



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114040726 A

(43) 申请公布日 2022. 02. 11

(21) 申请号 202080048061.9

(74) 专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事务所(普通合伙) 11201

(22) 申请日 2020.05.11

代理人 宋融冰

(30) 优先权数据

10-2019-0083834 2019.07.11 KR

(51) Int.Cl.

A61B 34/10 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

A61B 6/00 (2006.01)

2021.12.29

A61B 6/14 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

A61B 6/03 (2006.01)

PCT/KR2020/006139 2020.05.11

A61B 5/00 (2006.01)

(87) PCT国际申请的公布数据

WO2021/006472 KO 2021.01.14

(71) 申请人 奥齿泰有限责任公司

地址 韩国首尔市

(72) 发明人 崔圭钰 李度沄 申智惠

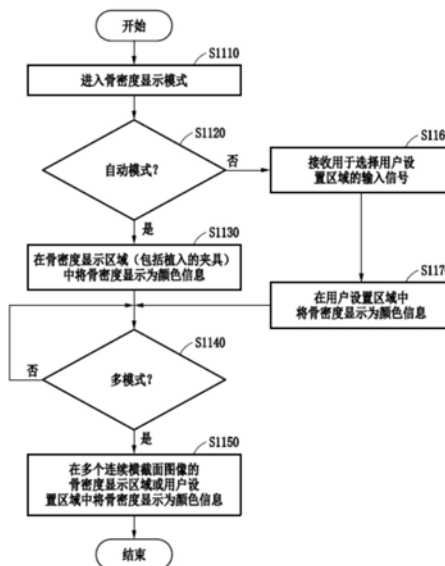
权利要求书2页 说明书9页 附图11页

(54) 发明名称

用于规划牙齿种植手术的多个骨密度显示方法及其图像处理装置

(57) 摘要

本发明公开一种用于规划牙齿种植手术的多个骨密度显示方法及其图像处理装置。根据一实施例多个骨密度显示方法,包括以下步骤:当规划牙齿种植手术时,以植入在牙齿图像的夹具为中心生成虚拟的骨密度显示区域,并将其叠加在夹具位置;分析对应于骨密度显示区域的骨密度;以及在骨密度显示区域将所分析的骨密度显示为颜色信息。



1. 一种多个骨密度显示方法,其特征在于,包括以下步骤:
当规划牙齿种植手术时,以植入在牙齿图像的夹具为中心生成虚拟的骨密度显示区域,并将其叠加在夹具位置;
分析对应于骨密度显示区域的骨密度;以及
在骨密度显示区域将所分析的骨密度显示为颜色信息。
2. 根据权利要求1所述的多个骨密度显示方法,其特征在于,在叠加在夹具位置的步骤中,创建与夹具边界线以预设间隔隔开的骨密度显示区域,并以半透明状态放置在夹具上,并且用户可以改变骨密度显示区域的预设间隔。
3. 根据权利要求1所述的多个骨密度显示方法,其特征在于,在骨密度显示区域显示为颜色信息的步骤,包括以下步骤:
计算骨密度显示区域中骨密度平均值;以及
将计算出的骨密度平均值显示为颜色信息。
4. 根据权利要求1所述的多个骨密度显示方法,其特征在于,在骨密度显示区域显示为颜色信息的步骤,包括以下步骤:
根据骨质将骨密度等级分为硬骨、正常骨及软骨;以及
在骨密度显示区域以与分类的骨密度等级匹配的颜色显示骨密度。
5. 根据权利要求1所述的多个骨密度显示方法,其特征在于,在骨密度显示区域显示为颜色信息的步骤,包括以下步骤:
接收用于进入多个骨密度显示模式的用户操作信号;
根据输入的用户操作信号,生成包括预设骨密度显示区域的多个连续断面图像;以及
通过在每个连续断面图像的骨密度显示区域将骨密度显示为颜色信息,提供连续的骨密度断面。
6. 根据权利要求1所述的多个骨密度显示方法,其特征在于,多个骨密度显示方法,还包括以下步骤:
接收用于选择预定用户设置区域以检查牙齿图像中的骨密度的用户操作信号;以及
根据输入的用户操作信号,分析与用户选择的用户设置区域对应的骨密度;以及
在用户设置区域将所分析的骨密度显示为颜色信息。
7. 根据权利要求6所述的多个骨密度显示方法,其特征在于,多个骨密度显示方法,还包括以下步骤:
生成包括用户选择的用户设置区域的多个连续断面图像;以及
通过在每个连续断面图像的用户设置区域将骨密度显示为颜色信息,提供连续的骨密度断面。
8. 根据权利要求1所述的多个骨密度显示方法,其特征在于,多个骨密度显示方法,还包括以下步骤:
提供用于选择骨密度模式的界面;以及
根据由用户操作信号选择的骨密度模式,以平均值或彩色图的形式显示骨密度。
9. 根据权利要求1所述的多个骨密度显示方法,其特征在于,多个骨密度显示方法,还包括以下步骤:

提供用于选择骨密度视图模式的用户界面;以及
根据由用户操作信号选择的骨密度视图模式,以轴向视图、冠状视图及矢状视图中的任一个形式显示骨密度。

10. 一种图像处理装置,其特征在于,
包括:

输出部,其当进入骨密度显示模式时,以植入在牙齿图像的夹具为中心将虚拟的骨密度显示区域叠加在夹具位置,并在骨密度显示区域将骨密度显示为颜色信息;

输入部,其用于接收用户操作信号;以及

控制部,其配置屏幕并提供至输出部,其中所述屏幕用于根据输入的用户操作信号在执行骨密度显示模式的同时生成骨密度显示区域,分析与预设骨密度显示区域对应的骨密度,并在骨密度显示区域将分析的骨密度显示为颜色信息。

11. 根据权利要求10所述的图像处理装置,其特征在于,

输出部将与夹具边界线以预设间隔隔开的骨密度显示区域以半透明状态放置在夹具上,并且用户可以改变骨密度显示区域的预设间隔。

12. 根据权利要求10所述的图像处理装置,其特征在于,

控制部配置屏幕,其用于计算骨密度显示区域中的骨密度平均值,并将计算出的骨密度平均值显示为颜色信息。

13. 根据权利要求10所述的图像处理装置,其特征在于,

控制部配置屏幕,其用于根据骨质将骨密度等级分为硬骨、正常骨及软骨,并在骨密度显示区域以与分类的骨密度等级匹配的颜色显示骨密度。

14. 根据权利要求10所述的图像处理装置,其特征在于,

输入部接收用于进入多个骨密度显示模式的用户操作信号,

当通过输入部接收到用于进入多个骨密度显示模式的用户操作信号时,控制部根据输入的用户操作信号生成包括预设骨密度显示区域的多个连续断面图像,并通过配置用于在每个连续断面图像的骨密度显示区域将骨密度显示为颜色信息的屏幕,提供连续的骨密度断面。

15. 根据权利要求10所述的图像处理装置,其特征在于,

输入部接收用于选择预定用户设置区域以检查牙齿图像中的骨密度的用户操作信号,

控制部配置屏幕,其用于根据输入的用户操作信号分析与用户选择的用户设置区域对应的骨密度,并在用户设置区域将所分析的骨密度显示为颜色信息。

用于规划牙齿种植手术的多个骨密度显示方法及其图像处理装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种牙齿图像处理技术,更具体地,涉及一种提供用于规划牙齿种植手术的用户界面以及用于其的图像处理技术。

背景技术

[0002] 医生在进行牙齿种植手术之前,通过使用牙齿种植模拟程序进行虚拟模拟,由此提前规划牙齿种植手术。例如,选择适合患者的假牙,并执行将假牙虚拟放置在目标牙齿位置的设计(Design)过程。牙齿种植手术规划包括确定牙植入物结构物的位置和类型,包括每个要手术的目标牙齿的夹具(Fixture)。为了确定牙植入物结构物的位置和类型并规划手术(如,牙齿钻孔手术等),有必要检查牙植入物部位的骨密度(Bone Density)。

发明内容

[0003] 要解决的技术问题

[0004] 根据一实施例,建议一种多个骨密度显示方法及其图像处理装置,以便用户在规划牙齿种植手术时能够有效地检查植入部位的骨密度。

[0005] 解决问题的技术方法

[0006] 根据一实施例的多个骨密度显示方法,包括以下步骤:当规划牙齿种植手术时,以植入在牙齿图像的夹具为中心生成虚拟的骨密度显示区域,并将其叠加在夹具位置;分析对应于骨密度显示区域的骨密度;以及在骨密度显示区域将所分析的骨密度显示为颜色信息。

[0007] 在叠加在夹具位置的步骤中,可以创建与夹具边界线以预设间隔隔开的骨密度显示区域,并以半透明状态放置在夹具上,并且用户可以改变骨密度显示区域的预设间隔。

[0008] 在骨密度显示区域显示为颜色信息的步骤,可以包括以下步骤:计算骨密度显示区域中骨密度平均值;以及将计算出的骨密度平均值显示为颜色信息。

[0009] 在骨密度显示区域显示为颜色信息的步骤,包括以下步骤:根据骨质将骨密度等级分为硬骨(Hard Bone)、正常骨(Normal Bone)及软骨(Soft Bone);以及在骨密度显示区域以与分类的骨密度等级匹配的颜色显示骨密度。

[0010] 在骨密度显示区域显示为颜色信息的步骤,可以包括以下步骤:接收用于进入多个骨密度显示模式的用户操作信号;根据输入的用户操作信号,生成包括预设骨密度显示区域的多个连续断面图像;以及通过在每个连续断面图像的骨密度显示区域将骨密度显示为颜色信息,提供连续的骨密度断面。

