图。当牙齿出现位置偏移或角度偏移时，该牙齿就需要进行正畸，也即该牙齿为需正畸牙齿。需正畸牙齿的个数可以为一个，也可以为多个。每个需正畸牙齿矫正成为正常牙齿的正畸量也不尽相同，如某颗需正畸牙齿的正畸量为 1mm，另一颗需正畸牙齿的正畸量为 2mm。对于不同正畸量的需正畸牙齿，其所需进行的矫正次数也不相同。由于人的承受能力有限，因此每次矫正仅能矫正较小的量。如图 3 所示，为仅有一颗需正畸牙齿的示意图。图 3 中牙齿 a 为需正畸牙齿，假设牙齿

a 的正畸量为 1mm，每次矫正最多矫正 0.2mm，则牙齿 a 至少需要矫正 5 次。由于每个牙齿矫正器仅能针对其中一个矫正过程进行矫正，因此用户至少需要按照矫正阶段依次佩戴五个不同的牙齿矫正器进行矫正。假设需要佩戴五个牙齿矫正器，则各牙齿矫正器分别进行 1mm 到 0.8mm、0.8mm 到 0.6mm、0.6mm 到 0.4mm、0.4mm 到 0.2mm、0.2mm 到 0mm 这五个阶段的矫正。方便起见，使用每个牙齿矫正器的矫正目的量对各牙齿矫正器进行命名。也即：以上五个牙齿矫正器依次为矫正器 0.8、矫正器 0.6、矫正器 0.4、矫正器 0.2 和矫正器 0。由于每一个不同的牙齿矫正器都需要根据一个牙齿模型来进行生产，因此图 2 所示的牙齿需要生产出五个牙齿模型，分别用来模拟处于不同矫正阶段的牙齿。

[0055] 现有技术的牙齿模型都是一体成型的，也即将正常牙齿模型、牙床模型和需正畸牙齿模型进行一体成型制作。则对于图 2 所示的牙齿，需要制作五个完整的牙齿模型。由于一个完整的牙齿模型的制作过程较长、制作成本也较高，因此现有技术的矫正器生成过程较为漫长，成本也较高。

[0056] S300、根据所述数字模型制作一个基座模型，所述基座模型中包括有一体成型的所述正常牙齿的模型和所述牙床的模型，为每个所需正畸牙齿制作 N 个矫正牙齿模型，$N=\lceil M/C \rceil$，所述 C 为预设的单次矫正量，其中，所述基座模型上设置有用于安装所述矫正牙齿模型的空位，每个所述需正畸牙齿对应有一个所述空位；

[0057] 优选的，基座模型和矫正牙齿模型的材料可以为代木、石膏、铝、树脂或光固化混合物。

[0058] 其中，单次矫正量 C 为每个矫正阶段的正畸量。单次矫正量可以为 0.1mm 至 0.5mm。优选的，单次矫正量为 0.2mm 至 0.3mm。

[0059] 可以理解的是，如果所需正畸牙齿最后矫正阶段的正畸量小于单次矫正量 C，则仍需要进行矫正，为最后矫正阶段的正畸量制作一个矫正牙齿模型。因此，需要在正畸量 M 与单次矫正量 C 作比后进行向上取整。

[0060] 本发明可以将所需正畸牙齿对应的模型进行独立成型制作。由于在不同的矫正阶段，正常牙齿的模型都是一样的，因此可以将正常牙齿模型和牙床的模型进行一体成型制作，形成基座模型，并留出所需正畸牙齿所在的位置，形成空位。由于不同矫正阶段的基座模型都是一样的，因此可以仅生产一个即可。针对不同的矫正阶段，只需要把相应矫正阶段的矫正牙齿模型安装在其所在的空位上即可。

[0061] 仍以图 3 所示牙齿为例，根据五个矫正阶段，可以生产出五个独立成型的牙齿 a 的矫正牙齿模型。方便起见，使用每个矫正牙齿模型对应的牙齿名称和矫正目的量对各矫正牙齿模型进行命名。也即：以上五个矫正牙齿模型依次为 a0.8、a0.6、a0.4、a0.2 和 a0。然后生产出如图 4 所示的基座模型，该基座模型中留有空位 k1，可以放置以上五个矫正牙齿模型。

[0062] S400、按照预设的正畸顺序，分别将各个需正畸牙齿对应的一个矫正牙齿模型安装在所述基座模型中的所述空位上，得到 S 个正畸模型，所述矫正牙齿模型和所述基座模型为可拆卸连接，S 等于正畸量最大的需正畸牙齿的矫正牙齿模型的数量；

[0063] 仍以图 3 及图 4 为例进行说明：将 a0.8 安装在图 4 所示基座模型的空位 k1 上，可以得到一个完整的正畸模型；将 a0.6 安装在图 4 所示基座模型的空位 k1 上，同样可以得到一个完整的正畸模型。依次类推，可以得到五个正畸模型。需要说明的一点是，以上五个矫

正牙齿模型安装在基座模型上的顺序可以为任意顺序。无论以何种安装顺序，在得到一个正畸模型后就可以制作一个矫正阶段的正畸牙套，依次类推，就可以得到所有矫正阶段的正畸牙套。

[0064] 优选的，如图 5 所示，矫正牙齿模型 a0.2 可以具有定位杆 g2，所述基座模型的空位 k1 上具有与所述定位杆 g2 匹配的定位孔 k2，所述矫正牙齿模型 a0.2 和所述基座模型可通过所述定位孔 k2 与所述定位杆 g2 进行可拆卸连接。优选的，定位杆可以位于矫正牙齿模型的下部，定位孔可以位于所述基座模型的上部。为方便起见，图 5 中使用矫正牙齿模型 a0.2 进行说明，当前其他矫正牙齿模型也可以具有相同的结构。如图 6 所示，为牙齿矫正示意图，可以看出，不同矫正阶段的矫正牙齿模型之间仅有很少的角度和 / 或位移差别。

[0065] 具体的，所述定位杆 g2 端部的截面积可以小于所述定位杆 g2 根部的截面积。这样，定位杆 g2 可以方便的插入定位孔 k2 中，并且利于紧固安装。进一步，定位孔 k2 开口处的面积可以大于所述定位孔 k2 底部的面积。这样，定位孔 k2 的形状就与定位杆 g2 的形状相配合，使得二者接触更加紧密，利于紧固安装。为了防止矫正牙齿模型安装后的转动，定位杆 g2 端部和根部的截面积可以为非圆形的几何形状，所述定位孔 k2 开口处和底部的形状可以为非圆形的几何形状。优选的，以上非圆形的几何形状可以为矩形、多边形、三角形、椭圆形或星形。

[0066] 需要说明的一点是，由于单次矫正量很小，因此同一所需正畸牙齿对应的不同的矫正牙齿模型之间仅有很小的差别，如角度差别、位移差别。当使用定位杆和定位孔进行安装时，不同矫正牙齿模型的定位杆可以完全相同，不存在角度或位移差别。仅需要所述矫正牙齿模型进行角度、位移的移动即可。

