



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108024847 B

(45)授权公告日 2020.09.11

(21)申请号 201680000399.0

(22)申请日 2016.04.22

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108024847 A

(43)申请公布日 2018.05.11

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.05.11

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/CN2016/079962 2016.04.22

(87)PCT国际申请的公布数据
W02017/181397 ZH 2017.10.26

(73)专利权人 北京大学口腔医学院
地址 100081 北京市海淀区中关村南大街
22号

(72)发明人 孙玉春 王勇 周永胜 陈虎
原福松 邓珂慧 赵一姣 潘韶霞
赵建江

(74)专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所
有限公司 11038

代理人 曹蓓

(51)Int.Cl.
A61C 13/08(2006.01)

审查员 林云

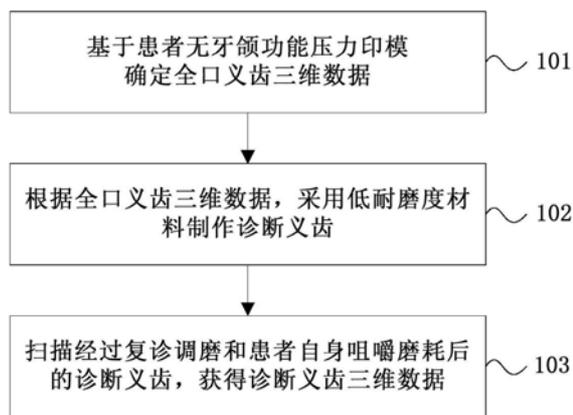
权利要求书3页 说明书10页 附图8页

(54)发明名称

功能易适数字全口义齿的制作方法和设备

(57)摘要

一种全口义齿的制作方法,包括:基于患者无牙颌功能压力印模确定全口义齿三维数据(101);根据全口义齿三维数据,采用低耐磨度材料制作诊断义齿(102);扫描经过复诊调磨和患者自身咀嚼磨耗后的诊断义齿,获得诊断义齿三维数据,以便根据诊断义齿三维数据制作全口义齿(103)。还提供了一种功能易适性数字全口义齿的制作设备。通过这样的方法和设备制作的全口义齿,能够更符合患者的需求,提高义齿制作的准确度和患者使用的舒适性。



1. 一种义齿的制作方法,其特征在于,包括:
 - 基于患者无牙颌功能压力印模确定全口义齿三维数据;
 - 根据所述全口义齿三维数据,采用低耐磨度材料制作诊断义齿;
 - 扫描经过复诊调磨和患者自身咀嚼磨耗后的诊断义齿,包括:扫描经过复诊调磨和患者自身咀嚼磨耗后的诊断义齿的咬合面,获得咬合面三维数据,获得诊断义齿三维数据;
 - 根据所述诊断义齿三维数据制作全口义齿,包括:
 - 将所述咬合面三维数据与所述全口义齿三维数据的咬合面做布尔运算,获取咬合面需要调磨掉的数据;
 - 根据所述全口义齿三维数据制作初成型全口义齿;
 - 根据所述咬合面需要调磨掉的数据调整所述初成型全口义齿,包括:利用多轴数控加工设备调磨初成型全口义齿的咬合面部分,获得全口义齿。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述全口义齿三维数据制作初成型全口义齿包括:
 - 根据所述全口义齿三维数据加工全口义齿基托;将对应型号的人工牙插入所述全口义齿基托上的定位孔并固位。
3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述全口义齿三维数据制作初成型全口义齿包括:
 - 利用三维打印机根据所述全口义齿三维数据打印所述初成型全口义齿。
4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,还包括:
 - 基于无牙颌初印模和颌位关系记录数据制作闭口式个别托盘;
 - 利用所述闭口式个别托盘获取位于正中关系位的无牙颌功能压力印模;
 - 在所述正中关系位的无牙颌功能压力印模表面标注解剖标志线,所述解剖标志线包括口角线、唇高低线和面部中线;
 - 获取患者习惯咀嚼运动轨迹。
5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述基于患者无牙颌功能压力印模,利用全口义齿设计软件确定全口义齿三维数据为:
 - 基于标注有解剖标志线的所述正中关系位的无牙颌功能压力印模和所述患者习惯咀嚼运动轨迹利用全口义齿设计软件确定全口义齿三维数据。
6. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述基于无牙颌初印模和颌位关系记录数据制作闭口式个别托盘包括:
 - 基于无牙颌初印模获取上颌无牙颌三维数据和下颌无牙颌三维数据;
 - 根据所述颌位关系记录数据对齐所述上颌无牙颌三维数据和下颌无牙颌三维数据,获取预定颌位的无牙颌三维数据;
 - 根据所述预定颌位的无牙颌三维数据调整预定牙列三维数据的位姿,填充牙列数据与组织面数据之间的空隙,获取闭口式个别托盘三维数据;
 - 根据所述闭口式个别托盘三维数据制作闭口式个别托盘。
7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述根据所述颌位关系记录数据对齐所述上颌无牙颌三维数据和下颌无牙颌三维数据,获取预定颌位的无牙颌三维数据包括:
 - 通过扫描患者暴露出的预定颌位关系上下颌位于双侧口角间的唇颊面获得上下颌

唇颊面扫描数据；

根据所述上下颌唇颊面扫描数据与所述上颌无牙颌三维数据和下颌无牙颌三维数据中的共同区域，分别将所述上颌无牙颌三维数据和下颌无牙颌三维数据对齐所述上下颌唇颊面扫描数据，获得预定颌位的无牙颌三维数据。

8. 一种义齿的制作设备，其特征在于，包括：

全口义齿设计装置，用于基于患者无牙颌功能压力印模确定全口义齿三维数据；

诊断义齿制作装置，用于根据所述全口义齿三维数据，采用低耐磨度材料制作诊断义齿；

复诊扫描装置，用于扫描经过复诊调磨和患者自身咀嚼磨耗后的诊断义齿，包括：扫描经过复诊调磨和患者自身咀嚼磨耗后的诊断义齿的咬合面，获得咬合面三维数据，获得诊断义齿三维数据；

全口义齿制作装置，用于根据所述诊断义齿三维数据制作全口义齿，包括：

运算符设备，用于将所述咬合面三维数据与所述全口义齿三维数据的咬合面做布尔运算，获取咬合面需要调磨掉的数据；

初步制作子设备，用于根据所述全口义齿三维数据制作初成型全口义齿；

精加工子设备，用于根据所述咬合面需要调磨掉的数据调整所述初成型全口义齿，包括：利用多轴数控加工设备调磨初成型全口义齿的咬合面部分，获得全口义齿。

9. 根据权利要求8所述的设备，其特征在于，所述初步制作子设备包括：基托制作子装置，用于根据所述全口义齿三维数据加工全口义齿基托；和，人工牙固位子装置，用于将对应型号的人工牙插入所述全口义齿基托上的定位孔并固位。