[0011] 多个骨密度显示方法,还可以包括以下步骤:接收用于选择预定用户设置区域以检查牙齿图像中的骨密度的用户操作信号;以及根据输入的用户操作信号,分析与用户选择的用户设置区域对应的骨密度;以及在用户设置区域将所分析的骨密度显示为颜色信息。

[0012] 多个骨密度显示方法,还可以包括以下步骤:生成包括用户选择的用户设置区域的多个连续断面图像;以及通过在每个连续断面图像的用户设置区域将骨密度显示为颜色信息,提供连续的骨密度断面。

[0013] 多个骨密度显示方法,还可以包括以下步骤:提供用于选择骨密度模式的界面;以及根据由用户操作信号选择的骨密度模式,以平均值或彩色图的形式显示骨密度。

[0014] 多个骨密度显示方法,还可以包括以下步骤:提供用于选择骨密度视图模式的用户界面;以及根据由用户操作信号选择的骨密度视图模式,以轴向视图、冠状视图及矢状视图中的任一个形式显示骨密度。

[0015] 根据另一实施例的图像处理装置,包括:输出部,其当进入骨密度显示模式时,以植入在牙齿图像的夹具为中心将虚拟的骨密度显示区域叠加在夹具位置,并在骨密度显示区域将骨密度显示为颜色信息;输入部,其用于接收用户操作信号;以及控制部,其配置屏幕并提供至输出部,其中所述屏幕用于根据输入的用户操作信号在执行骨密度显示模式的同时生成骨密度显示区域,分析与预设骨密度显示区域对应的骨密度,并在骨密度显示区域将分析的骨密度显示为颜色信息。

[0016] 输出部将与夹具边界线以预设间隔隔开的骨密度显示区域以半透明状态放置在夹具上,并且用户可以改变骨密度显示区域的预设间隔。

[0017] 控制部可以配置屏幕,其用于计算骨密度显示区域中的骨密度平均值,并将计算出的骨密度平均值显示为颜色信息。

[0018] 控制部可以配置屏幕,其用于根据骨质将骨密度等级分为硬骨(Hard Bone)、正常骨(Normal Bone)及软骨(Soft Bone),并在骨密度显示区域以与分类的骨密度等级匹配的颜色显示骨密度。

[0019] 输入部可以接收用于进入多个骨密度显示模式的用户操作信号;当通过输入部接收到用于进入多个骨密度显示模式的用户操作信号时,控制部可以根据输入的用户操作信号生成包括预设骨密度显示区域的多个连续断面图像,并通过配置用于在每个连续断面图像的骨密度显示区域将骨密度显示为颜色信息的屏幕,提供连续的骨密度断面。

[0020] 输入部可以接收用于选择预定用户设置区域以检查牙齿图像中的骨密度的用户操作信号;控制部可以配置屏幕,其用于根据输入的用户操作信号分析与用户选择的用户设置区域对应的骨密度,并在用户设置区域将所分析的骨密度显示为颜色信息。

[0021] 发明的效果

[0022] 根据一实施例的用于规划牙齿种植手术的多个骨密度显示方法及图像处理装置,提供一种用户界面,其用于高效、准确地检查规划治疗计划(例如确定牙齿图像中夹具的位置及类型、及牙齿钻孔手术等)时所需的植入部位的骨密度。因此,通过使用户更容易地视觉观察骨密度,可以更方便地规划牙齿种植手术。

[0023] 此时,由于通过以夹具为中心的多个垂直断面图像显示骨密度,因此可以以夹具为中心连续观察骨密度。此外,通过在骨密度显示区域中显示与骨密度的平均值相对应的颜色,用户可以容易地建立植入计划。

[0024] 如果用户直接设置要观察的区域,则可以通过适合于用户设置区域的多个垂直断面图像显示骨密度,从而确认连续断面骨密度。因此,用户可以围绕用户想要观察的区域连续观察骨密度。此外,通过在用户显示区域中显示与骨密度的平均值相对应的颜色,以使用

户可以容易地建立植入计划。

[0025] 此外,用户可以容易地检查连续部分或另一部分的骨密度。

附图说明

[0026] 图1为显示根据本发明一实施例的图像处理装置的配置的附图。

[0027] 图2为显示一般骨密度显示模式屏幕的附图。

[0028] 图3为显示一般断面图像的骨密度测量的示例的附图。

[0029] 图4为显示根据本发明一实施例的用于进入骨密度显示模式的屏幕的附图。

[0030] 图5为显示根据本发明一实施例的用于进入自动骨密度显示模式屏幕及多个骨密度显示模式的用户操作的示例的附图。

[0031] 图6为显示根据本发明一实施例的多个骨密度显示模式屏幕的附图。

[0032] 图7为显示根据本发明另一实施例的多个骨密度显示模式屏幕的附图。

[0033] 图8为显示根据本发明一实施例的手动骨密度显示模式进入屏幕的附图。

[0034] 图9为显示根据本发明一实施例的手动骨密度显示模式屏幕的附图。

[0035] 图10为显示根据本发明一实施例的骨密度显示区域的范围的附图。

[0036] 图11为显示根据本发明一实施例的用于规划牙齿种植手术的多个骨密度显示方法的流程图。

具体实施方式

[0037] 通过参考将参照附图详细描述的实施例,本发明的益处及特征以及用于实现这些益处及特征的方法将变得明确。然而,本发明并不限于下文公开的实施例,并可以以各种不同形式实现。提供实施例仅为了使本发明彻底、完整,并将本发明的保护范围充分传达给本领域技术人员,本发明仅在所附权利要求书的范围内定义。在整个说明书中,相同或相似的附图标记表示相同或相似的元件。

[0038] 在描述本发明的实施例时,当确定其详细描述可能不必要地混淆本发明的主题时,将省略本文所结合的相关已知配置或功能的详细描述。下面将描述的术语是考虑到本发明中的功能而定义的术语,并且可以根据用户、用户的意图或习惯而改变。因此,术语的定义应基于整个说明书的内容。

[0039] 所附方框图中的方框的组合或所附流程图中的步骤可以由计算机程序指令(执行引擎)执行,并且计算机程序指令可以安装在通用计算机、专用计算机或其他可编程数据处理装置的计算机的处理器中。因此,通过计算机或其他可编程数据处理装置的处理器执行的指令生成用于执行框图的各个方框或流程图的各个步骤中描述的功能的单元。

[0040] 计算机程序指令可以存储在面向计算机或其他可编程数据处理装置的计算机可用或可读存储器中,以便以特定方法实现功能。因此,存储在计算机可用或可读存储器中的指令可用于制造包括指令单元的产品,所述指令单元用于执行在框图的各个块或流程图的各个步骤中描述的功能。

[0041] 此外,计算机程序指令可以安装在计算机或其他可编程数据处理装置中。因此通过在计算机或其他可编程数据处理装置上执行一系列操作步骤来生成处理并操作计算机或其他可编程数据处理装置的指令可以提供用于执行方框图的各个方框中描述的功能的

步骤以及流程图的各个步骤。

[0042] 每个块或每个步骤可以指示包括用于执行特定逻辑功能的一个或多个可执行指令的模块、段或代码的一部分。在一些替换中，块或步骤中描述的功能可以不按顺序执行。例如，可以基本上同时操作或执行两个块或步骤，并且可以按照与相应功能相反的顺序操作或执行这些块或步骤。

[0043] 下面，参照附图详细描述本发明的实施例。然而，可以以各种不同形式修改本发明的实施例，并且本发明的范围并不限于以下描述的实施例。提供本发明的实施例仅为向本领域技术人员更完整地描述本发明。

[0044] 图1为显示根据本发明一实施例的图像处理装置的配置的附图。

[0045] 图像处理装置1是能够执行医学图像处理程序的电子装置。所述电子装置包括计算机、笔记本电脑、膝上型电脑、平板 (Tablet) 电脑、智能手机、移动电话、个人媒体播放器 (PMP, personal media player)、个人数字助理 (PDA, personal digital assistants) 等。医学图像处理程序包括牙齿种植模拟程序、引导设计程序、扫描程序、CAD程序等，通过这些程序可以规划牙齿种植手术。此外，医学图像处理程序可以应用于除用于牙齿种植手术的程序之外的用于处理一般医学图像的程序。牙齿种植模拟程序是用于在模拟将虚拟牙植入物对象植入在牙齿图像上的同时设计牙植入物结构物的位置及取向的程序。

[0046] 以下，为了便于说明，以牙齿种植手术的引导设计程序为例进行说明，但如果能够进行图像处理，也可以适用于其他程序。

[0047] 使用程序的用于牙齿种植手术的引导设计程序包括：注册手术患者；获取注册患者的CT图像及口腔模型图像的数据；匹配CT图像及口腔模型图像；从匹配图像数据生成牙弓线并使用牙弓线生成全景图像 (panoramic image)；确定患者口腔模型图像中牙冠模型的位置和大小；确定患者CT图像中包括夹具的牙植入物结构物的位置；设计引导形状；及输出最终引导。

[0048] 本发明涉及一种用于提供用户界面的技术，其中所述用户界面使得用户能够在规划牙齿种植手术时高效且准确地检查骨密度。

[0049] 参照图1，根据一实施例的图像处理装置1包括数据获取部10、存储部12、控制部14、输入部16及输出部18。

[0050] 数据获取部10获取患者的基础图像数据。基础图像数据包括X射线数据、CT图像、口腔模型图像等。数据获取部10可以在程序上执行基础图像数据，或可以加载被存储在网页和服务器中的数据。为了植入牙植物体，可能需要CT数据、口腔模型数据等作为基础数据。