[0067] 当需正畸的牙齿为多颗时，步骤 S300 中需要为每一个所需正畸牙齿制作 N 个矫正牙齿模型。下面以两个所需正畸牙齿为例进行说明，如图 7 所示，所需正畸牙齿 a 的正畸量 M 为 1mm，所需正畸牙齿 b 的正畸量 M 为 0.4mm，单次矫正量 C 仍为 0.2mm，则根据公式 $N=\lceil M/C \rceil$ 可计算得出，为所需正畸牙齿 a 需制作五个矫正牙齿模型，分别对应五个不同的矫正阶段，为所需正畸牙齿 b 需制作两个矫正牙齿模型，对应以上五个矫正阶段中的两个矫正阶段。由于正畸过程是一种逐渐矫正的过程，因此多颗所需正畸牙齿对应的矫正牙齿模型需要按照矫正顺序安装在基座模型上。对于图 7 所示的牙齿，仍按照图 3 所示牙齿的命名规则，则所需正畸牙齿 a 的五个矫正牙齿模型可以分别被命名为 a0.8、a0.6、a0.4、a0.2 和 a0；所需正畸牙齿 b 的两个矫正牙齿模型可以分别被命名为 b0.2 和 b0。则 a0.8、a0.6、a0.4、a0.2 和 a0 与五个矫正阶段的对应关系只可以为表 1 所示的一种，而 b0.2 和 b0 与五个矫正阶段的对应关系可以为表 1 所示的四种情况。在安装时，只需要将每个矫正阶段对应的矫正牙齿模型安装在基座模型的相应位置上即可。如在情况 1 下，将第三矫正阶段对应的 a0.4 安装在基座模型的所需正畸牙齿 a 所在的空位上，将第三矫正阶段对应的 b0 安装在基座模型的所需正畸牙齿 b 所在的空位上。本领域技术人员可以根据传统的正畸顺序，在获得本发明的矫正牙齿模型和基座模型后进行安装，也可以将正畸顺序输入到计算机设备中，以实现自动安装。

[0068] 表 1

[0069]

所需正畸牙齿 \ 矫正阶段		第一矫正阶段	第二矫正阶段	第三矫正阶段	第四矫正阶段	第五矫正阶段
所需正畸牙齿a		a0.8	a0.6	a0.4	a0.2	a0
所需正畸牙齿b	情况1	b0.2	b0	b0	b0	b0
	情况2	b0.2	b0.2	b0	b0	b0
	情况3	b0.2	b0.2	b0.2	b0	b0
	情况4	b0.2	b0.2	b0.2	b0.2	b0

[0070] S500、根据所述 S 个正畸模型制作 S 个牙齿矫正器。

[0071] 其中，牙齿矫正器即为牙套。

[0072] 步骤 S500 可以具体包括：使用真空压膜机在所述 S 个正畸模型上吸塑，生成 S 个牙齿矫正器。

[0073] 本发明实施例提供的一种牙齿矫正器的生产方法，可以为所需正畸牙齿的矫正牙齿模型进行单独成型的制作，由于剩余的牙齿均为正常牙齿，因此仅需要制作一个包括正常牙齿模型和牙齿模型在内的基座模型即可。相比于需要为每一个矫正阶段制作一个完整的模型的方案来说，可以大大节省牙齿模型制作过程中花费的时间和成本。本发明提高了牙齿矫正器的制作效率，降低了制作成本。

[0074] 相应于图 1 所示的方法，本发明还提供了一种牙齿矫正器的生产系统，如图 8 所示，可以包括：模型扫描装置 100、控制装置 200、牙模制作装置 300、组合装置 400 和牙套生产装置 500，

[0075] 所述模型扫描装置 100 对用户的牙齿及牙床进行扫描，获得所述牙齿及所述牙床的数字模型；

[0076] 模型扫描装置 100 可以为口内扫描仪。

[0077] 所述控制装置 200 确定所述数字模型中的正常牙齿、需正畸牙齿及所述需正畸牙齿的正畸量 M；

[0078] 所述控制装置 200 控制所述牙模制作装置 300 根据所述数字模型制作一个基座模型，所述基座模型中包括有一体成型的所述正常牙齿的模型和所述牙床的模型，所述控制装置 200 控制所述牙模制作装置 300 为每个所需正畸牙齿制作 N 个矫正牙齿模型，$N=\lceil M/C \rceil$，所述 C 为预设的单次矫正量，其中，所述基座模型上设置有用于安装所述矫正牙齿模型的空位，每个所述需正畸牙齿对应有一个所述空位；

[0079] 其中，牙模制作装置 300 可以为数控机床、3D 打印机或立体成型设备。

[0080] 所述组合装置 400 按照预设的正畸顺序，分别将各个需正畸牙齿对应的一个矫正牙齿模型安装在所述基座模型中的所述空位上，得到 S 个正畸模型，所述矫正牙齿模型和所述基座模型为可拆卸连接，S 等于正畸量最大的需正畸牙齿的矫正牙齿模型的数量；

[0081] 其中，组合装置 400 可以为机械手臂。

[0082] 所述牙套生产装置 500 根据所述 S 个正畸模型制作 S 个牙齿矫正器。

[0083] 其中，牙套生产装置 500 可以为真空压膜机。

[0084] 图 8 所示实施例中各装置的具体执行过程请参见图 1 所示实施例部分。

[0085] 下面对制作多个基座模型的牙齿矫正器的生产方案进行说明：

[0086] 如图 9 所示，本发明实施例提供的另一种牙齿矫正器的生产方法，可以包括：

[0087] S001、对用户的牙齿及牙床进行扫描，获得所述牙齿及所述牙床的数字模型；

[0088] 具体的，可以通过模型扫描装置进行扫描。

[0089] S002、确定所述数字模型中的正常牙齿、需正畸牙齿及所述需正畸牙齿的正畸量 M；

[0090] 在获得数字模型后，就可以根据数字模型中各牙齿的三维数据确定正常牙齿、需正畸牙齿和所需正畸量。其中，该正畸量 M 为所需正畸牙齿矫正为正常牙齿所需的总正畸量。

[0091] 如图 2 所示，该图为全部牙齿为正常牙齿的示意图。当牙齿出现位置偏移或角度偏移时，该牙齿就需要进行正畸，也即该牙齿为需正畸牙齿。需正畸牙齿的个数可以为一个，也可以为多个。每个需正畸牙齿矫正成为正常牙齿的正畸量也不尽相同，如某颗需正畸牙齿的正畸量为 1mm，另一颗需正畸牙齿的正畸量为 2mm。对于不同正畸量的需正畸牙齿，其所需进行的矫正次数也不相同。由于人的承受能力有限，因此每次矫正仅能矫正较小的量。

[0092] S003、确定需要为每个所需正畸牙齿制作的矫正牙齿模型的数量 N，$N=\lceil M/C \rceil$，所述 C 为预设的单次矫正量，将数量 N 大于预设阈值的矫正牙齿模型进行独立成型制作，将数量 N 小于或等于预设阈值的矫正牙齿模型与所述正常牙齿的模型、所述牙床的模型进行一体成型制作，生成 A 个基座模型，A 为小于或等于预设阈值的多个 N 中的最大值，其中，所述基座模型上设置有用于安装独立成型的该矫正牙齿模型的空位，每个数量 N 大于所述预设阈值的矫正牙齿模型对应的所需正畸牙齿对应一个所述空位；