10. 根据权利要求8所述的设备，其特征在于，所述初步制作子设备为三维打印机，用于根据所述全口义齿三维数据打印所述初成型全口义齿。

11. 根据权利要求8所述的设备，其特征在于，还包括：

闭口式个别托盘制作装置，用于基于无牙颌初印模和颌位关系记录数据制作闭口式个别托盘；

印模制作装置，用于利用所述闭口式个别托盘获取位于正中关系位的无牙颌功能压力印模；在所述正中关系位的无牙颌功能压力印模表面标注解剖标志线，所述解剖标志线包括口角线、唇高低线和面部中线；

轨迹记录装置，用于获取患者习惯咀嚼运动轨迹。

12. 根据权利要求11所述的设备，其特征在于，所述全口义齿设计装置用于基于标注有解剖标志线的所述无牙颌功能压力印模和所述患者习惯咀嚼运动轨迹利用全口义齿设计软件确定全口义齿三维数据。

13. 根据权利要求11所述的设备，其特征在于，所述闭口式个别托盘制作装置包括：

无牙颌数据获取子设备，用于基于无牙颌初印模获取上颌无牙颌三维数据和下颌无牙颌三维数据；

数据对齐子设备，用于根据所述颌位关系记录数据对齐所述上颌无牙颌三维数据和下颌无牙颌三维数据，获取预定颌位的无牙颌三维数据；

闭口式个别托盘三维数据获取子设备，用于根据所述预定颌位的无牙颌三维数据调整预定牙列三维数据的位姿，填充牙列数据与组织面数据之间的空隙，获取闭口式个别托盘

三维数据；

闭口式个别托盘制作子设备,用于根据所述闭口式个别托盘三维数据制作闭口式个别托盘。

14. 据权利要求13所述的设备,其特征在于,所述数据对齐子设备包括:

唇颊面数据获取子装置,用于通过扫描患者暴露出的预定颌位关系下上下颌位于双侧口角间的唇颊面获得上下颌唇颊面扫描数据;

数据匹配子装置,用于根据所述上下颌唇颊面扫描数据与所述上颌无牙颌三维数据和下颌无牙颌三维数据中的共同区域,分别将所述上颌无牙颌三维数据和下颌无牙颌三维数据对齐所述上下颌唇颊面扫描数据,获得预定颌位的无牙颌三维数据。

功能易适数字全口义齿的制作方法和设备

技术领域

[0001] 本发明涉及口腔医学领域,特别是一种功能易适数字全口义齿的制作方法和设备。

背景技术

[0002] 口腔修复CAD/CAM(Computer Aided Design/computer Aided Manufacturing,计算机辅助设计/计算机辅助制造)系统主要包括数据采集、计算机辅助设计和计算机辅助加工三个部分。经过40余年的研究,该技术已在口腔固定修复领域占据了一席之地,并且良好的体现了CAD/CAM技术的优越性,提高了效率,减少了医技人员的劳动强度,提高了修复体质量和精确度,弱化了因医技人员的经验和个人素质等因素带来的影响。

[0003] 随着我国人口老龄化的发展,无牙颌患者人数高居不下,全口义齿是无牙颌患者最主要的修复方式,但是全口义齿的传统制作步骤繁琐,工序复杂,对医生及技工的经验、操作手法和个人素质都有较高的要求。由于全口义齿诊疗过程步骤繁杂,全口义齿的数字解决方案研究仍然相对滞后,尚未取得突破性进展。

发明内容

[0004] 本发明的一个目的在于提出一种提高全口义齿制作的效率、准确度的全口义齿制作方案。

[0005] 根据本发明的一个方面,提出一种义齿的制作方法,包括:基于患者无牙颌功能压力印模确定全口义齿三维数据;根据全口义齿三维数据,采用低耐磨度材料制作诊断义齿;扫描经过复诊调磨和患者自身咀嚼磨耗后的诊断义齿,获得诊断义齿三维数据,以便根据诊断义齿三维数据制作全口义齿。

[0006] 可选地,扫描经过复诊调磨和患者自身咀嚼磨耗后的诊断义齿,获得诊断义齿三维数据包括:扫描经过复诊调磨和患者自身咀嚼磨耗后的诊断义齿的咬合面,获得咬合面三维数据;根据诊断义齿三维数据制作全口义齿包括:将咬合面三维数据与全口义齿三维数据的咬合面做布尔运算,获取咬合面需要调磨掉的数据;根据全口义齿三维数据制作初成型全口义齿;根据咬合面需要调磨掉的数据调整初成型全口义齿,获得全口义齿。

[0007] 可选地,根据全口义齿三维数据制作初成型全口义齿包括:利用多轴数控加工设备根据全口义齿三维数据加工全口义齿基托;将对应型号的人工牙插入全口义齿基托上的定位孔并固位。

[0008] 可选地,根据全口义齿三维数据制作初成型全口义齿包括:利用三维打印机根据全口义齿三维数据打印初成型全口义齿。

[0009] 可选地,还包括:基于无牙颌初印模和颌位关系记录数据制作闭口式个别托盘;利用闭口式个别托盘获取位于正中关系位的无牙颌功能压力印模;在无牙颌功能压力印模表面标注解剖标志线,解剖标志线包括口角线、唇高低线和面部中线;获取患者习惯咀嚼运动轨迹。

[0010] 可选地,基于患者无牙颌功能压力印模,利用全口义齿设计软件确定全口义齿三维数据为:基于标注有解剖标志线的无牙颌功能压力印模和患者习惯咀嚼运动轨迹利用全口义齿设计软件确定全口义齿三维数据。

[0011] 可选地,基于无牙颌初印模和颌位关系记录数据制作闭口式个别托盘包括:基于无牙颌初印模获取上颌无牙颌三维数据和下颌无牙颌三维数据;根据颌位关系记录数据对齐上颌无牙颌三维数据和下颌无牙颌三维数据,获取预定颌位的无牙颌三维数据;根据预定颌位的无牙颌三维数据调整预定牙列三维数据的位姿,填充牙列数据与组织面数据之间的空隙,获取闭口式个别托盘三维数据;根据闭口式个别托盘三维数据制作闭口式个别托盘。

[0012] 可选地,根据颌位关系记录数据对齐上颌无牙颌三维数据和下颌无牙颌三维数据,获取预定颌位的无牙颌三维数据包括:通过扫描患者暴露出的预定颌位关系上下颌位于双侧口角间的唇颊面获得上下颌唇颊面扫描数据;根据上下颌唇颊面扫描数据与上颌无牙颌三维数据和下颌无牙颌三维数据中的共同区域,分别将上颌无牙颌三维数据和下颌无牙颌三维数据对齐上下颌唇颊面扫描数据,获得预定颌位的无牙颌三维数据。

[0013] 通过这样的方法,能够获取全口义齿三维数据并制作诊断义齿;由于诊断义齿为低耐磨度材料制作,在患者使用过程中易磨损,在复诊时根据经过复诊调磨和患者自身咀嚼磨耗后的诊断义齿的三维数据制作全口义齿,能够使义齿更符合患者的需求,提高义齿制作的准确度和患者使用的舒适性;采用三维数据制作全口义齿的方式更加方便快捷,提高了全口义齿的制作效率。