[0051] 口腔模型图像可以通过使用3D扫描器 (3D scanner) 扫描通过模拟患者口腔生成的石膏模型来获得；也可以通过使用三维口腔内扫描器 (3D intra-oral scanner) 扫描患者的口腔内部来获得。可以通过使用计算机断层扫描 (CT, computed tomography) 生成患者头部的断层扫描图像，分离 (segmentation) 每个断层扫描图像中牙齿部分的边界，然后将图像组合成一个，从而获取CT图像。获取的口腔模型数据及CT数据可以存储在存储部12。CT数据可以以各种断面图像格式提供，如矢状视图 (Sagittal View)、冠状视图 (Coronal View)、轴向视图 (Axial View) 等，并且可以以3D图像形式提供。

[0052] 存储部12存储执行图像处理装置1的操作所需的信息和根据该操作生成的信息，

并在控制部14请求时提供该信息。可以将包括各种夹具模型的夹具库存储在存储部12中，并根据控制部14的请求进行提供。在根据一实施例的存储部12中，存储包括在引导设计工作期间为每个工作步骤生成或更改的引导对象的数据的工作内容。

[0053] 控制部14执行图像处理程序。具体地，当植入用于牙齿种植手术的牙植入物结构物时，根据从输入部16输入的用户操作信号执行骨密度显示模式。此时，在分析骨密度之后，配置用于在预设骨密度显示区域或用户设置的用户显示区域中将分析的骨密度显示为颜色信息的屏幕信息，并将其提供给输出部18。骨密度分析可以包括通过计算该区域的亨斯菲尔德单位(HU, Hounsfield unit, 简称“HU”)值来根据HU值计算骨密度的过程。

[0054] 控制部14可以计算骨密度显示区域或用户显示区域的骨密度平均值，并配置用于将计算出的骨密度平均值显示为颜色信息的屏幕，并将其提供给输出部18。可以通过计算平均HU值获得骨密度平均值。

[0055] 控制部14可以根据骨质将骨密度等级分类为硬骨(Hard Bone)、正常骨(Normal Bone)和软骨(Soft Bone)，并使用与分类的骨密度等级匹配的颜色将骨密度设置到用于显示在骨密度显示区域或用户显示区域的屏幕。

[0056] 控制部14控制通过以夹具为中心的多个垂直断面图像来显示骨密度，以使用户能够以夹具为中心连续观察骨密度。例如，当通过输入部16接收用于进入多个骨密度显示模式的用户的操作信号时，控制部14生成包括根据输入的用户操作信号预设的骨密度显示区域的多个连续的断面图像。然后，在每个连续断面图像的骨密度显示区域中配置用于将骨密度显示为颜色信息的屏幕，并将其提供给输出部18。由此，可以在夹具周围提供连续的骨密度断面。

[0057] 控制部14控制通过用户想要观察的部位的多个垂直断面图像来显示骨密度，以使用户能够以所需部位为中心连续观察骨密度。例如，当通过输入部16输入用户期望的用户设置区域时，控制部14分析与用户选择的用户设置区域对应的骨密度，并配置屏幕以将所分析的骨密度在用户设置区域中显示为颜色信息，并将其提供给输出部18。由此，可以提供以用户期望的区域为中心的骨密度的连续断面。

[0058] 输出部18显示由控制部14生成的信息构成的程序屏幕。根据一实施例的输出部18在屏幕上显示用于进入自动骨密度显示模式(骨密度(夹具))或手动骨密度显示模式(骨密度(手动))的用户界面。当进入预定骨密度显示模式时，可以在屏幕上显示用于选择骨密度模式(Bone Density Mode)、选择视图模式(View Mode)等的用户界面。根据骨密度模式(Bone Density Mode)的选择，可以以平均值或彩色图的形式显示骨密度。根据视图模式(View Mode)的选择，可以以轴向视图、冠状视图及矢状视图中的任一个形式显示骨密度。此外，根据多个模式(Multi-Mode)的选择，可以通过多个连续的断面图像来显示骨密度。

[0059] 当根据一实施例的输出部18进入自动骨密度显示模式(骨密度(夹具))时，基于植入到牙齿图像中的夹具，将虚拟的骨密度显示区域叠加在夹具位置上，并在骨密度显示区域将骨密度显示为颜色信息。输出部18可以在半透明状态下在夹具上以预设间隔布置与夹具的边界线隔开的骨密度显示区域。骨密度显示区域的预设间隔可以由用户更改。当进入手动骨密度显示模式(骨密度(手动))时，骨密度可以作为颜色信息显示在用户选择的用户显示区域中。在这种情况下，可以在多个连续的断面图像中的用户显示区域显示骨密度。

[0060] 输入部16接收用户的操作信号。根据一实施例的输入部16接收用于进入自动骨密

度显示模式(骨密度(夹具))、手动骨密度显示模式(骨密度(手动))的用户界面的选择信号;接收进入预定骨密度显示模式时用于选择骨密度模式(Bone Density Mode)、视图模式(View Mode)等的用户界面的选择信号;以及接收用于进入多个模式的选择信号等。输入部16可以通过输出部18接收用于选择用户显示区域以观察屏幕上显示的牙齿图像中的骨密度的用户操作信号。

[0061] 图2为显示一般骨密度显示模式屏幕的附图。

[0062] 参照图2,图像处理装置可以对牙齿图像执行植入模拟,以便规划患者的牙齿种植手术。牙齿图像可以是CT图像,并且CT图像可以是2D断面图像、3D图像等。为了有效地植入牙植入物结构物,可以提供检查骨密度的功能。在使用一般骨密度检查功能的情况下,如图2所示,根据用户观察到的牙齿图像屏幕的HU值,在整个屏幕上显示颜色。在该方法中,在要诊断的整个屏幕(2D图像)上显示骨密度,导致将骨密度显示到用户不想要的部分,将会过度提供不必要的信息。由此,有可能会增加治疗期间的疲劳程度。此外,由于只能在用户当前查看的屏幕上观察到骨密度,因此当用户想要检查连续部分或另一部分时,需要单独的操作。此外,由于骨密度仅根据HU值以彩色显示,因此无法获得有关待植入牙植入物结构物的部位的骨密度的平均状态的显示信息。

[0063] 图3为显示一般断面图像的骨密度测量的示例的附图。

[0064] 参照图3,一般地,为了检查待植入牙植入物结构物的部分的骨密度,有必要使用单独的工具(tool)进行测量,且由于仅针对当前正在观察的断面图像可进行测量,因此难以观察以立体被植入的骨的状态。因此,用户无法容易地、方便地观察及测量所需部分。

[0065] 图4为显示根据本发明一实施例的用于进入骨密度显示模式的屏幕的附图。

[0066] 参照图1及图4,图像处理装置1通过图像处理程序提供牙齿图像以规划植入夹具。牙齿图像包括全景图像40、CT断面图像41、42、43、3D图像44及夹具信息45等。用户可以自动或手动在牙齿图像上植入虚拟的牙植入物结构物。例如,当用户通过点击操作等选择牙植入物模块(Implant)410时,在牙齿图像中植入预定夹具500。当植入夹具时,如图4所示,可以在全景图像40、矢状视图(Sagittal View)断面图像41、冠状视图(Coronal View)断面图像42、轴向视图(Axial View)断面图像43及3D图像44上分别生成虚拟的夹具500。夹具信息45包括待植入夹具的牙齿编号(Tooth No.)、夹具制造商(Manufacturer)、系统(System)、夹具的直径(Diameter)、长度(Length)及夹具的骨密度图像。夹具的骨密度图像可以如图4所示以彩色图(Color Map)的形式以多种颜色显示,并且可以通过计算骨密度平均值(Average),以平均值的形式以单一颜色显示。以多种颜色显示时,根据骨质将骨密度等级分为硬骨(Hard Bone)、正常骨(Normal Bone)和软骨(Soft Bone),并且可以使用与分类的骨密度等级匹配的颜色显示夹具的骨密度。稍后将参考图5描述以平均值的形式显示的夹具的骨密度图像。

[0067] 图像处理装置1提供骨密度显示模式功能,使得用户可以在检查夹具500周围的骨密度的同时植入夹具500。为此,当用户选择骨密度工具420时,在屏幕上显示骨密度(夹具)工具430及骨密度(手动(Manual))工具440。此时,当用户通过点击操作等选择骨密度(夹具)工具430时,可以进入自动骨密度显示模式。然后,预设骨密度显示区域叠加(Overlay)在以夹具为中心的夹具500上。稍后将参考图10描述骨密度显示区域的预设范围。作为另一示例,当用户通过点击操作等选择骨密度(手动)工具440时,可以进入手动骨密度显示模

式。此时,用户可以直接选择用户显示区域来检查骨密度。稍后将参考图8描述其实施例。

[0068] 图5为显示根据本发明一实施例的用于进入自动骨密度显示模式屏幕及多个骨密度显示模式的用户操作的示例的附图。

[0069] 参照图1及图5,当图像处理装置1通过操作骨密度(夹具)工具等进入自动骨密度显示模式时,其以植入在牙齿图像中的夹具为中心生成虚拟的骨密度显示区域510,并将其叠加在夹具500的位置。此时,与骨密度显示区域510对应的骨密度被显示为颜色信息。在图5中,骨密度显示区域510的上表面示为圆角矩形,但其形状并不限于此。例如,可以将其变形为矩形、矩形的平行六面体等。此外,形状可以根据牙齿图像的类型而异。如图5所示,轴向视图(Axial View)断面图像43可以以圆(Circle)的形式显示在屏幕上。

