

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ(12) **ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ**

(21)(22) Заявка: 2019111128, 27.09.2017

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
27.09.2016 EP 16190965.0

(43) Дата публикации заявки: 29.10.2020 Бюл. № 31

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 29.04.2019(86) Заявка РСТ:
EP 2017/074565 (27.09.2017)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2018/060296 (05.04.2018)Адрес для переписки:
129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр. 3, ООО
"Юридическая фирма Городисский и
Партнеры"

(71) Заявитель(и):

ДЕНТСПЛАЙ ИМПЛЭТС НВ (ВЕ)

(72) Автор(ы):

**МАССУЛС, Йо (ВЕ),
ПОЛСПУЛ, Ваутер (ВЕ),
МЕЙЛАРТ, Доминик (ВЕ)**(54) **ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ СИЛОВЫМ ЗАМЫКАНИЕМ ИЛИ ГЕОМЕТРИЧЕСКИМ
ЗАМЫКАНИЕМ ХИРУРГИЧЕСКИХ ШАБЛОНОВ ДЛЯ НАПРАВЛЯЕМОЙ ЗУБНОЙ
ИМПЛАНТОЛОГИИ**

(57) Формула изобретения

1. Зубной хирургический шаблон для установки на 3D-опорную поверхность, образованную частью полости рта, указанный хирургический шаблон имеет корпус, который включает в себя один или более направляющих элементов для направления одного или более зубных инструментов, и набор из по меньшей мере семи контактных элементов, при этом каждый контактный элемент выполнен с возможностью контакта с жесткой частью 3D-опорной поверхности посредством точечного контакта, являющегося контактом "точка-площадь", при этом каждый точечный контакт выполнен с возможностью контакта с жесткой частью 3D-опорной поверхности в сингулярном точечном контакте, при этом корпус соединяет набор контактных элементов и указанные один или более направляющих элементов в единую часть, причем зубной хирургический шаблон, с набором контактных элементов, выполнен с возможностью совместного действия с 3D-опорной поверхностью для достижения геометрического замыкания, когда хирургический шаблон установлен на 3D-опорную поверхность, так, что корпус выполнен с возможностью не быть в контакте с 3D-опорной поверхностью, и фиксирующий механизм посредством временной деформации хирургического шаблона, так что один или более контактных элементов могут быть защелкнуты на жесткой части 3D-опорной поверхности, выполняя условие для

геометрического замыкания, при этом геометрическое замыкание представляет собой состояние, при котором хирургический шаблон не может быть удален с 3D-опорной поверхности в любом направлении посредством любой наружной силы, действующей на шаблон, то есть любого сочетания величины силы и направления силы и места приложения силы, без деформирования 3D-опорной поверхности или без деформирования хирургического шаблона, при этом последнее включает в себя смещение положения контактных элементов относительно корпуса хирургического шаблона.

2. Хирургический шаблон по п. 1, в котором по меньшей мере 6 контактных элементов представляют собой пассивные локаторные контактные элементы, и по меньшей мере 1 контактный элемент представляет собой активный фиксирующий контактный элемент.

3. Хирургический шаблон по п. 1 или 2, в котором точечные контакты представляют собой сферические, сфероидальные, конические, пирамидальные или цилиндрические по форме точечные контакты.

4. Хирургический шаблон по п. 1 или 2 или 3, в котором точечные контакты представляют собой контакты с нулевой площадью.

5. Хирургический шаблон по любому из предшествующих пунктов, в котором жесткая часть 3D-опорной поверхности соответствует части челюсти, естественному зубному ряду или зубной реставрации, съемному протезу, несъемному протезу, пломбе, виниру или тому подобному, или их лабораторной копии.

6. Хирургический шаблон по любому предшествующему пункту, изготовленный посредством любой из техник аддитивного изготовления, отливки и фрезерования, или их сочетания.

7. Хирургический шаблон по любому предшествующему пункту, изготовленный посредством сочетания техники аддитивного изготовления и фрезерования на станке с ЧПУ типа CNC, при этом окончательная форма и положение физических контактных элементов получается посредством этапа фрезерования на станке с ЧПУ типа CNC.

8. Хирургический шаблон по п. 7, включающий в себя реперный элемент, позволяющий CNC-инструменту определить положение.