[0014] 根据本发明的另一个方面,提出一种义齿的制作设备,包括:全口义齿设计装置,用于基于患者无牙颌功能压力印模确定全口义齿三维数据;诊断义齿制作装置,用于根据全口义齿三维数据,采用低耐磨度材料制作诊断义齿;复诊扫描装置,用于扫描经过复诊调磨和患者自身咀嚼磨耗后的诊断义齿,获得诊断义齿三维数据,以便根据诊断义齿三维数据制作全口义齿。

[0015] 可选地,复诊扫描装置用于扫描经过复诊调磨和患者自身咀嚼磨耗后的诊断义齿的咬合面,获得咬合面三维数据;还包括全口义齿制作装置,用于根据咬合面三维数据制作全口义齿。

[0016] 可选地,全口义齿制作装置包括:运算子设备,用于将咬合面三维数据与全口义齿三维数据的咬合面做布尔运算,获取咬合面需要调磨掉的数据;初步制作子设备,用于根据全口义齿三维数据制作初成型全口义齿;精加工子设备,用于根据咬合面需要调磨掉的数据调整初成型全口义齿,获得全口义齿。

[0017] 可选地,初步制作子设备包括:基托制作子装置,用于利用多轴数控加工设备根据全口义齿三维数据加工全口义齿基托;和,人工牙固位子装置,用于将对应型号的人工牙插入全口义齿基托上的定位孔并固位。

[0018] 可选地,初步制作子设备为三维打印机,用于根据全口义齿三维数据打印初成型全口义齿。

[0019] 可选地,还包括:闭口式个别托盘制作装置,用于基于无牙颌初印模和颌位关系记录数据制作闭口式个别托盘;印模制作装置,用于利用闭口式个别托盘获取位于正中关系的无牙颌功能压力印模;在无牙颌功能压力印模表面标注解剖标志线,解剖标志线包括

口角线、唇高低线和面部中线；轨迹记录装置，用于获取患者习惯咀嚼运动轨迹。

[0020] 可选地，全口义齿设计装置用于基于标注有解剖标志线的无牙颌功能压力印模和患者习惯咀嚼运动轨迹利用全口义齿设计软件确定全口义齿三维数据。

[0021] 可选地，闭口式个别托盘制作装置包括：无牙颌数据获取子设备，用于基于无牙颌初印模获取上颌无牙颌三维数据和下颌无牙颌三维数据；数据对齐子设备，用于根据颌位关系记录数据对齐上颌无牙颌三维数据和下颌无牙颌三维数据，获取预定颌位的无牙颌三维数据；闭口式个别托盘三维数据获取子设备，用于根据预定颌位的无牙颌三维数据调整预定牙列三维数据的位姿，填充牙列数据与组织面数据之间的空隙，获取闭口式个别托盘三维数据；闭口式个别托盘制作子设备，用于根据闭口式个别托盘三维数据制作闭口式个别托盘。

[0022] 可选地，数据对齐子设备包括：唇颊面数据获取子装置，用于通过扫描患者暴露出的预定颌位关系下上下颌位于双侧口角间的唇颊面获得上下颌唇颊面扫描数据；数据匹配子装置，用于根据上下颌唇颊面扫描数据与上颌无牙颌三维数据和下颌无牙颌三维数据中的共同区域，分别将上颌无牙颌三维数据和下颌无牙颌三维数据对齐上下颌唇颊面扫描数据，获得预定颌位的无牙颌三维数据。

[0023] 这样的设备能够获取全口义齿三维数据并制作诊断义齿；由于诊断义齿为低耐磨度材料制作，在患者使用过程中易磨损，在复诊时根据经过复诊调磨和患者自身咀嚼磨耗后的诊断义齿的三维数据制作全口义齿，能够使义齿更符合患者的需求，提高义齿制作的准确度和患者使用的舒适性；采用三维数据制作全口义齿的方式更加方便快捷，提高了全口义齿的制作效率。

附图说明

[0024] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解，构成本申请的一部分，本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明，并不构成对本发明的不当限定。在附图中：

[0025] 图1为本发明的义齿的制作方法的一个实施例的流程图。

[0026] 图2为本发明的义齿的制作方法的另一个实施例的流程图。

[0027] 图3为本发明的义齿的制作方法的又一个实施例的流程图。

[0028] 图4为本发明的义齿的制作方法中制作闭口式个别托盘的一个实施例的流程图。

[0029] 图5为本发明的义齿的制作方法的再一个实施例的流程图。

[0030] 图6为本发明的义齿的制作设备的一个实施例的示意图。

[0031] 图7为本发明的义齿的制作设备的另一个实施例的示意图。

[0032] 图8为本发明的义齿的制作设备中全口义齿制作装置一个实施例的示意图。

[0033] 图9为本发明的义齿的制作设备的又一个实施例的示意图。

[0034] 图10为本发明的义齿的制作设备中闭口式个别托盘制作装置的一个实施例的示意图。

具体实施方式

[0035] 下面通过附图和实施例，对本发明的技术方案做进一步的详细描述。

[0036] 本发明的义齿的制作方法的一个实施例的流程图如图1所示。

[0037] 在步骤101中,基于患者无牙颌功能压力印模确定全口义齿三维数据。在一个实施例中,可以先采集患者无牙颌功能压力印模,之后根据印模设计全口义齿,生成全口义齿三维数据。在一个实施例中,可以在无牙颌功能压力印模三维数据的基础上进行全口义齿设计,生成全口义齿三维数据。

[0038] 在步骤102中,根据全口义齿三维数据,采用低耐磨度材料制作诊断义齿。在一个实施例中,可以采用三维打印机,使用低耐磨度高分子材料打印迅速的生成诊断义齿,方便患者即时获得诊断义齿。

[0039] 在步骤103中,扫描经过复诊调磨和患者自身咀嚼磨耗后的诊断义齿,获得诊断义齿三维数据。患者在佩戴使用一段时间的诊断义齿后,义齿设计的一些细节问题逐渐暴露出来,此时需要进行复诊调磨;另外在患者的使用过程中会磨损诊断义齿,使诊断义齿更加符合患者的个人需求。经过复诊调磨和患者自身咀嚼磨耗后的诊断义齿更加符合舒适、美观的需求,根据诊断义齿三维数据能够生成更加符合患者需求的全口义齿。

[0040] 通过这样的方法,能够获取全口义齿三维数据并制作诊断义齿;由于诊断义齿为低耐磨度材料制作,在患者使用过程中易磨损,在复诊时根据经过复诊调磨和患者自身咀嚼磨耗后的诊断义齿的三维数据制作全口义齿,能够使义齿更符合患者的需求,提高义齿制作的准确度和患者使用的舒适性;采用三维数据制作全口义齿的方式更加方便快捷,提高了全口义齿的制作效率。

[0041] 在一个实施例中,在得到诊断义齿三维数据后,可以利用该诊断义齿三维数据制作全口义齿,如采用三维打印机打印,或使用多轴数控加工设备进行加工。通过这样的方法,能够根据诊断义齿三维数据快速制作全口义齿,进一步提高了全口义齿的制作效率,减少患者等待时间,优化患者体验。