[0093] 优选的，基座模型和矫正牙齿模型的材料可以为代木、石膏、铝、树脂或光固化混合物。

[0094] 其中，单次矫正量 C 为每个矫正阶段的正畸量。单次矫正量可以为 0.1mm 至 0.5mm。优选的，单次矫正量为 0.2mm 至 0.3mm。预设阈值是将矫正牙齿模型是否与牙床的模型一体成型制作的基准，其可以根据牙齿矫正器一体成型的基座模型的制作成本与单独成型的矫正牙齿模型的制作成本来确定该预设阈值的具体数据，以达到节约整体制作成本的目的。的制作成本等因素确定具体数值，如果牙齿矫正器的制作成本高，则相应降低预设阈值的取值。

[0095] 可以理解的是，如果所需正畸牙齿最后矫正阶段的正畸量小于单次矫正量 C，则仍需要进行矫正，为最后矫正阶段的正畸量制作一个矫正牙齿模型。因此，需要在正畸量 M 与单次矫正量 C 作比后进行向上取整。

[0096] 本发明可以将数量 N 大于预设阈值的矫正牙齿模型进行独立成型制作。由于在不同的矫正阶段，正常牙齿的模型都是一样的，因此可以将正常牙齿模型、牙床的模型和数量 N 小于或等于预设阈值的矫正牙齿模型进行一体成型制作，形成 A 个基座模型，并留出数量 N 大于预设阈值的矫正牙齿模型对应的所需正畸牙齿所在的位置，形成空位。针对不同的矫

正阶段，只需要把相应矫正阶段的矫正牙齿模型安装在其所在的空位上即可。

[0097] 而对于基座模型来说，由于不同矫正阶段的基座模型中数量 N 小于或等于预设阈值的矫正牙齿模型不同，所以得到的 A 个基座模型各不相同。

[0098] 仍以图 3 所示牙齿为例，预设阈值设置为 2，其矫正牙齿模型的数量 N 为 5，该数量 N 大于预设阈值，则需要独立成型制作矫正牙齿模型。根据五个矫正阶段，可以生产出五个独立成型的牙齿 a 的矫正牙齿模型。方便起见，使用每个矫正牙齿模型对应的牙齿名称和矫正目的量对各矫正牙齿模型进行命名。也即：以上五个矫正牙齿模型依次为 a0.8、a0.6、a0.4、a0.2 和 a0。然后生产出如图 4 所示的基座模型，该基座模型中留有空位 k1，可以放置以上五个矫正牙齿模型。

[0099] 由于图 4 所示的基座模型包括正常牙齿的模型和牙床的模型，在不同矫正阶段，正常牙齿的模型和牙床的模型相同，所以在不同矫正阶段一体成型得到的基座模型全部相同，因此为了节省生产成本，只需要生产一个基座模型即可。

[0100] 再以图 7 所示为例，预设阈值为 2，所需正畸牙齿 a 的正畸量 M 为 1mm，所需正畸牙齿 b 的正畸量 M 为 0.4mm，单次矫正量 C 仍为 0.2mm，则根据公式 $N=\lceil M/C \rceil$ 可计算得出，为所需正畸牙齿 a 需制作五个矫正牙齿模型，分别对应五个不同的矫正阶段，为所需正畸牙齿 b 需制作两个矫正牙齿模型，对应以上计算得出所需正畸牙齿 a 需五个矫正阶段中的，所需正畸牙齿 b 需两个矫正阶段。需要为所需正畸牙齿 a 制作五个矫正牙齿模型，需要为所需正畸牙齿 b 制作两个矫正牙齿模型。

[0101] 由于所需正畸牙齿 b 的矫正牙齿模型的数量等于预设阈值，所以在制作一体成型的基座模型时，将所需正畸牙齿 b 的矫正牙齿模型与正常牙齿的模型、牙床的模型进行一体成型制作。具体的，将两个矫正阶段的所需正畸牙齿 b 的矫正牙齿模型分别与正常牙齿的模型、牙床的模型进行一体成型制作，得到两个基座模型。其中一个基座模型分别包括矫正牙齿模型 b0.2、正常牙齿的模型和牙床的模型，如图 10 所示。另一个基座模型包括矫正牙齿模型 b0、正常牙齿的模型和牙床的模型，如图 11 所示。

[0102] 当基座模型包括多个时，基座模型的使用可以根据矫正阶段所需正畸牙齿的矫正量来确定。对于图 7 所示的牙齿，仍按照图 3 所示牙齿的命名规则，则所需正畸牙齿 a 的五个矫正牙齿模型可以分别被命名为 a0.8、a0.6、a0.4、a0.2 和 a0；所需正畸牙齿 b 的两个矫正牙齿模型可以分别被命名为 b0.2 和 b0。则 a0.8、a0.6、a0.4、a0.2 和 a0 与五个矫正阶段的对应关系只可以为表 1 所示的一种，而 b0.2 和 b0 与五个矫正阶段的对应关系可以为表 1 所示的四种情况。

[0103] 如在情况 1 下：针对第一矫正阶段，需使用矫正牙齿模型 b0.2 和 a0.8，则该第一矫正阶段使用图 10 所示的基座模型，将矫正牙齿模型 a0.8 放于图 10 所示基座模型上以制作第一矫正阶段的牙齿矫正器。针对第二矫正阶段，需使用矫正牙齿模型 b0 和 a0.6，则该第二矫正阶段使用图 11 所示的基座模型，将矫正牙齿模型 a0.6 放于图 11 所示基座模型上以制作第二矫正阶段的牙齿矫正器。针对第三矫正阶段，需使用矫正牙齿模型 b0 和 a0.4，则该第三矫正阶段使用图 11 所示的基座模型，将矫正牙齿模型 a0.4 放于图 11 所示基座模型上以制作第三矫正阶段的牙齿矫正器。针对第四矫正阶段，需使用矫正牙齿模型 b0 和 a0.2，则该第四矫正阶段使用图 11 所示的基座模型，将矫正牙齿模型 a0.2 放于图 11 所示基座模型上以制作第四矫正阶段的牙齿矫正器。针对第五矫正阶段，需使用矫正牙齿模型

b0 和 a0，则该第五矫正阶段使用图 11 所示的基座模型，将矫正牙齿模型 a0 放于图 11 所示基座模型上以制作第五矫正阶段的牙齿矫正器。其他情况下的原理类似，不再赘述。

[0104] S004、按照预设的正畸顺序，将独立成型的矫正牙齿模型安装在相应基座模型的所述空位上，得到 S 个正畸模型，所述独立成型的矫正牙齿模型和所述基座模型为可拆卸连接，S 等于正畸量最大的需正畸牙齿的矫正牙齿模型的数量；

[0105] 仍以图 3 及图 4 为例进行说明：将 a0.8 安装在图 4 所示基座模型的空位 k1 上，可以得到一个完整的正畸模型；将 a0.6 安装在图 4 所示基座模型的空位 k1 上，同样可以得到一个完整的正畸模型。依次类推，可以得到五个正畸模型。需要说明的一点是，以上五个矫正牙齿模型安装在基座模型上的顺序可以为任意顺序。无论以何种安装顺序，在得到一个正畸模型后就可以制作一个矫正阶段的正畸牙套，依次类推，就可以得到所有矫正阶段的正畸牙套。