[0070] 骨密度显示区域510是一种显示在屏幕上的用户界面,以使用户能够通过颜色直观地检查骨密度。由于骨密度显示区域510以半透明形式布置在夹具500上,因此可以一起确认夹具500的形状。骨密度显示区域510的骨密度可以以彩色图(Color Map)的形式以多种颜色显示,并且如图5所示,可以以骨密度平均值(Average)的形式以单一颜色显示。在以多种颜色显示的情况下,可以根据骨质将骨密度分为硬骨(Hard Bone)、正常骨(Normal Bone)和软骨(Soft Bone),并且可以使用与分类的骨密度等级匹配的颜色显示骨密度。

[0071] 根据一实施例的图像处理装置1提供一种多个骨密度显示模式功能,其在多个连续垂直断面图像中显示骨密度,以便可以以夹具为中心连续观察骨密度。为此,如图5所示,用户可以通过双击要在全景图像40中观察的预定夹具500或骨密度显示区域510等操作来进入多个骨密度显示模式。如果要查看其他夹具的连续断面骨密度图像,可以通过用户操作(例如,双击该夹具等)实时显示相对于夹具的连续断面骨密度图像。

[0072] 图6为显示根据本发明一实施例的多个骨密度显示模式屏幕的附图。

[0073] 参照图6,根据用于进入多个骨密度显示模式的用户操作信号,生成并显示包括预设骨密度显示区域的多个连续断面图像610-1、610-2、…、610-9。此时,由于骨密度作为颜色信息显示在多个连续断面图像610-1、610-2、…、610-9中的每个骨密度显示区域中,由此可以提供连续的骨密度断面。多个连续断面图像610-1、610-2、…、610-9可以是矢状视图(Sagittal View)断面图像、冠状视图(Coronal View)断面图像及轴向视图(Axial View)断面图像中的任意一个。为此,由于在屏幕上提供视图模式(View Mode)界面630,因此可以选择轴向视图(Axial View)模式631、冠状视图(Coronal View)模式632及矢状视图(Sagittal View)模式中的任意一个。可以预设每个断面图像的数量,并且,用户可以修改其数量。图6示出9个断面图像。每个断面图像的位置可以显示在Scout屏幕640上。例如,如图6所示,可以沿着牙弓线相对于夹具确认9个断面图像的位置。

[0074] 用户可以通过骨密度模式(Bone Density Mode)界面620选择骨密度模式。骨密度模式包括骨密度平均值(Average)模式621及彩色图(Color Map)模式622。可以通过牙植入物信息(Selected Implant)655来确认待植入的牙植入物结构物的牙齿编号、制造商、系统、长度、直径等。通过鼠标滚动等的用户操作,可以将其移动到多个连续断面图像610-1、610-2、…、610-9中的预定断面图像。

[0075] 图7为显示根据本发明另一实施例的多个骨密度显示模式屏幕的附图。

[0076] 在图6的多个骨密度显示模式屏幕中,如果骨密度模式(Bone Density Mode)为骨密度平均值(Average)模式621且视图模式(View Mode)为冠状视图(Coronal View)模式

632,则图7的多个骨密度显示模式屏幕与骨密度模式(Bone Density Mode)为彩色图(Color Map)模式622、视图模式(View Mode)为矢状视图(Sagittal View)模式(633)的情况相对应。此时,在Scout屏幕640中,可以沿着矢状视图的轴,相对于夹具检查九个断面图像的位置。

[0077] 参照图6及图7,通过以夹具为中心的多个垂直断面图像显示骨密度,可以以夹具为中心连续观察骨密度。此外,通过在骨密度显示区域中显示与骨密度的平均值相对应的颜色,用户可以容易地建立植入计划。

[0078] 图8为显示根据本发明一实施例的手动骨密度显示模式进入屏幕的附图。

[0079] 参照图8,当用户通过点击操作等选择骨密度(手动)工具(图4中的440)时,可以进入手动骨密度显示模式。此时,用户可以直接选择用户所要确认骨密度的骨密度显示区域。

[0080] 当进入手动骨密度显示模式时,用户选择预定的用户设置区域810以检查牙齿图像(例如,全景图像40)中的骨密度。如图8所示,可以通过点击并拖动鼠标来选择用户设置区域,但并不限于此。

[0081] 图9为显示根据本发明一实施例的手动骨密度显示模式屏幕的附图。

[0082] 参照图9,当进入手动骨密度显示模式时,在用户设置区域将骨密度显示为颜色信息。此时,通过生成包括用户选择的用户设置区域的多个连续断面图像910-1、910-2、…、910-9,并在每个连续断面图像910-1、910-2、…、910-9内的用户设置区域中将骨密度显示为颜色信息,可以提供连续的骨密度断面。即使在手动骨密度显示模式,也可以通过Scout屏幕920确认每个断面图像的位置,可以通过骨密度模式(Bone Density Mode)界面930选择骨密度模式,并可以通过视图模式(View Mode)界面940选择视图模式。有关已植入的牙植入物结构物的信息将被显示在牙植入物信息(Selected Implant)950中。

[0083] 参照图9,当用户设置期望区域时,可以通过适合于用户设置区域的多个垂直断面图像显示骨密度来确认连续断面骨密度。因此,用户可以连续观察以用户想要观察的区域为中心的骨密度。此外,通过在用户显示区域中显示与骨密度的平均值相对应的颜色,用户可以容易地建立植入计划。

[0084] 图10为显示根据本发明一实施例的骨密度显示区域的范围的附图。

[0085] 参照图10,可以生成从夹具1000的边界线以预设间隔隔开的骨密度显示区域。如图10所示,预设间隔在向上方向上可以是1.5mm,在左右方向上可以是1.5mm,在向下方向上可以是2.0mm。骨密度显示区域的预设间隔可以由用户更改。

[0086] 图11为显示根据本发明一实施例的用于规划牙齿种植手术的多个骨密度显示方法的流程图。

[0087] 参照图1及图11,在步骤S110中,图像处理装置1通过图像处理程序进入骨密度显示模式。例如,图像处理装置1通过在骨密度(夹具)工具430上的点击操作等从用户接收操作信号来自动进入骨密度显示模式,以便用户可以在检查夹具周围的骨密度的同时植入夹具。作为另一示例,响应于通过对骨密度(手动)工具440的点击操作等从用户接收到操作信号,进入手动骨密度显示模式。

[0088] 接下来,在步骤S1120中,图像处理装置1确定自动骨密度显示模式与否。在步骤S1130中,当其为自动骨密度显示模式时,生成包括植入的夹具的骨密度显示区域并将其叠加在夹具位置上,并分析与骨密度显示区域相对应的骨密度,并在骨密度显示区域将所分

析的骨密度显示为颜色信息。此时,可以生成从夹具的边界线以预设间隔隔开的骨密度显示区域,并以半透明状态布置在夹具上。骨密度显示区域的预设间隔可以由用户更改。

[0089] 在骨密度显示区域将骨密度显示为颜色信息的步骤(S1130)中,图像处理装置1可以计算骨密度显示区域的骨密度平均值,然后将计算出的骨密度平均值显示为颜色信息。作为另一示例,可以根据骨质将骨密度等级分类为硬骨(Hard Bone)、正常骨(Normal Bone)和软骨(Soft Bone)之后,可以使用与分类的骨密度等级相对应的颜色在骨密度显示区域中显示骨密度。

[0090] 此外,在步骤S1140中,图像处理装置1可以确定多个模式与否;并在步骤S1150中,当其多个模式时,可以在多个连续断面图像中的骨密度显示区域将骨密度显示为颜色信息。为此,用户可以通过双击全景图像中要观察的骨密度显示区域等操作来进入多个骨密度显示模式。

[0091] 作为另一示例,在步骤S1120中,图像处理装置1确定自动骨密度显示模式与否。在步骤S1160中,当其手动骨密度显示模式时,接收用于选择预定用户设置区域以检查牙齿图像中的骨密度的用户操作信号。并且,在步骤S1170中,根据输入的用户操作信号分析与用户选择的用户设置区域对应的骨密度之后,在用户设置区域中显示将分析的骨密度显示为颜色信息。此时,在步骤S1140中,图像处理装置1确定多个模式与否,并在步骤S1150中,当其多个模式时,可以在多个连续断面图像中的用户显示区域将骨密度显示为颜色信息。在手动骨密度显示模式的情况下,当选择用户设置区域时,可以进入多个模式,并在多个断面图像中的用户显示区域将骨密度显示为颜色信息。

[0092] 综上,参照实施例对本发明进行了说明。本发明所属领域的普通技术人员应理解,在不脱离本发明的本质特征的情况下,可以以修改的形式实施本发明。因此,所公开的实施例仅在描述意义上考虑,而非出于限制的目的。所公开的实施例应该被认为是说明性的而不是限制性的。本发明的范围不是由详细描述所限定,而是由权利要求及其等效物所限定,凡在权利要求书及其等效物范围内的变化,均应理解为包括在本发明中。