[0042] 在一个实施例中,可以利用多色三维打印机根据诊断义齿三维数据采用对应颜色的材料打印最终的全口义齿,如使用牙龈同色材料打印基托部分数据,使用牙齿同色材料打印牙齿部分数据。在另一个实施例中,可以在预定颜色材料块的基础上基于诊断义齿三维数据使用多轴数控加工设备进行切削加工生成最终全口义齿,如使用牙龈同色材料加工基托部分,使用牙齿同色材料加工牙齿部分;也可以预先准备较一般患者的最终全口义齿尺寸略大的预成全口义齿,在预成全口义齿的基础上进行切削加工,生成最终全口义齿。通过这样的方法制作出的全口义齿在满足使用需求的同时,提高了美观度,进一步提高了患者体验。

[0043] 在一个实施例中,由于正常人的牙龈会有不同颜色,牙齿色泽也呈渐变状态,因此为了使制作出的全口义齿更加美观,符合正常人口腔的色彩情况,可以在诊断义齿三维数据的基础上设置渐变色彩,使牙龈、牙齿的颜色更符合正常人体牙龈、牙齿的色彩状况,在使用三维打印机打印诊断义齿三维数据时,采用对应色彩的打印材料打印对应位置的数据。通过这样的方法,能够制造更加美观的全口义齿,能够帮助患者提高自信,提高用户体验。在一个实施例中,为提高打印速度,可以将色彩的分界面设置为平行于打印面的平面,从而便于更换打印材料,提高打印速度,也能够减少对三维打印机可同时打印颜色种类的数量要求。同理,在使用多轴数控加工设备进行切削加工时,也可以采用符合人体口腔色彩变化的材料块或预成全口义齿。在此基础上进行切削加工,能够制造出更加美观的全口义齿。

- [0044] 本发明的义齿的制作方法的另一个实施例的流程图如图2所示。
- [0045] 在步骤201中,基于患者无牙颌功能压力印模确定全口义齿三维数据。
- [0046] 在步骤202中,根据全口义齿三维数据,采用低耐磨度材料制作诊断义齿。
- [0047] 在步骤203中,扫描经过复诊调磨和患者自身咀嚼磨耗后的诊断义齿的咬合面,获得咬合面三维数据。
- [0048] 在步骤204中,将咬合面三维数据与全口义齿三维数据的咬合面数据做布尔运算,获取咬合面需要调磨掉的数据。
- [0049] 在步骤205中,根据全口义齿三维数据制作初成型全口义齿。在一个实施例中,可以先采用多轴数控加工设备制作全口义齿基托部分,再将对应型号的人工牙插入基托的定位孔中,并使用树脂粘结固位。在另一个实施例中,可以利用三维打印机打印可溶解材料义齿,采用胶装操作制作初成型全口义齿。在又一个实施例中,可以利用三维打印机和可溶解材料打印完整的全口义齿,在此基础上进行插牙和胶装操作,从而完成初成型全口义齿的制作。
- [0050] 在步骤206中,根据咬合面需要调磨掉的数据调整初成型全口义齿,可以利用多轴数控加工设备调磨初成型全口义齿的咬合面部分,得到全口义齿。
- [0051] 通过这样的方法,能够通过运算得到需要调磨掉的部分的数据,再在根据全口义齿三维数据制作的初成型全口义齿的基础上进行调磨操作,使咬合面形态与患者已经适应的诊断义齿相同,得到更适合用户使用的全口义齿,一方面,全口义齿三维数据比诊断义齿的扫描数据更加精细,可以减少扫描造成的数据损失,提高了全口义齿的准确度;另一方面,由于调磨只在咬合面进行,因此可以预先制作初成型全口义齿,从而减少患者复诊得到全口义齿的等待时间,进一步提高了用户体验。
- [0052] 在一个实施例中,可以采用数字化方法获取全口义齿数据。本发明的义齿的制作方法的又一个实施例的流程图如图3所示。
- [0053] 在步骤301中,基于无牙颌初印模和患者的颌位关系记录数据制作闭口式个别托盘。
- [0054] 在步骤302中,利用闭口式个别托盘得到患者的无牙颌功能压力印模。制作过程中患者需要保持颌位关系处于正中关系位,通过在患者口腔内试戴并进一步确认正中关系位,用颌位记录材料固定该关系。
- [0055] 在步骤303中,在制作的无牙颌功能压力印模上标注解剖标志线,解剖标志线包括口角线、唇高低线以及面部中线。
- [0056] 在步骤304中,获取患者的习惯咀嚼运动轨迹。在一个实施例中,在印模材料完全凝固后,可以利用下颌运动轨迹跟踪装置获取无牙颌患者的习惯咀嚼运动轨迹。
- [0057] 在步骤305中,扫描标注有解剖标志线的无牙颌功能压力印模,获取无牙颌功能压力印模扫描数据,根据患者的习惯咀嚼运动轨迹设计符合用户使用需求、动态平衡和美学的全口义齿,得到全口义齿三维数据。在一个实施例中,可以利用带有虚拟牙合架功能的全口义齿设计软件进行全口义齿的设计,生成全口义齿三维数据。
- [0058] 在步骤306中,根据全口义齿三维数据,采用低耐磨度材料制作诊断义齿。
- [0059] 在步骤307中,扫描经过复诊调磨和患者自身咀嚼磨耗后的诊断义齿,获得诊断义齿三维数据。在一个实施例中,诊断义齿三维数据为诊断义齿的咬合面三维数据。

[0060] 在步骤308中,根据诊断义齿三维数据制作全口义齿。在一个实施例中,可以采用如图2的实施例中步骤204~206的方式制作全口义齿。

[0061] 通过这样的方法,能够在无牙颌初印模、颌位关系数据以及患者习惯咀嚼运动轨迹的基础上采用数字化的方法进全口义齿的设计,生成全口义齿三维数据,数字化的设计方式更加准确迅速,提高了全口义齿三维数据的精度和生成效率,且降低了对医师、技工手工操作的依赖,便于推广应用。

[0062] 在一个实施例中,闭口式个别托盘的制作方式也可以数字化。如图4的实施例中所示。

[0063] 在步骤401中,基于无牙颌初印模获取上颌无牙颌三维数据和下颌无牙颌三维数据。在一个实施例中,可以分别获取上颌无牙颌初印模和下颌无牙颌初印模,通过分别扫描上颌无牙颌初印模和下颌无牙颌初印模得到上颌无牙颌三维数据和下颌无牙颌三维数据。

[0064] 在步骤402中,根据颌位关系记录数据对齐上颌无牙颌三维数据和下颌无牙颌三维数据,获取处于预定颌位关系的无牙颌三维数据。在一个实施例中,可扫描患者暴露出的在预定颌位关系下上下颌位于双侧口角间的唇颊面获得上下颌唇颊面扫描数据,再将上颌无牙颌三维数据、下颌无牙颌三维数据分别对齐于上下颌唇颊面扫描数据,从而得到处于预定颌位关系的无牙颌三维数据。