[0106] 优选的，如图 5 所示，矫正牙齿模型 a0.2 可以具有定位杆 g2，所述基座模型的空位 k1 上具有与所述定位杆 g2 匹配的定位孔 k2，所述矫正牙齿模型 a0.2 和所述基座模型可通过所述定位孔 k2 与所述定位杆 g2 进行可拆卸连接。优选的，定位杆可以位于矫正牙齿模型的下部，定位孔可以位于所述基座模型的上部。为方便起见，图 5 中使用矫正牙齿模型 a0.2 进行说明，当前其他矫正牙齿模型也可以具有相同的结构。

[0107] 具体的，所述定位杆 g2 端部的截面积可以小于所述定位杆 g2 根部的截面积。这样，定位杆 g2 可以方便的插入定位孔 k2 中，并且利于紧固安装。进一步，定位孔 k2 开口处的面积可以大于所述定位孔 k2 底部的面积。这样，定位孔 k2 的形状就与定位杆 g2 的形状相配合，使得二者接触更加紧密，利于紧固安装。为了防止矫正牙齿模型安装后的转动，定位杆 g2 端部和根部的截面积可以为非圆形的几何形状，所述定位孔 k2 开口处和底部的形状可以为非圆形的几何形状。优选的，以上非圆形的几何形状可以为矩形、多边形、三角形、椭圆形或星形。

[0108] 需要说明的一点是，由于单次矫正量很小，因此同一所需正畸牙齿对应的不同的矫正牙齿模型之间仅有很小的差别，如角度差别、位移差别。当使用定位杆和定位孔进行安装时，不同矫正牙齿模型的定位杆可以完全相同，不存在角度或位移差别。仅需要所述矫正牙齿模型进行角度、位移的移动即可。

[0109] 本领域技术人员可以根据传统的正畸顺序，在获得本发明的矫正牙齿模型和基座模型后进行人工手动安装，也可以将正畸顺序输入到计算机设备中，以实现自动安装。

[0110] S005、根据所述 S 个正畸模型制作 S 个牙齿矫正器。

[0111] 其中，牙齿矫正器即为牙套。

[0112] 步骤 S005 可以具体包括：使用真空压膜机在所述 S 个正畸模型上吸塑，生成 S 个牙齿矫正器。

[0113] 本发明实施例提供的一种牙齿矫正器的生产方法，可以为正畸量较大的所需正畸牙齿的矫正牙齿模型进行单独成型的制作，而对于正畸量较小的所需正畸牙齿则与基座模型一体成型，因此相对于图 1 所示实施例而言，可以减少独立成型的矫正牙齿模型的数量，可以进一步节省牙齿模型制作过程中花费的时间和成本。本发明提高了牙齿矫正器的制作效率，降低了制作成本。

[0114] 如图 12 所示，本发明实施例提供的一种牙齿矫正器的生产系统，可以包括：模型

扫描装置 001、控制装置 002、牙模制作装置 003、组合装置 004 和牙套生产装置 005，

[0115] 所述模型扫描装置 001 对用户的牙齿及牙床进行扫描，获得所述牙齿及所述牙床的数字模型；

[0116] 所述控制装置 002 确定所述数字模型中的正常牙齿、需正畸牙齿及所述需正畸牙齿的正畸量 M；

[0117] 所述控制装置 002 确定需要为每个所需正畸牙齿制作的矫正牙齿模型的数量 N，$N=\lceil M/C \rceil$，所述 C 为预设的单次矫正量，所述控制装置 002 控制所述牙模制作装置 003 将数量 N 大于预设阈值的矫正牙齿模型进行独立成型制作，将数量 N 小于或等于预设阈值的矫正牙齿模型与所述正常牙齿的模型、所述牙床的模型进行一体成型制作，生成 A 个基座模型，A 为小于或等于预设阈值的多个 N 中的最大值，其中，所述基座模型上设置有用于安装独立成型的该矫正牙齿模型的空位，每个数量 N 大于所述预设阈值的矫正牙齿模型对应的所需正畸牙齿对应一个所述空位；

[0118] 所述组合装置 004 按照预设的正畸顺序，将独立成型的矫正牙齿模型安装在相应基座模型的所述空位上，得到 S 个正畸模型，所述独立成型的矫正牙齿模型和所述基座模型为可拆卸连接，S 等于正畸量最大的需正畸牙齿的矫正牙齿模型的数量；

[0119] 所述牙套生产装置 005 根据所述 S 个正畸模型制作 S 个牙齿矫正器。

[0120] 其中，牙模制作装置 003 可以为数控机床、3D 打印机或立体成型设备。

[0121] 组合装置 004 可以为机械手臂。

[0122] 牙套生产装置 005 可以为真空压膜机。

[0123] 图 12 所示实施例中各装置的具体执行过程请参见图 9 所示实施例部分，不再赘述。

[0124] 相应的，如图 13 所示，本发明还提供了一种牙齿模型，包括：基座模型 m 及根据需正畸牙齿制作的第一矫正牙齿模型 n，所述基座模型 m 中包括有一体成型的正常牙齿的模型和牙床的模型，所述基座模型 m 上设置有用于安装所述第一矫正牙齿模型 n 的空位 k，所述第一矫正牙齿模型 n 对应的每一个需正畸牙齿对应有一个所述空位 k，所述第一矫正牙齿模型 n 和所述基座模型 m 为可拆卸连接。

[0125] 图 13 中的空位仅有一个，可以理解的是，当第一矫正牙齿模型 n 为多个时，空位 k 也为多个。

[0126] 其中，基座模型 m 和所述第一矫正牙齿模型 n 的材料可以为代木、石膏、铝、树脂或光固化混合物。

[0127] 其中，如图 14 所示，基座模型 m 中还包括有与所述正常牙齿的模型、所述牙床的模型一体成型的第二矫正牙齿模型 n1，所述第二矫正牙齿模型 n1 根据需正畸牙齿制作，所述第二矫正牙齿模型 n1 所对应的需正畸牙齿的正畸量小于所述第一矫正牙齿模型 n 所对应的需正畸牙齿的正畸量。

[0128] 如图 13 所示，本发明实施例提供的另一种牙齿模型中，第一矫正牙齿模型 n 具有定位杆 g，所述基座模型 m 的空位 k 上具有与所述定位杆匹配的定位孔 p，所述第一矫正牙齿模型 n 和所述基座模型 m 可通过所述定位孔 g 与所述定位杆 p 进行可拆卸连接。优选的，定位杆可以位于矫正牙齿模型的下部，定位孔可以位于所述基座模型的上部。

[0129] 具体的，所述定位杆 g 端部的截面积可以小于所述定位杆 g 根部的截面积。这样，

定位杆 g 可以方便的插入定位孔 p 中，并且利于紧固安装。进一步，定位孔 p 开口处的面积可以大于所述定位孔 p 底部的面积。这样，定位孔 p 的形状就与定位杆 g 的形状相配合，使得二者接触更加紧密，利于紧固安装。为了防止矫正牙齿模型安装后的转动，定位杆 g 端部和根部的截面积可以为非圆形的几何形状，所述定位孔 p 开口处和底部的形状可以为非圆形的几何形状。优选的，以上非圆形的几何形状可以为矩形、多边形、三角形、椭圆形或星形。