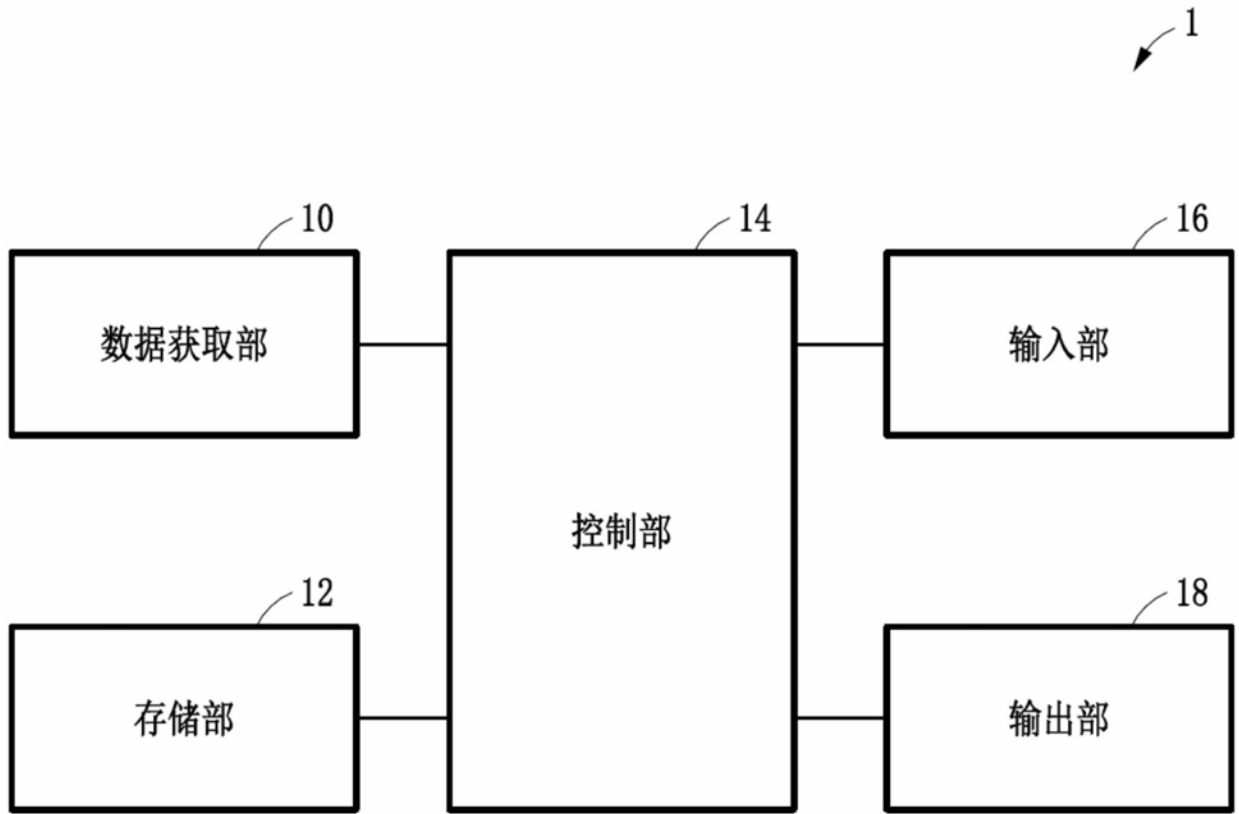


图1

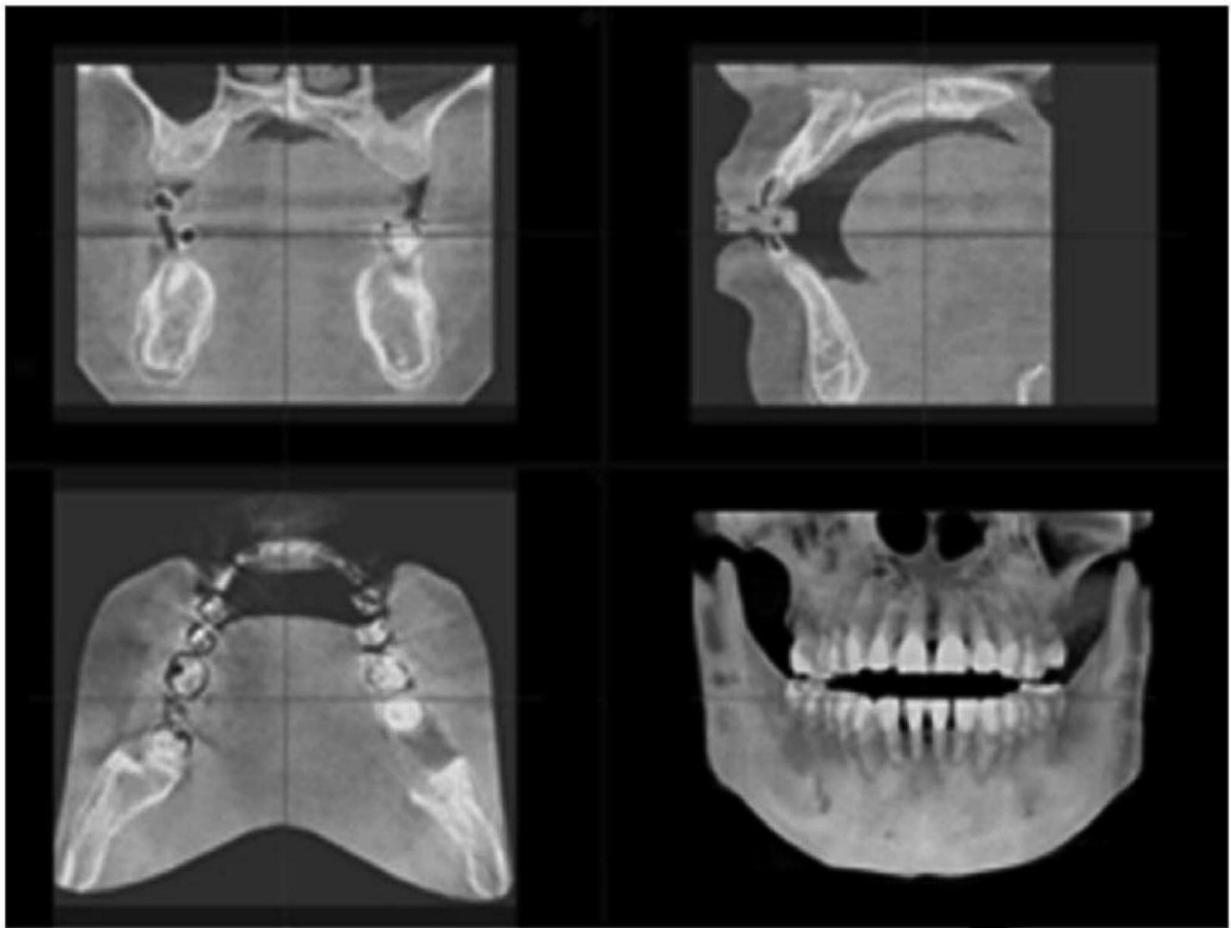


图2

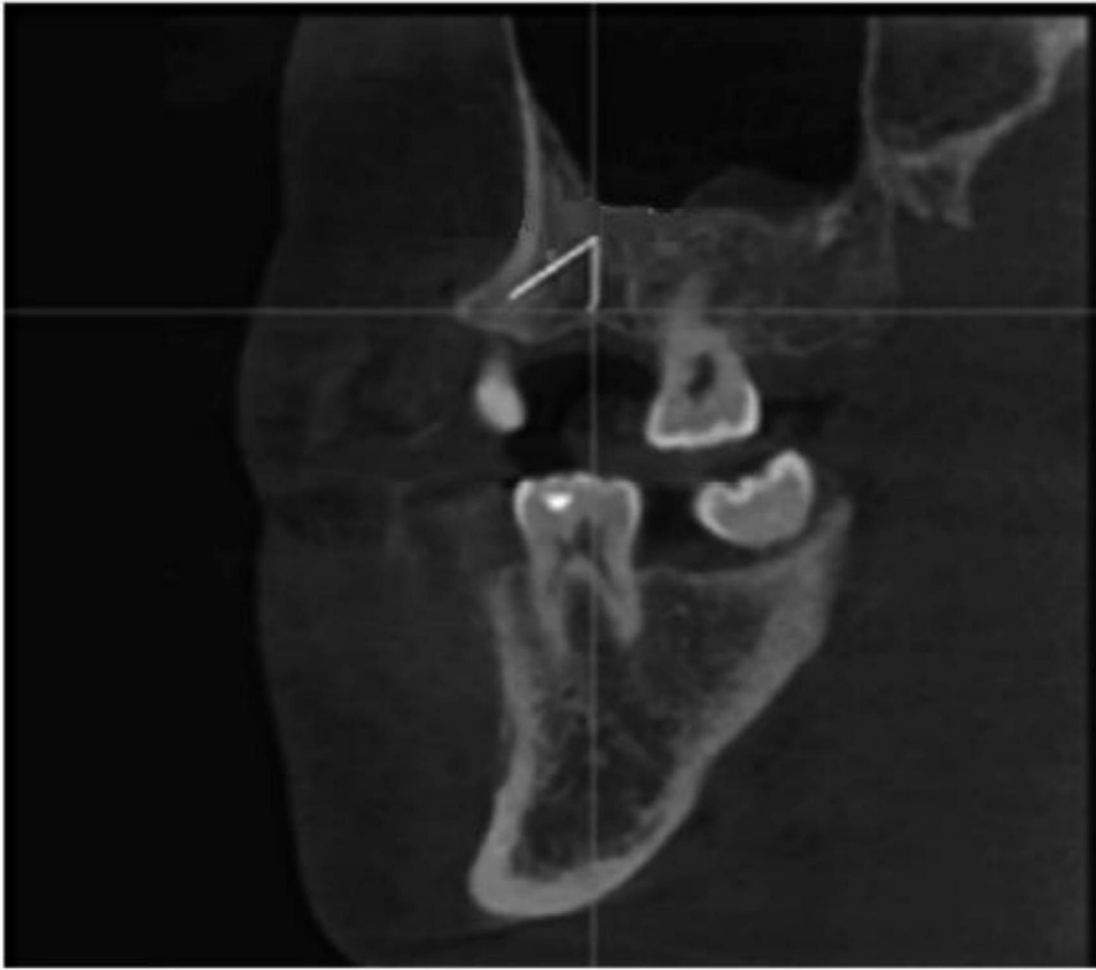