[0065] 在步骤403中,按照预定颌位关系的无牙颌三维数据调整预定牙列三维数据的位姿,并填充牙列数据与组织面数据之间的空隙,得到闭口式个别托盘三维数据。在一个实施例中,预定牙列三维数据可以是作为参考的上下颌牙列石膏模型扫描数据,在位姿调整中,可以根据无牙颌三维数据调整预定牙列三维数据的水平左右向、水平前后向整体尺寸。

[0066] 在步骤404中,根据闭口式个别托盘三维数据制作闭口式个别托盘。在一个实施例中,可以利用三维打印机打印闭口式个别托盘。

[0067] 通过这样的方法,能够在无牙颌初印模的基础上采用数字化的方式制作闭口式个别托盘,提高了闭口式个别托盘制作的效率;同时,减少了对手工操作的依赖,使闭口式个别托盘更加准确。

[0068] 在一个实施例中,本发明的义齿的制作方法的再一个实施例的流程图如图5所示。

[0069] 在步骤501中,基于无牙颌初印模获取上颌无牙颌三维数据和下颌无牙颌三维数据,可以分别获取上颌无牙颌初印模和下颌无牙颌初印模,通过分别扫描上颌无牙颌初印模和下颌无牙颌初印模得到上颌无牙颌三维数据和下颌无牙颌三维数据。

[0070] 在步骤502中,扫描患者暴露出的预定颌位关系下上下颌位于双侧口角间的唇颊面,获得上下颌唇颊面扫描数据。

[0071] 在步骤503中,根据上下颌唇颊面扫描数据与上颌无牙颌三维数据和下颌无牙颌三维数据中的共同区域,分别将上颌无牙颌三维数据和下颌无牙颌三维数据对齐上下颌唇颊面扫描数据,获得预定颌位的无牙颌三维数据。在一个实施例中,可以采用特征点匹配的方式进行扫描数据的对齐。

[0072] 在步骤504中,按照预定颌位关系的无牙颌三维数据调整预定牙列三维数据的位姿,并填充牙列数据与组织面数据之间的空隙,得到闭口式个别托盘三维数据。

[0073] 在步骤505中,根据闭口式个别托盘三维数据制作闭口式个别托盘。

[0074] 在步骤506中,利用闭口式个别托盘得到患者的无牙颌功能压力印模,制作过程中

患者需要保持颌位关系处于正中关系位。将终印模材料均匀涂布于上下颌托盘内表面,将托盘在患者上下颌牙槽嵴上就位,并让患者咬合,待印模材料完全凝固后,可获取位于正中关系位的无牙颌功能压力印模。

[0075] 在一个实施例中,在制作的无牙颌功能压力印模上标注解剖标志线,解剖标志线包括口角线、唇高低线以及面部中线。利用下颌运动轨迹跟踪装置获取无牙颌患者的习惯咀嚼运动轨迹。

[0076] 在步骤507中,扫描标注有解剖标志线的无牙颌功能压力印模,获取无牙颌功能压力印模扫描数据,根据患者的习惯咀嚼运动轨迹设计符合用户使用需求、动态平衡和美学的全口义齿,得到全口义齿三维数据。在一个实施例中,可以利用带有虚拟牙合架功能的全口义齿设计软件进行全口义齿的设计,生成全口义齿三维数据。

[0077] 在步骤508中,根据全口义齿三维数据,采用低耐磨度材料制作诊断义齿。

[0078] 在步骤509中,扫描经过复诊调磨和患者自身咀嚼磨耗后的诊断义齿的咬合面,获得咬合面三维数据。

[0079] 在步骤510中,将咬合面三维数据与全口义齿三维数据的咬合面数据做布尔运算,获取咬合面需要调磨掉的数据。

[0080] 在步骤511中,根据全口义齿三维数据制作初成型全口义齿。在一个实施例中,可以先采用多轴数控加工设备制作全口义齿基托部分,再将对应型号的人工牙插入基托的定位孔中,并使用树脂粘结固位。在另一个实施例中,可以利用三维打印机打印可溶解材料义齿,采用胶装操作制作初成型全口义齿。

[0081] 在步骤512中,根据咬合面需要调磨掉的数据调整初成型全口义齿,可以利用多轴数控加工设备调磨初成型全口义齿的咬合面部分,使咬合面部分的三维形态与患者已适应的诊断义齿相同,得到全口义齿。

[0082] 通过这样的方法,在获得上下颌初印模之后,能够采用一系列的数字化解决方案在各个步骤简化全口义齿的制作过程,极大的减少了义齿制作对于医生和技师经验的依赖,在制作效率和准确度两方面均有了较大提高,提高了用户体验。

[0083] 目前国内外文献所示对全口义齿数字化制作领域研究成果主要包括:

[0084] 在全口义齿数据获取方面:一、复制现有全口义齿,获得现有义齿三维数据;二、扫描患者的无牙颌模型及其颌位关系,利用计算机进行排牙与基托设计,设计出全口义齿数据。

[0085] 在加工成型方面:一、切削基托的预成树脂块后逐一安插成品人工牙。二、利用三维打印技术直接加工,但目前尚无直接可用的产品。三、三维打印蜡型或是型盒,用传统义齿制作方法进行压胶成型应用于临床。

[0086] 上述方法都无法真正体现义齿人工牙列生理性、个性化咬合面CAD结果,无法真正实现无牙颌全口义齿的功能易适性修复,未能充分体现数字化加工的便捷性。

[0087] 本发明实施例中的方法通过优化组合应用三维扫描、智能自动化设计和精确数字加工等口腔医学数字化技术,可大幅度简化无牙颌全口义齿修复的繁琐人工操作步骤、减轻患者诊疗过程中的生理心理负担,缩短患者适应最终义齿修复体的时间,减轻适应过程中可能产生不适感,显著提高最终义齿的功能易适性。

[0088] 本发明的义齿的制作设备的一个实施例的示意图如图6所示。其中,全口义齿设计

装置601用于基于患者无牙颌功能压力印模确定全口义齿三维数据。在一个实施例中,可以先采集患者无牙颌功能压力印模,之后根据印模设计全口义齿,生成全口义齿三维数据。在一个实施例中,全口义齿设计装置可以包括三维扫描仪和能够进行全口义齿设计的设备或软件,通过扫描无牙颌功能压力印模获得无牙颌功能压力印模三维数据,并在无牙颌功能压力印模三维数据的基础上进行全口义齿设计,生成全口义齿三维数据。诊断义齿制作装置602能够根据全口义齿三维数据,采用低耐磨度材料制作诊断义齿。在一个实施例中,诊断义齿制作装置602可以包括三维打印机,通过使用低耐磨度高分子材料迅速的打印,方便患者即时获得诊断义齿。复诊扫描装置603用于扫描经过复诊调磨和患者自身咀嚼磨耗后的诊断义齿,获得诊断义齿三维数据。患者在佩戴使用一段时间的诊断义齿后,义齿设计的一些细节问题逐渐暴露出来,此时需要进行复诊调磨;另外在患者的使用过程中会磨损诊断义齿,使诊断义齿更加符合患者的个人需求。经过复诊调磨和患者自身咀嚼磨耗后的诊断义齿更加符合舒适、美观的需求,根据诊断义齿三维数据能够生成更加符合患者需求的全口义齿。