[0130] 需要说明的一点是，由于单次矫正量很小，因此同一所需正畸牙齿对应的不同的矫正牙齿模型之间仅有很小的差别，如角度差别、位移差别。当使用定位杆和定位孔进行安装时，不同矫正牙齿模型的定位杆可以完全相同，不存在角度或位移差别。仅需要所述矫正牙齿模型进行角度、位移的移动即可。

[0131] 本发明实施例提供的一种牙齿模型，可以分别为所需正畸牙齿的矫正牙齿模型进行单独成型的制作和进行基座模型的制作，矫正牙齿模型和基座模型可拆卸连接，因此，可以通过将不同矫正阶段对应的矫正牙齿模型安装在所对应的基座模型上即可得到正畸所需的整体模型，相比于需要为每一个矫正阶段制作一个完整的模型的方案来说，可以大大节省牙齿模型制作过程中花费的时间和成本。本发明提高了牙齿矫正器的制作效率，降低了制作成本。

[0132] 需要说明的是，在本文中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0133] 本说明书中的各个实施例均采用相关的方式描述，各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可，每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。尤其，对于系统实施例而言，由于其基本相似于方法实施例，所以描述的比较简单，相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

[0134] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已，并非用于限定本发明的保护范围。凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换、改进等，均包含在本发明的保护范围内。

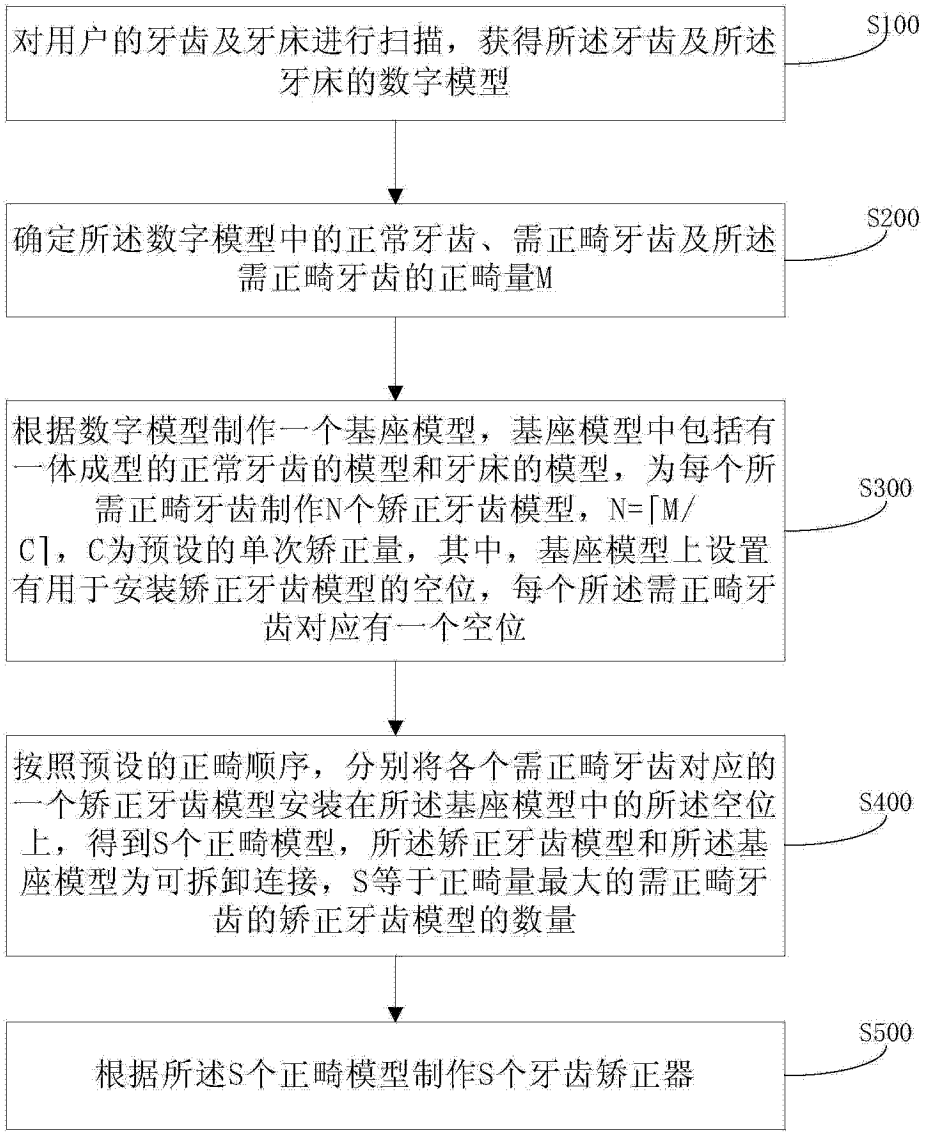

对用户的牙齿及牙床进行扫描，获得所述牙齿及所述牙床的数字模型
S100
确定所述数字模型中的正常牙齿、需正畸牙齿及所述需正畸牙齿的正畸量M
S200
根据数字模型制作一个基座模型，基座模型中包括有一体成型的正常牙齿的模型和牙床的模型，为每个所需正畸牙齿制作N个矫正牙齿模型，N=⌈M/C⌉，C为预设的单次矫正量，其中，基座模型上设置有用于安装矫正牙齿模型的空位，每个所述需正畸牙齿对应有一个空位
S300
按照预设的正畸顺序，分别将各个需正畸牙齿对应的一个矫正牙齿模型安装在所述基座模型中的所述空位上，得到S个正畸模型，所述矫正牙齿模型和所述基座模型为可拆卸连接，S等于正畸量最大的需正畸牙齿的矫正牙齿模型的数量
S400
根据所述S个正畸模型制作S个牙齿矫正器
S500