图3

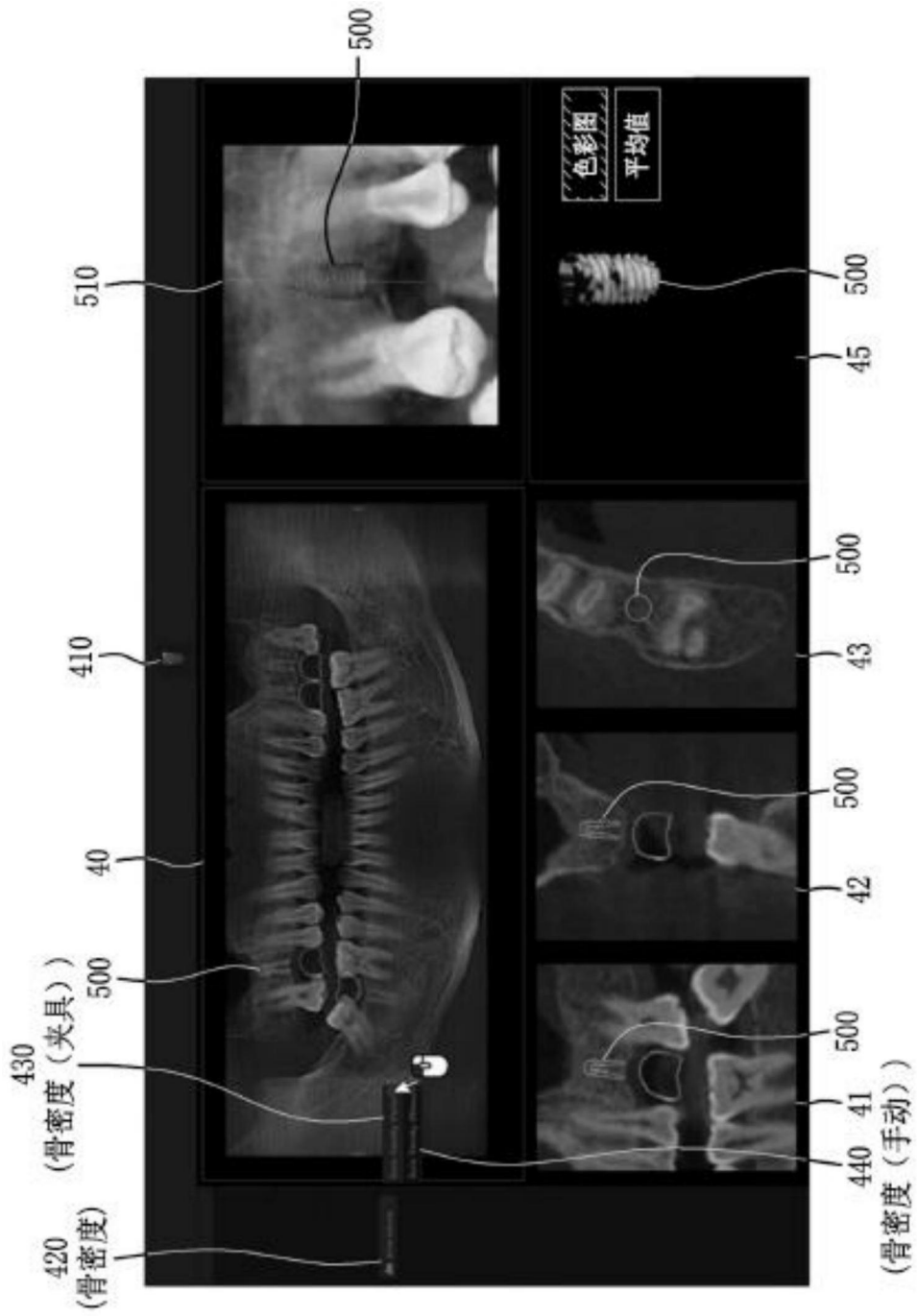


图4

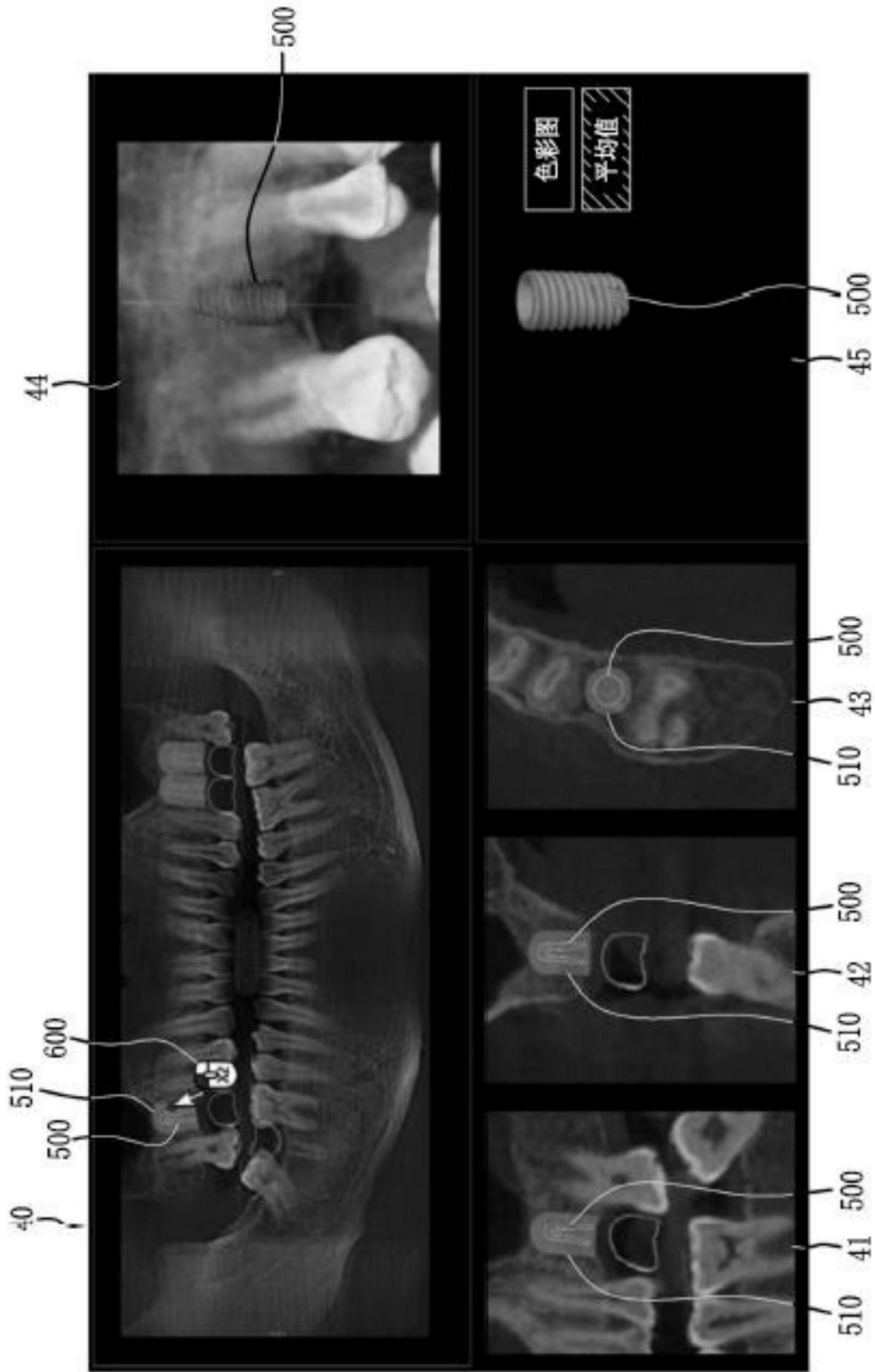


图5

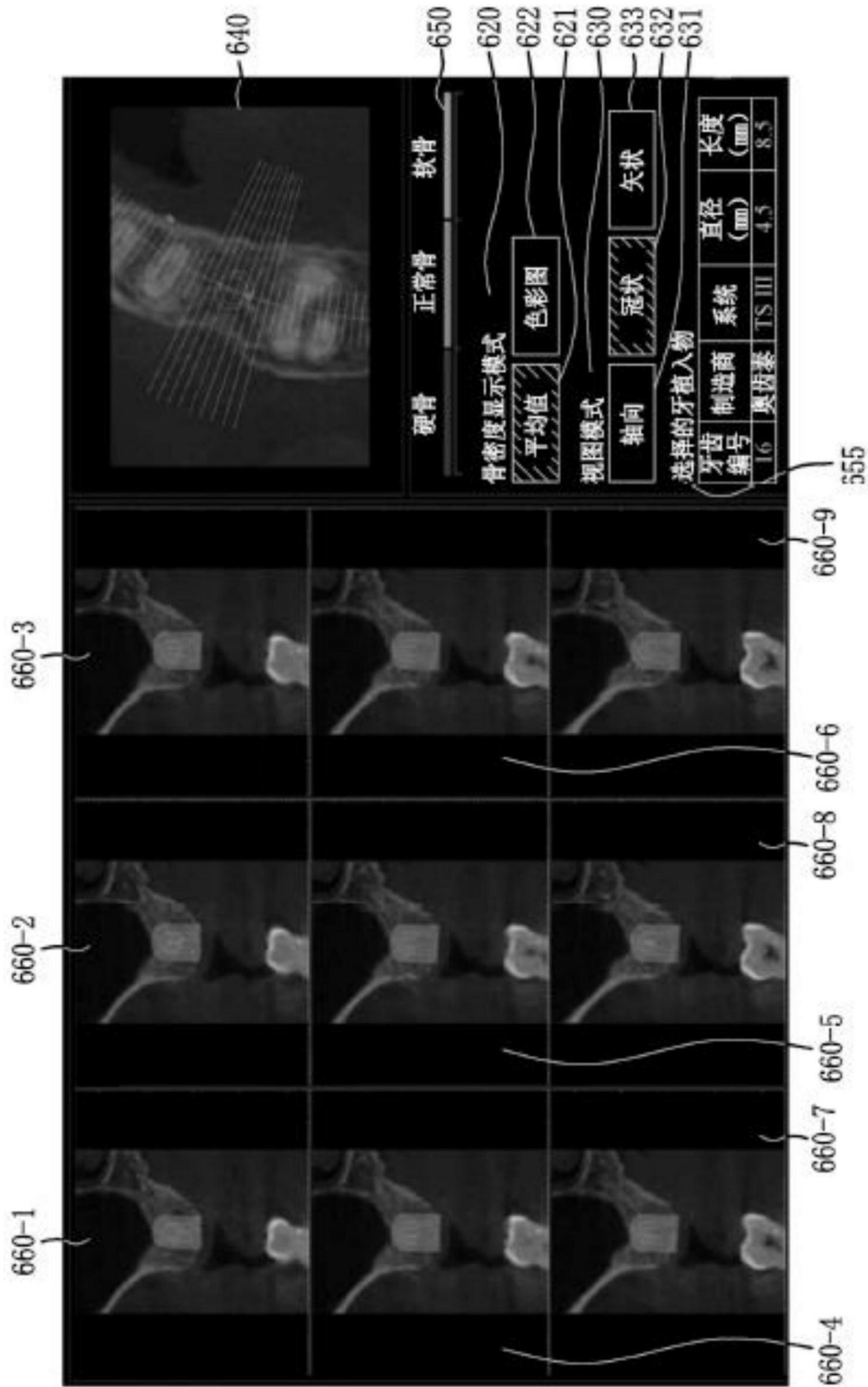