[0089] 这样的设备能够获取全口义齿三维数据并制作诊断义齿;由于诊断义齿为低耐磨度材料制作,在患者使用过程中易磨损,在复诊时根据经过复诊调磨和患者自身咀嚼磨耗后的诊断义齿的三维数据制作全口义齿,能够使义齿更符合患者的需求,提高义齿制作的准确度和患者使用的舒适性;采用三维数据制作全口义齿的方式更加方便快捷,提高了全口义齿的制作效率。

[0090] 本发明的义齿的制作设备的另一个实施例的示意图如图7所示。其中,全口义齿设计装置701、诊断义齿制作装置702和复诊扫描装置703的结构和功能与图6的实施例中相似。义齿的制作设备还包括全口义齿制作装置704,能够基于诊断义齿三维数据制作全口义齿。在一个实施例中,全口义齿制作装置704可以包括三维打印机,或者为多轴数控加工设备。

[0091] 这样的设备能够根据诊断义齿三维数据快速制作全口义齿,进一步提高了全口义齿的制作效率,减少患者等待时间,优化患者体验。

[0092] 在一个实施例中,诊断义齿三维数据为调磨后的诊断义齿的咬合面数据。全口义齿制作装置的一个实施例的示意图如图8所示。其中,运算子设备801能够将诊断义齿的咬合面三维数据与全口义齿三维数据的咬合面数据做布尔运算,获取咬合面需要调磨掉的数据。初步制作子设备802能够根据全口义齿三维数据制作初成型全口义齿。初步制作子设备802可以包括多轴数控加工设备、三维打印机,以及定位胶装设备等。

[0093] 在一个实施例中,初步制作子设备802可以包括基托制作子装置和人工牙固位子装置,其中,基托制作子装置用于采用多轴数控加工设备制作全口义齿基托部分;人工牙固位子装置用于将对应型号的人工牙插入基托的定位孔中,并使用树脂粘结固位。

[0094] 在另一个实施例中,初步制作子设备802可以包括三维打印机,通过打印可溶解材料义齿并采用胶装操作制作初成型全口义齿。

[0095] 精加工子设备803用于根据咬合面需要调磨掉的数据调整初成型全口义齿。在一个实施例中,精加工子设备803为多轴数控加工设备,通过调磨初成型全口义齿的咬合面部分得到全口义齿。

[0096] 这样的设备能够通过运算得到需要调磨掉的部分的数据,再在根据全口义齿三维

数据制作的初成型全口义齿的基础上进行调磨操作,使咬合面形态与患者已经适应的诊断义齿相同,得到更适合用户使用的全口义齿,一方面,全口义齿三维数据比诊断义齿的扫描数据更加精细,可以减少扫描造成的数据损失,提高了全口义齿的准确度;另一方面,由于调磨只在咬合面进行,因此可以预先制作初成型全口义齿,从而减少患者复诊得到全口义齿的等待时间,进一步提高了用户体验。

[0097] 在一个实施例中,本发明的义齿的制作设备能够采用数字化方法获取全口义齿数据,并根据数字化生成的全口义齿数据得到诊断义齿三维数据,便于根据该数据制作全口义齿。本发明的义齿的制作设备的又一个实施例的示意图如图9所示。闭口式个别托盘制作装置901能够基于无牙颌初印模和患者的颌位关系记录数据制作闭口式个别托盘。印模制作装置902用于利用闭口式个别托盘得到患者的无牙颌功能压力印模,制作过程中患者需要保持颌位关系处于正中关系位。在一个实施例中,可以在制作的无牙颌功能压力印模上标注解剖标志线,解剖标志线包括口角线、唇高低线以及面部中线。轨迹记录装置903用于获取患者的习惯咀嚼运动轨迹。在一个实施例中,轨迹记录装置包括具有下颌运动轨迹跟踪功能的装置,如下颌运动轨迹描记仪。全口义齿设计装置904用于基于扫描标注有解剖标志线的无牙颌功能压力印模获取的无牙颌功能压力印模扫描数据,根据患者的习惯咀嚼运动轨迹设计符合用户使用需求、动态平衡和美学的全口义齿,得到全口义齿三维数据。在一个实施例中,全口义齿设计装置904可以包括全口义齿设计软件,能够进行全口义齿的设计,生成全口义齿三维数据。全口义齿设计装置904还可以包括三维扫描仪,用于扫描无牙颌功能压力印模,获取无牙颌功能压力印模扫描数据。诊断义齿制作装置905用于根据全口义齿三维数据,采用低耐磨度的材料制作诊断义齿,在一个实施例中,诊断义齿制作装置可以包括三维打印机或多轴数控加工设备。复诊扫描装置906用于扫描经过复诊调磨和患者自身咀嚼磨耗后的诊断义齿,获得诊断义齿三维数据,以便根据诊断义齿三维数据制作全口义齿。复诊扫描装置可以包括三维扫描仪。

[0098] 这样的设备能够在无牙颌初印模、颌位关系数据以及患者习惯咀嚼运动轨迹的基础上采用数字化的方法进全口义齿的设计,生成全口义齿三维数据,数字化的设计方式更加准确迅速,提高了全口义齿三维数据的精度和生成效率,且降低了对医师、技工手工操作的依赖,便于推广应用。

[0099] 在一个实施例中,本发明的义齿的制作设备能够采用数字化方式制作闭口式个别托盘。本发明的闭口式个别托盘制作装置的一个实施例的示意图如图10所示,其中,无牙颌数据获取子设备1001用于基于无牙颌初印模获取上颌无牙颌三维数据和下颌无牙颌三维数据。在一个实施例中,可以分别获取上颌无牙颌初印模和下颌无牙颌初印模,无牙颌数据获取子设备1001包括三维扫描仪,通过分别扫描上颌无牙颌初印模和下颌无牙颌初印模得到上颌无牙颌三维数据和下颌无牙颌三维数据。数据对齐子设备1002用于根据颌位关系记录数据对齐上颌无牙颌三维数据和下颌无牙颌三维数据,获取处于预定颌位关系的无牙颌三维数据。在一个实施例中,数据对齐子设备1002可以包括三维扫描仪和数据处理子设备,利用三维扫描仪扫描患者暴露出的在预定颌位关系下上下颌位于双侧口角间的唇颊面获得上下颌唇颊面扫描数据,再通过数据处理子设备1002将上颌无牙颌三维数据、下颌无牙颌三维数据分别对齐于上下颌唇颊面扫描数据,从而得到处于预定颌位关系的无牙颌三维数据。闭口式个别托盘三维数据获取子设备1003用于按照预定颌位关系的无牙颌三维数据

调整预定牙列三维数据的位姿,并填充牙列数据与组织面数据之间的空隙,得到闭口式个别托盘三维数据。闭口式个别托盘制作子设备1004用于根据闭口式个别托盘三维数据制作闭口式个别托盘。在一个实施例中,闭口式个别托盘制作子设备1004可以包括三维打印机。