图 1

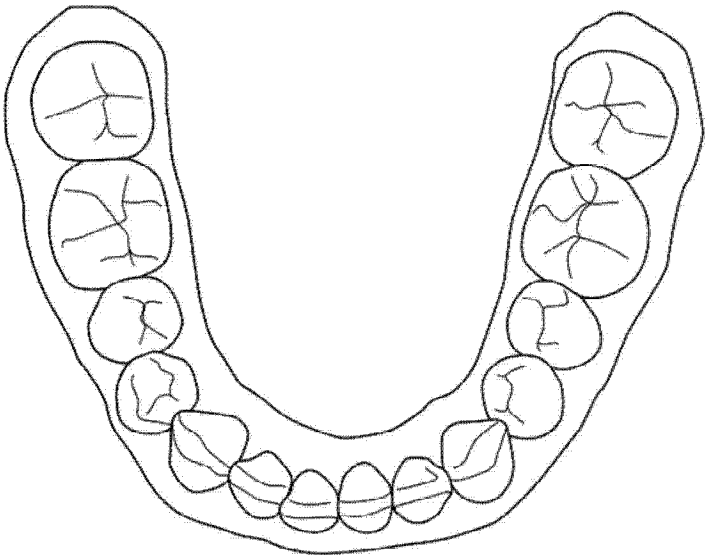


图 2

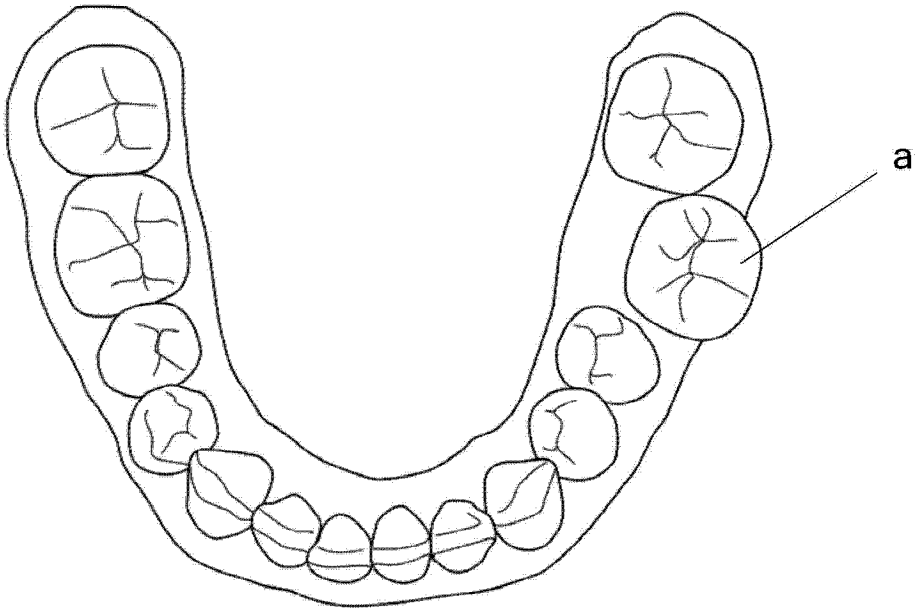


图 3

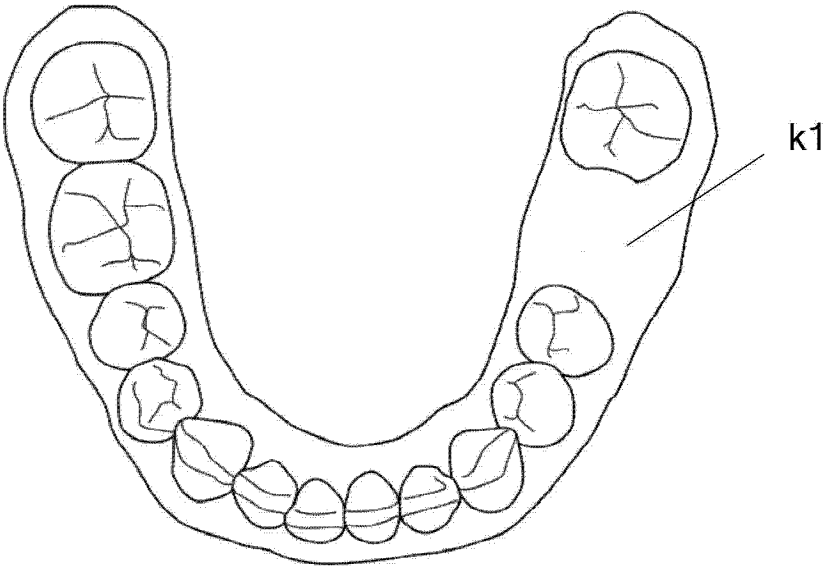


图 4

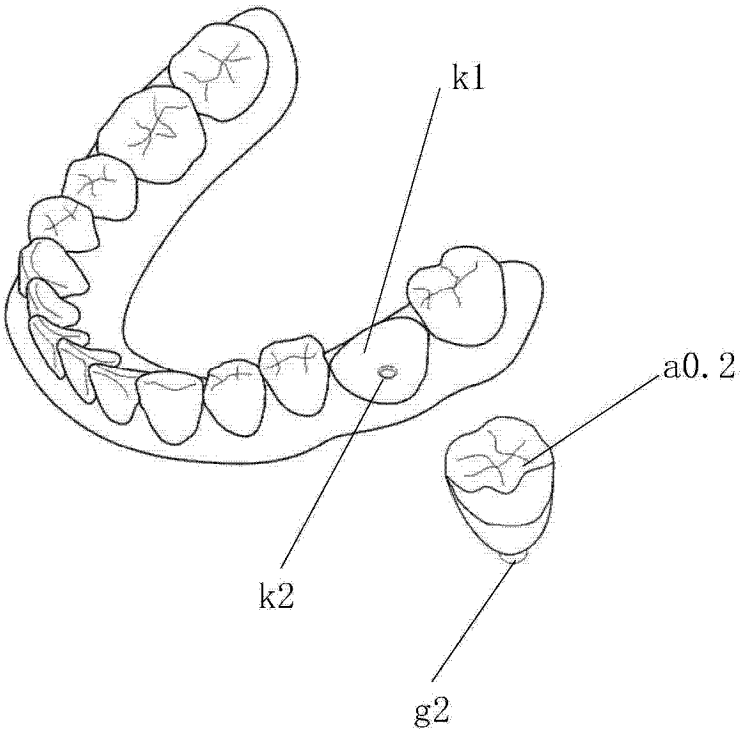


图 5

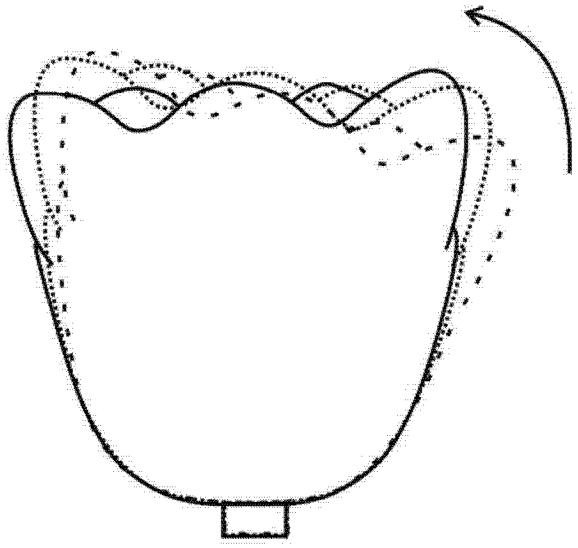


图 6

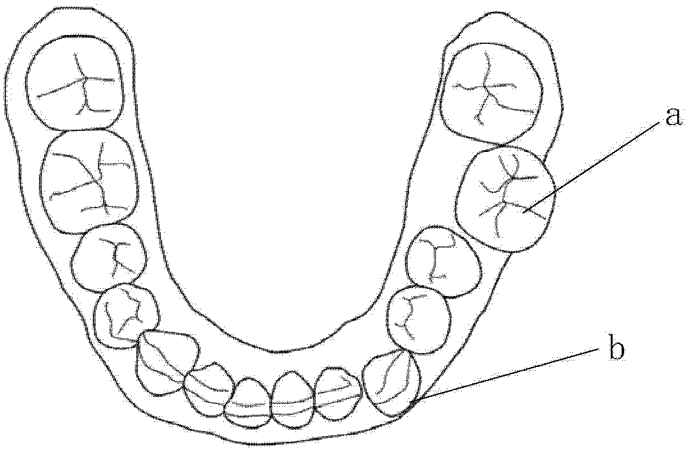


图 7

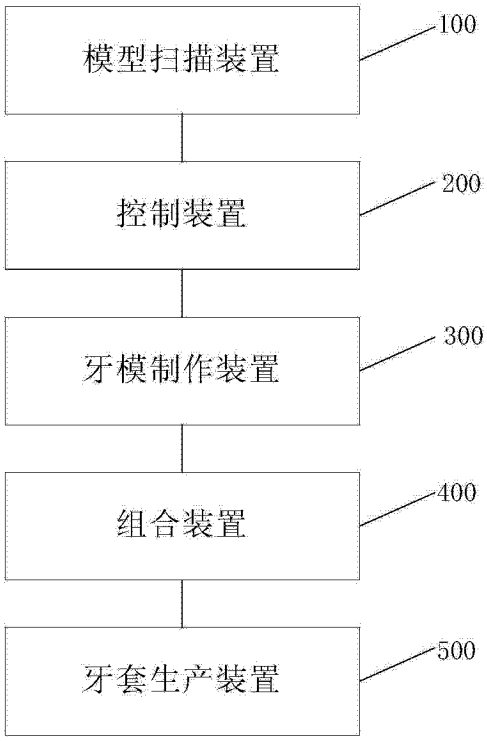


图 8

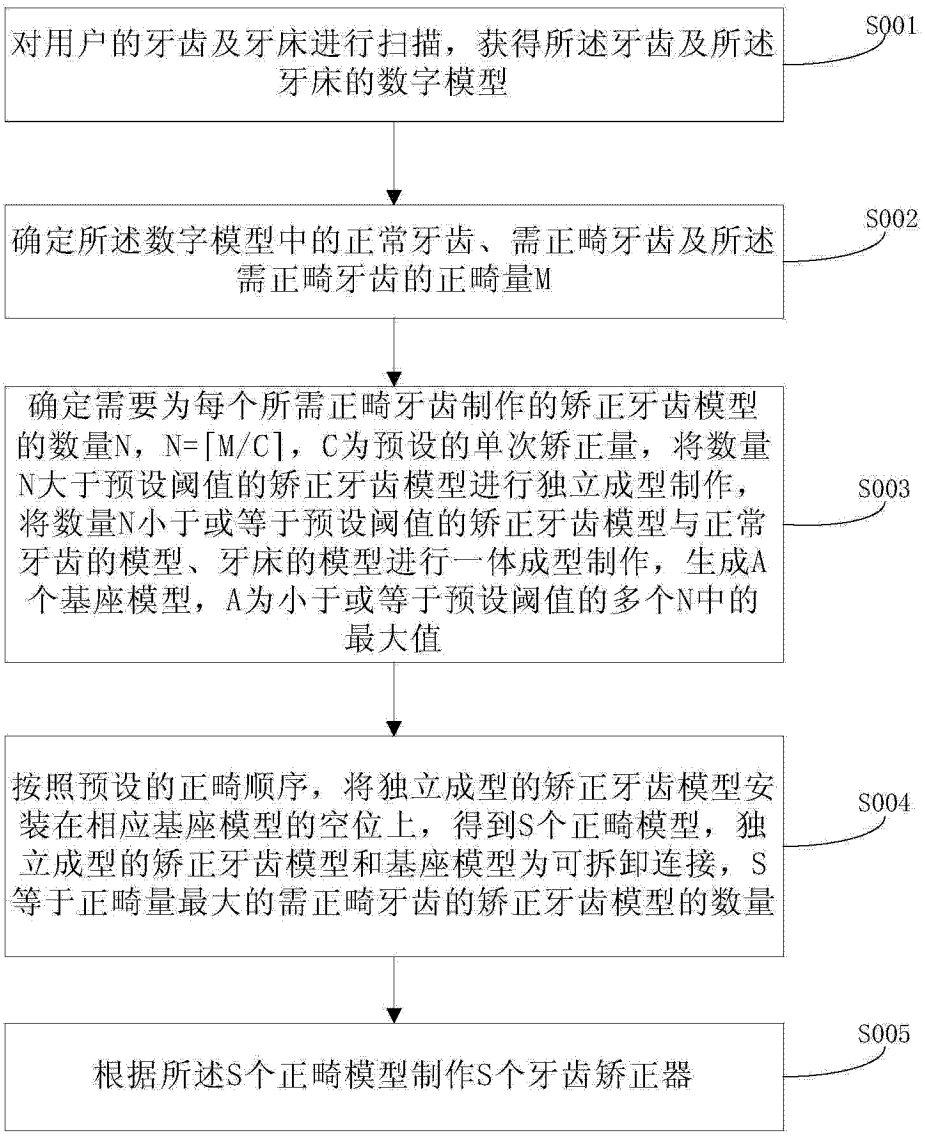

对用户的牙齿及牙床进行扫描，获得所述牙齿及所述牙床的数字模型
S001
确定所述数字模型中的正常牙齿、需正畸牙齿及所述需正畸牙齿的正畸量M
S002
确定需要为每个所需正畸牙齿制作的矫正牙齿模型的数量N，N=⌈M/C⌉，C为预设的单次矫正量，将数量N大于预设阈值的矫正牙齿模型进行独立成型制作，将数量N小于或等于预设阈值的矫正牙齿模型与正常牙齿的模型、牙床的模型进行一体成型制作，生成A个基座模型，A为小于或等于预设阈值的多个N中的最大值
S003
按照预设的正畸顺序，将独立成型的矫正牙齿模型安装在相应基座模型的空位上，得到S个正畸模型，独立成型的矫正牙齿模型和基座模型为可拆卸连接，S等于正畸量最大的需正畸牙齿的矫正牙齿模型的数量
S004
根据所述S个正畸模型制作S个牙齿矫正器
S005