图6

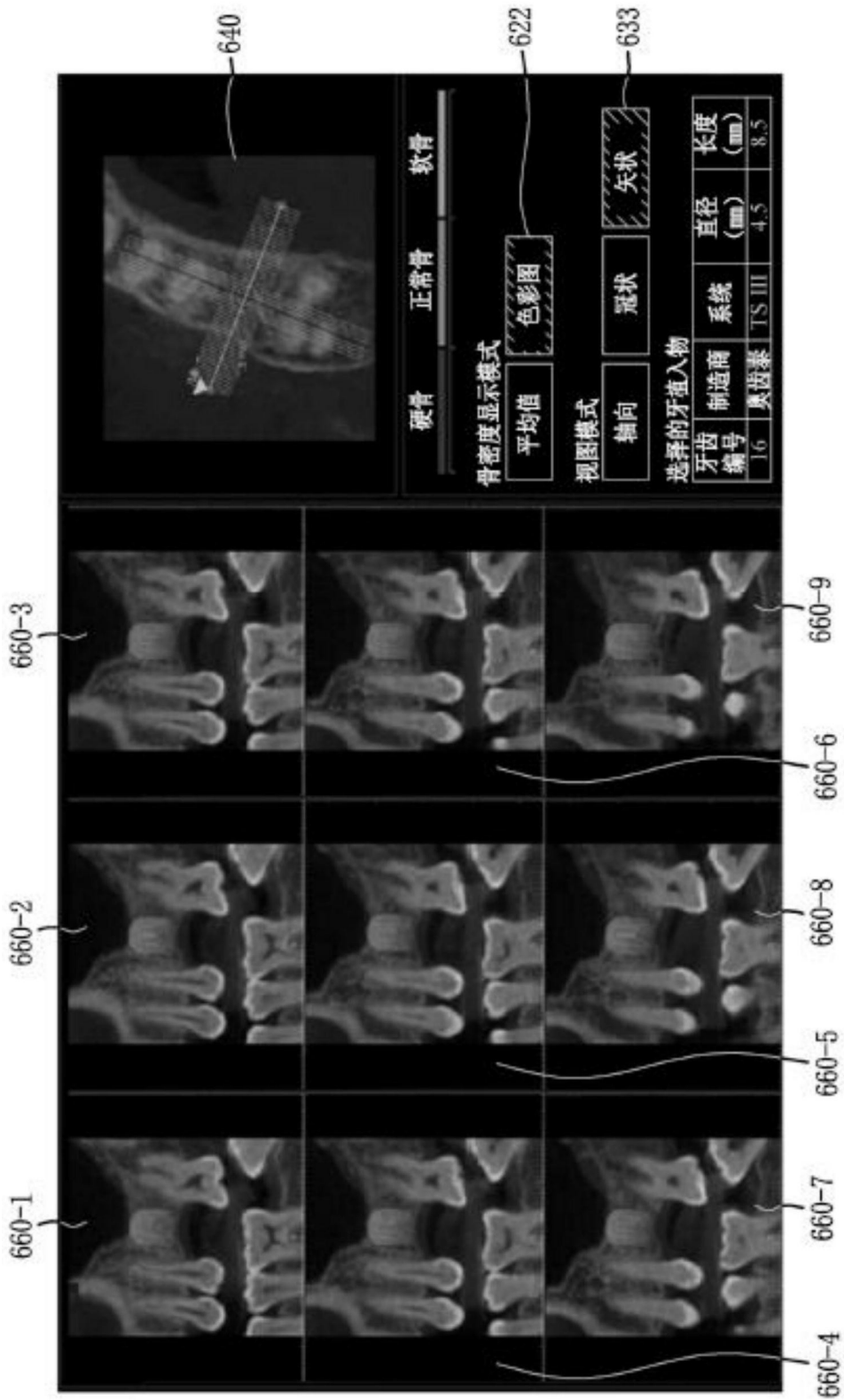


图7

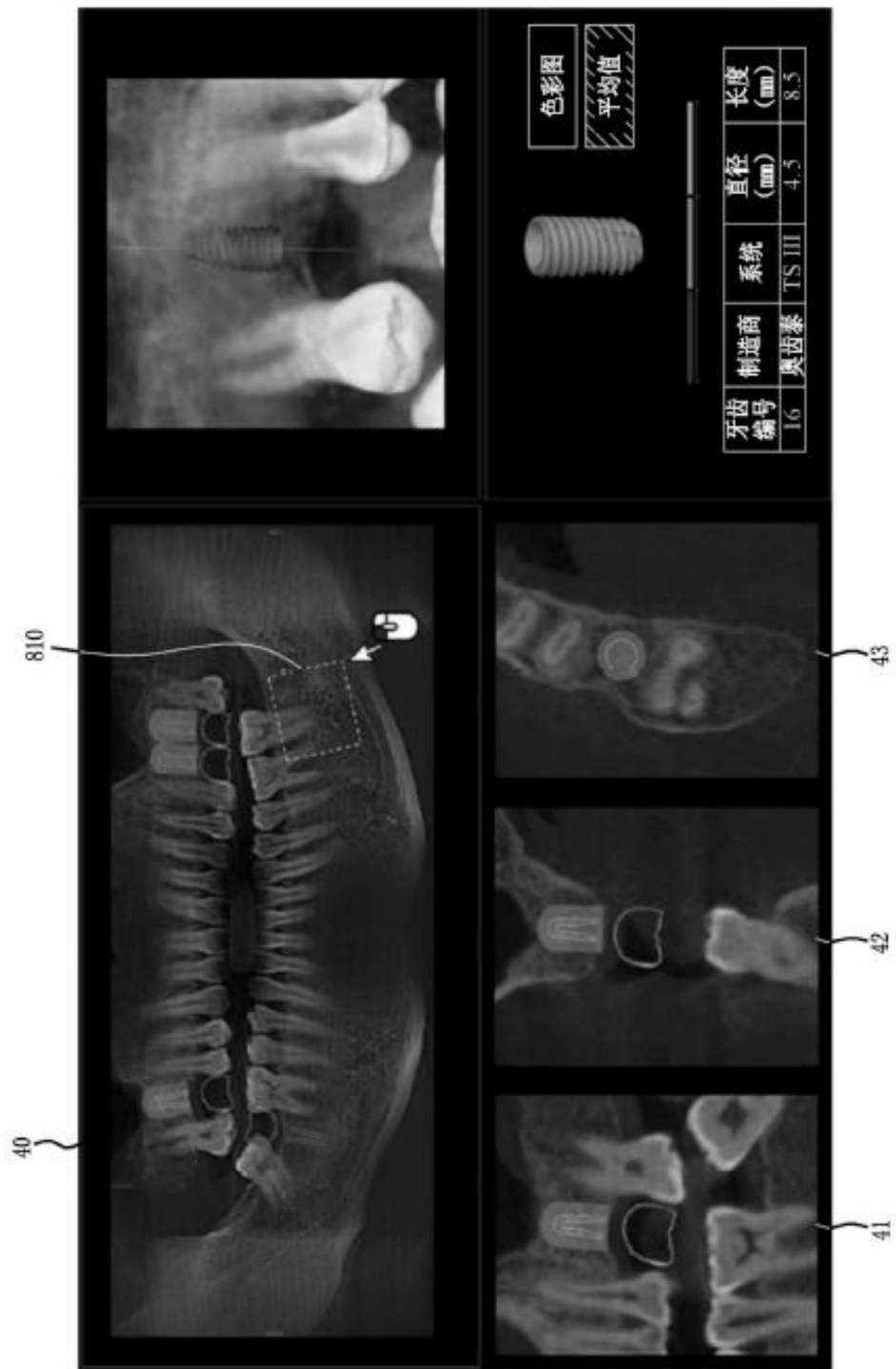


图8