[0100] 这样的设备能够在无牙颌初印模的基础上采用数字化的方式制作闭口式个别托盘,提高了闭口式个别托盘制作的效率;同时,减少了对手工操作的依赖,使闭口式个别托盘更加准确。

[0101] 注:上文中的“**殆**”同牙合(occlusion),也称作咬合,是指上下牙列间的接触关系。

[0102] 最后应当说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其限制;尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细的说明,所属领域的普通技术人员应当理解:依然可以对本发明的具体实施方式进行修改或者对部分技术特征进行等同替换;而不脱离本发明技术方案的精神,其均应涵盖在本发明请求保护的技术方案范围当中。

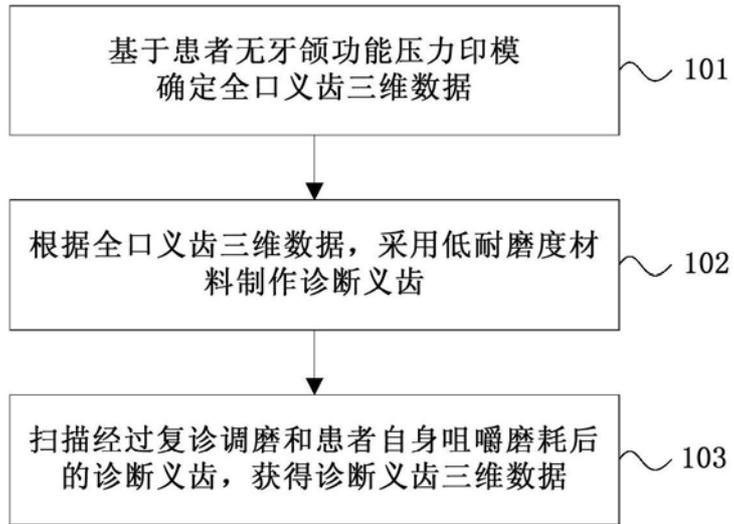


图1

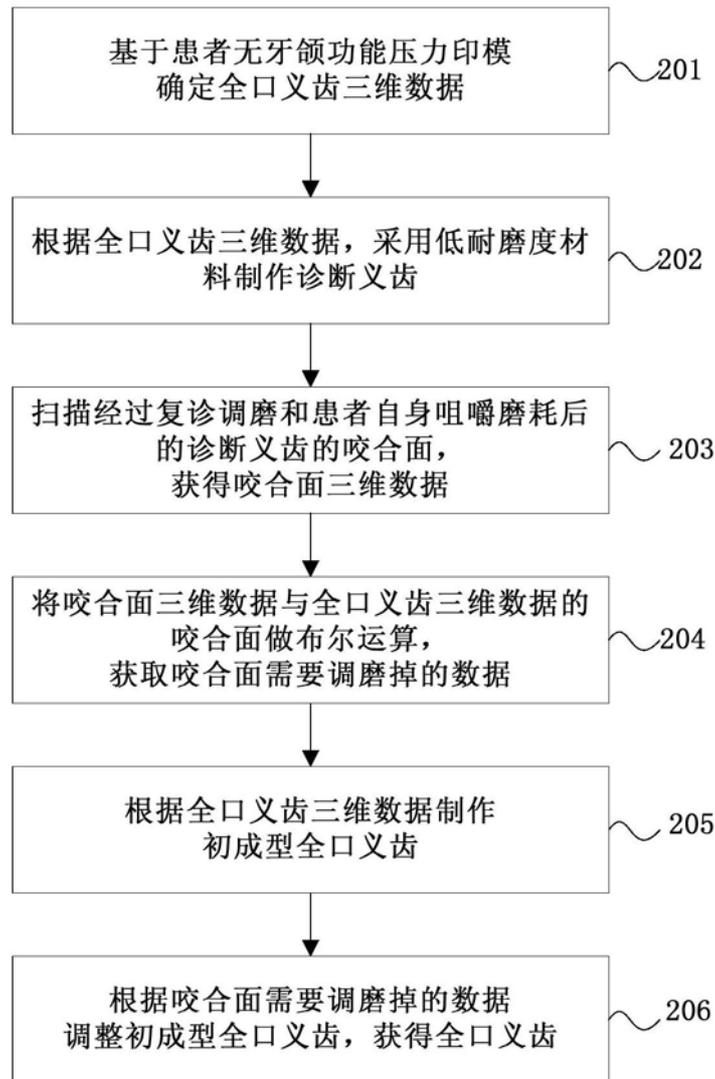


图2

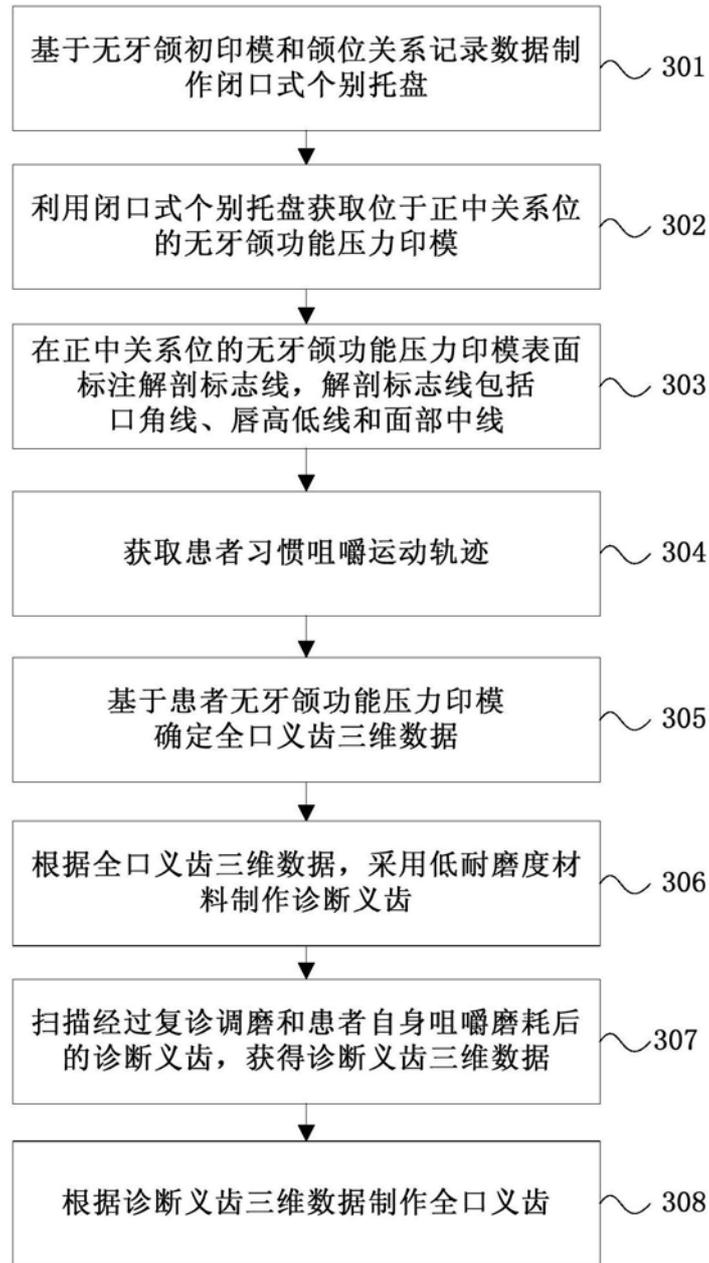


图3

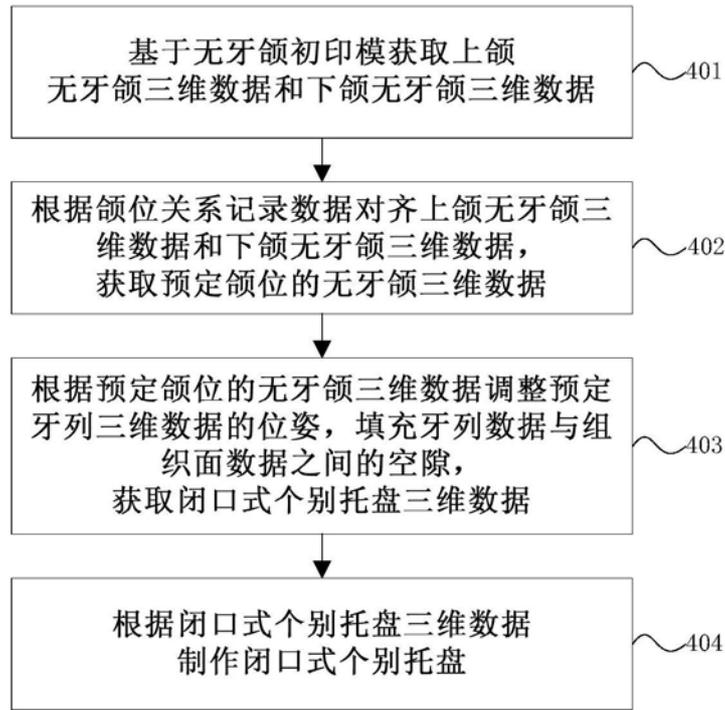


图4

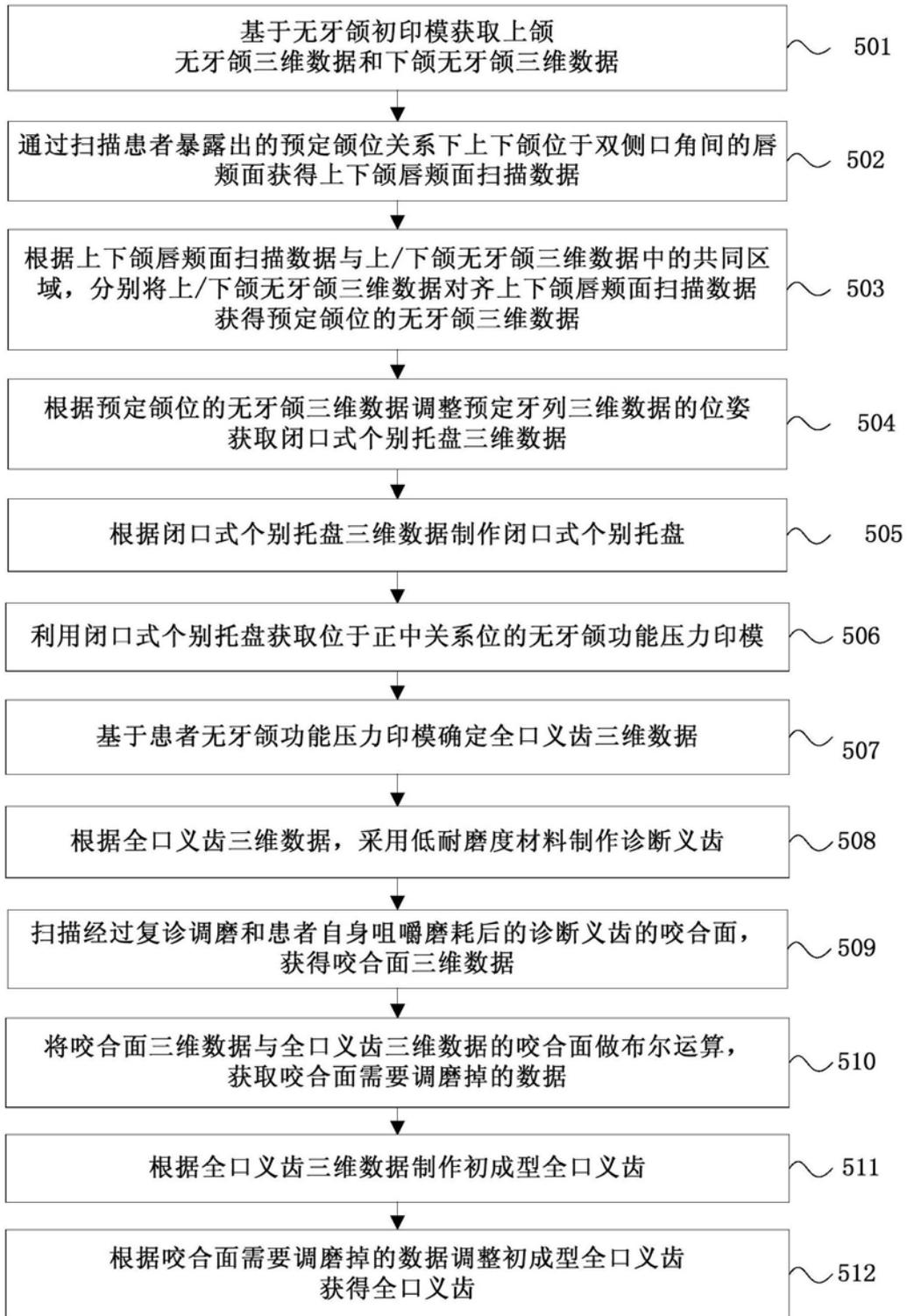


图5



图6



图7



图8

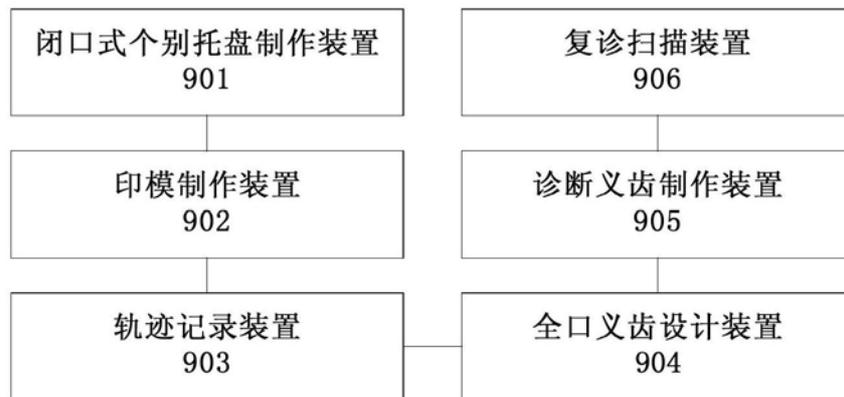


图9



图10