图 9

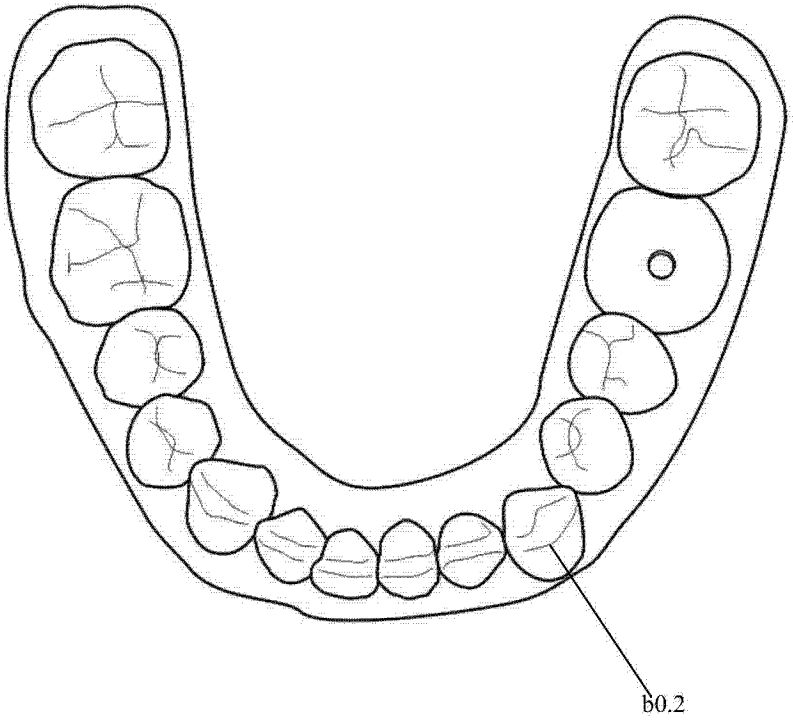


图 10

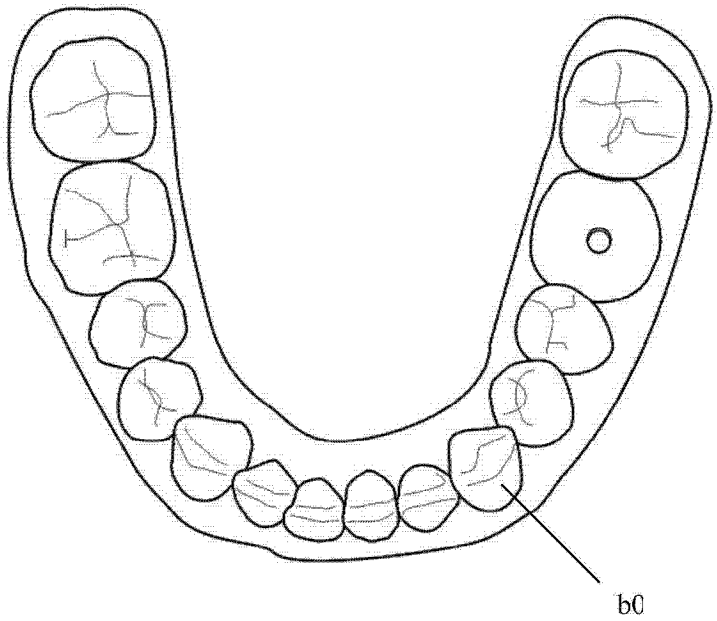


图 11

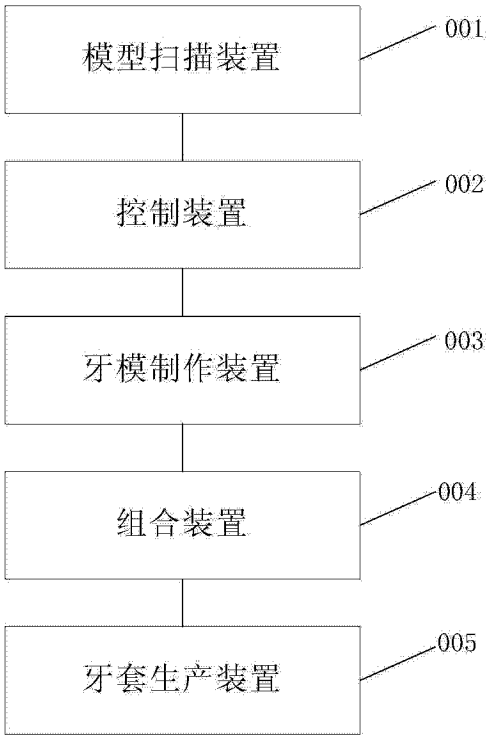


图 12

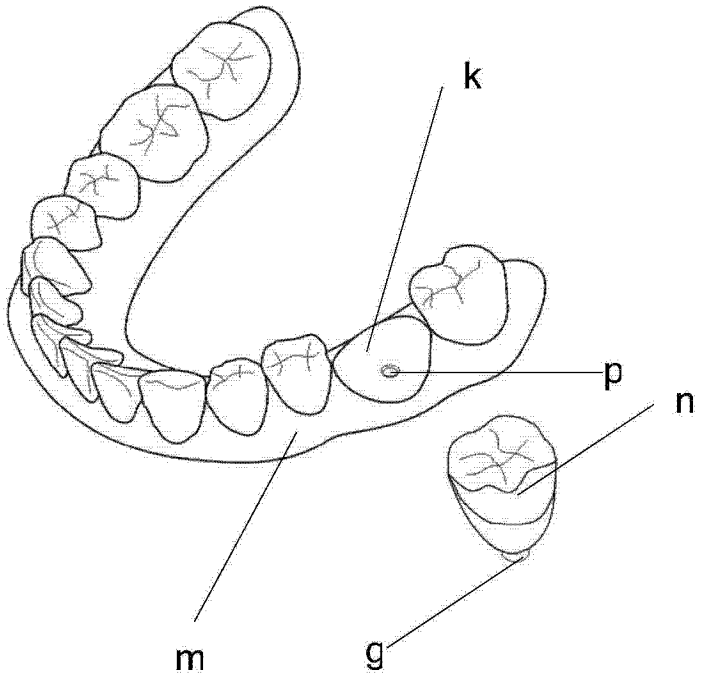


图 13

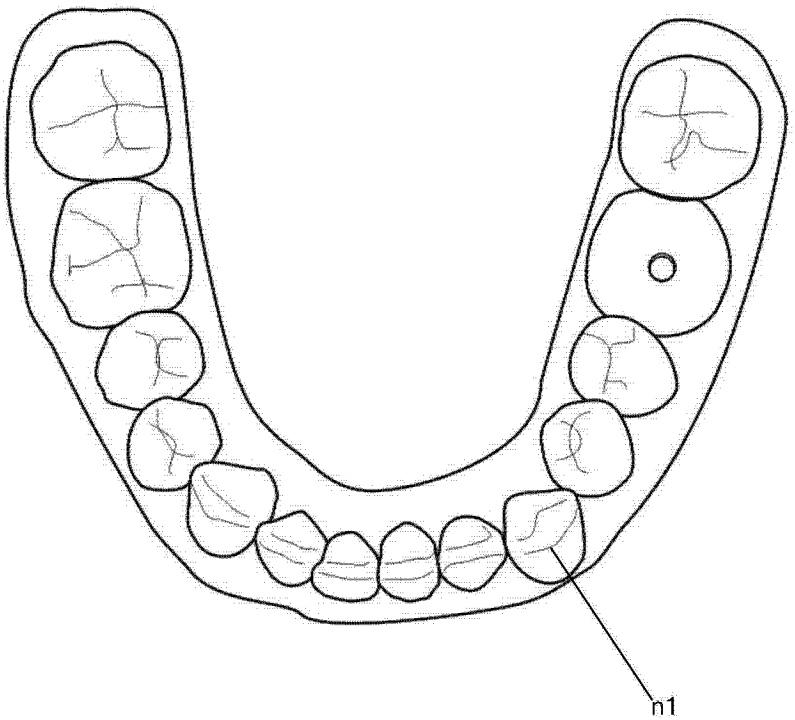


图 14