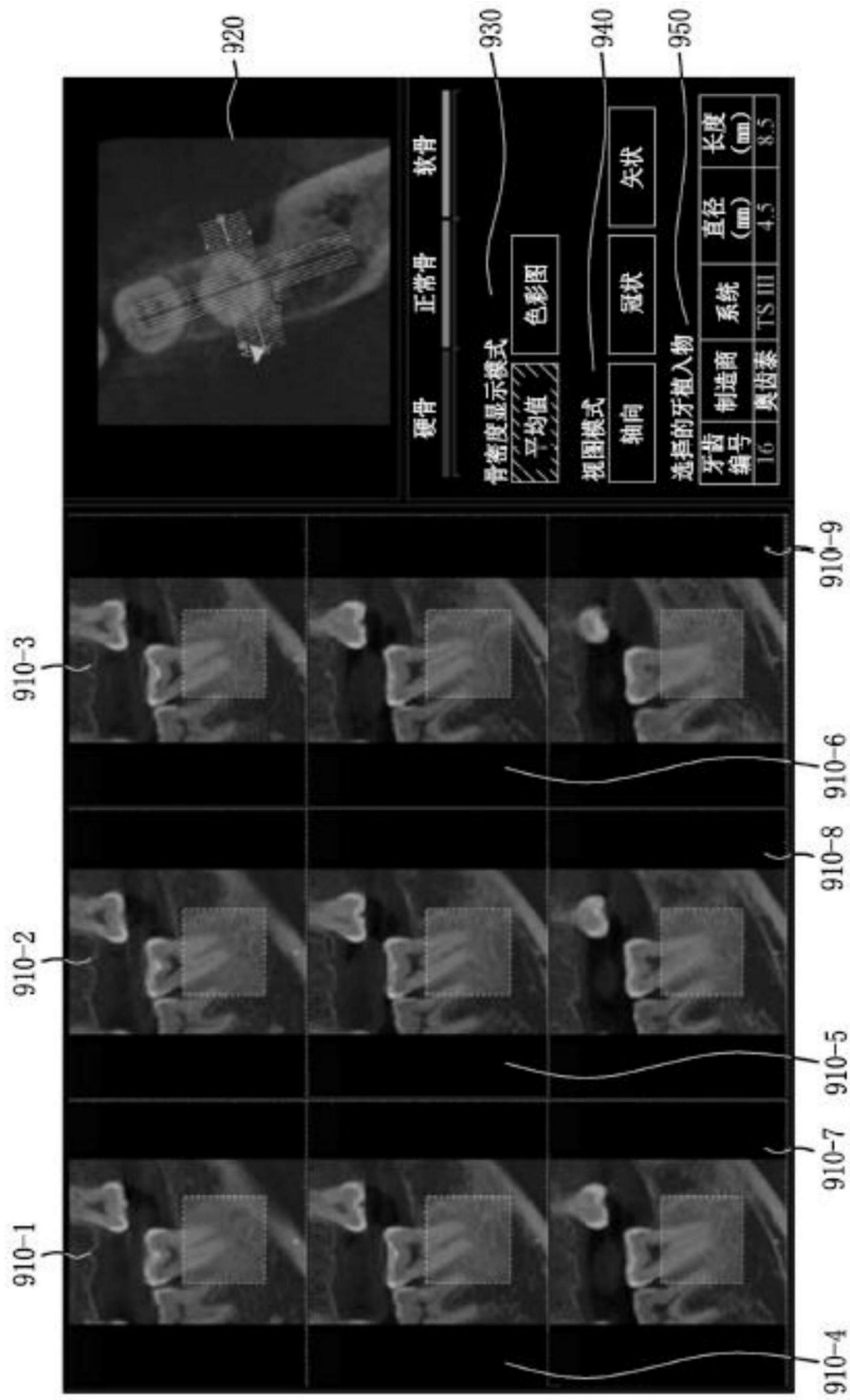


图9

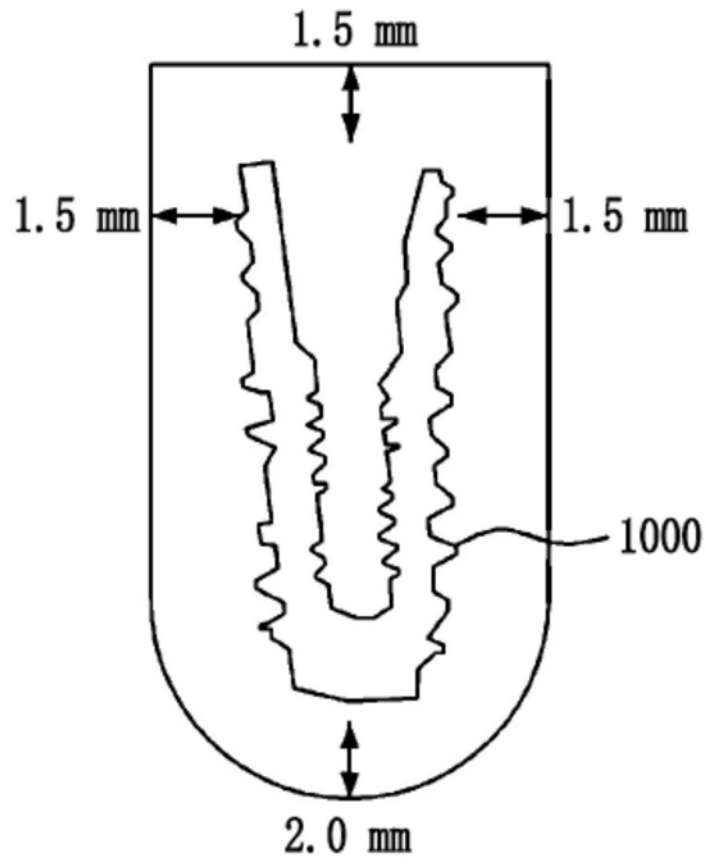


图10

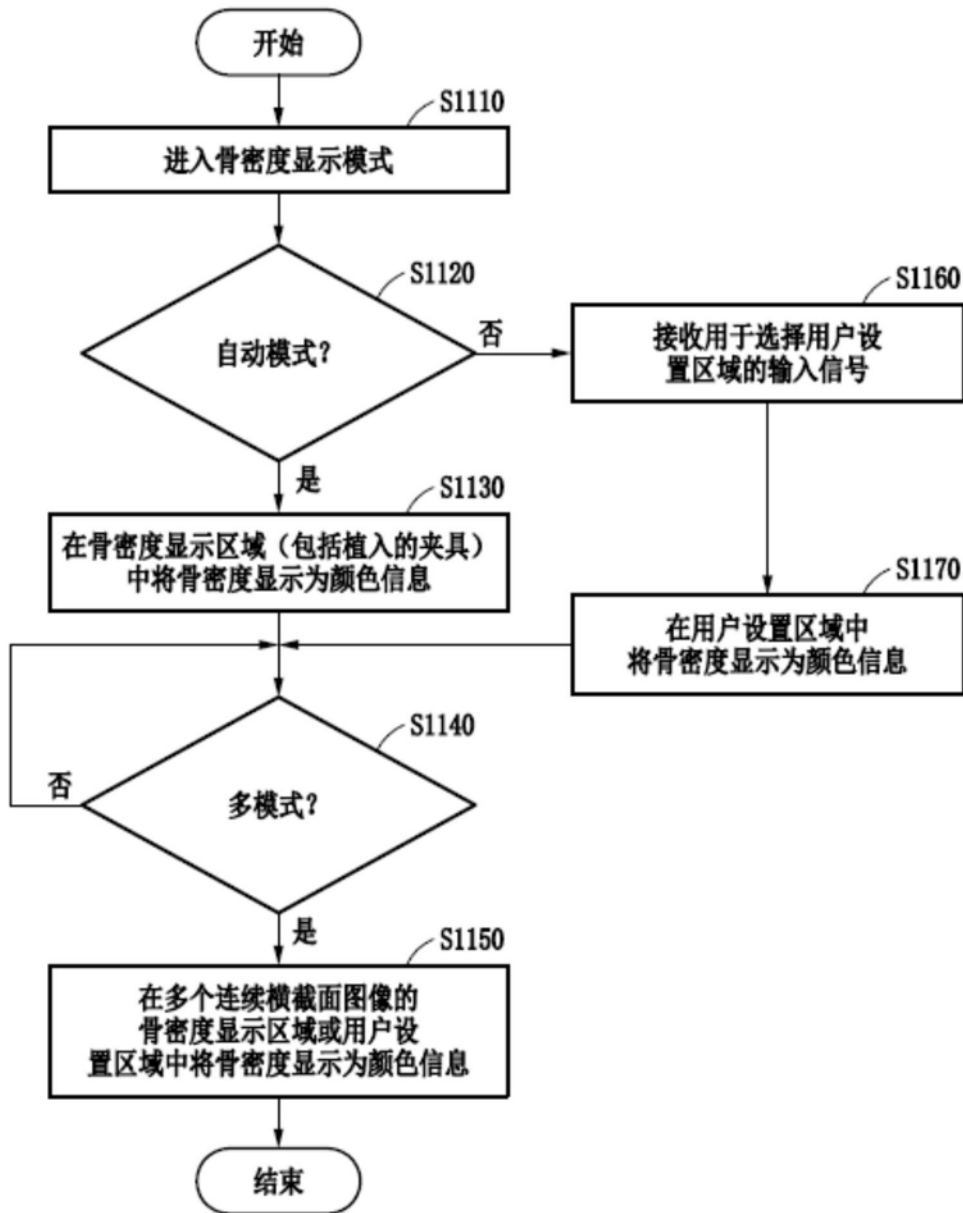


图11