9. Хирургический шаблон по любому предшествующему пункту, представляющий собой индивидуализированный хирургический шаблон для использования в облегчении установки зубного импланта, переносе меток или уменьшении или выравнивании челюсти.

10. Хирургический шаблон по любому предшествующему пункту, представляющий собой индивидуализированный хирургический шаблон для использования в облегчении подготовки остеотомии для зубного импланта и установке зубного импланта согласно предварительному плану операции.

11. Хирургический шаблон по п. 10, в котором предварительный план операции содержит изображения анатомических образований пациента, представляющие собой объемные сканированные изображения, выбранные из КТ или КЛКТ или МРТ или оптического сканированного изображения, и записанные в медицинских изображениях.

12. Хирургический шаблон по любому предшествующему пункту, в котором направляющий элемент обеспечивается в хирургическом шаблоне для направления хирургического инструмента для использования в остеотомии или в переносе меток.

13. Хирургический шаблон по п. 12, в котором остеотомия представляет собой костную полость или уменьшение или выравнивание кости.

14. Хирургический шаблон по любому предшествующему пункту, в котором один или более хирургических компонентов могут вставляться в или через направляющий элемент для приведения их в рабочее положение.

15. Хирургический шаблон по п. 14, в котором один или более хирургических

компонентов представляют собой

одно или более сверл и/или инструментов для установки импланта, или держателей импланта, или

костный пьезотом для уменьшения или выравнивания челюсти, или

разметочное устройство для изготовления внутриротовой разметки в заданном положении при подготовке к последующему хирургическому вмешательству.

16. Способ изготовления хирургического шаблона для установки на 3D-опорную поверхность и опоры на 3D-опорную поверхность, при этом 3D-опорная поверхность образована частью полости рта человека, причем хирургический шаблон имеет, относительно по меньшей мере жесткой части 3D-опорной поверхности, ограниченный набор контактных элементов, при этом хирургический шаблон и 3D-опорная поверхность действуют совместно для достижения геометрического замыкания, когда хирургический шаблон установлен на 3D-опорную поверхность, причем способ содержит этапы, на которых получают предварительный план операции, содержащий изображения анатомических образований пациента, полученные посредством способа объемного сканирования, выбранного из КТ, или КЛКТ, или МРТ, или оптического сканированного изображения лабораторной модели, или оптического внутриротового сканированного изображения, и записанные в медицинских изображениях, генерируют цифровую версию хирургического шаблона для установки на 3D-опорную поверхность и опоры на 3D-опорную поверхность, обеспечивают в хирургическом шаблоне ограниченный набор контактных элементов относительно по меньшей мере жесткой части 3D-опорной поверхности, при этом контактные элементы представляют собой контакты "точка-площадь", и оценивают хирургический шаблон в отношении возможности действовать совместно с 3D-опорной поверхностью для достижения геометрического замыкания, когда хирургический шаблон установлен на 3D-опорной поверхности; при этом геометрическое замыкание представляет собой состояние, при котором хирургический шаблон не может быть удален с 3D-опорной поверхности в любом направлении посредством любой внешней силы, действующей на шаблон, то есть любого сочетания величины силы и направления силы и места приложения силы, без деформации 3D-опорной поверхности или без деформации хирургического шаблона, причем последнее включает в себя изменение положения контактных элементов относительно корпуса хирургического шаблона., и

изготавливают хирургический шаблон посредством аддитивного изготовления или отливки, или фрезерования, или их сочетания.

17. Способ по п. 16, в котором точечные контакты представляют собой сферические, сфероидальные, конические, пирамидальные или цилиндрические по форме точечные контакты.

18. Способ по п. 16 или 17, в котором точечные контакты представляют собой контакты с нулевой площадью.

19. Энергонезависимый носитель информации, хранящий компьютерный программный продукт, который при исполнении на устройстве обработки выполняет способ по любому из пп. 16-18.

20. Система изготовления хирургического шаблона для установки на 3D-опорную поверхность и опоры на 3D-опорную поверхность, при этом 3D-опорная поверхность определяется частью полости рта человека, причем хирургический шаблон имеет, относительно по меньшей мере жесткой части 3D-опорной поверхности, ограниченный набор контактных элементов, при этом контактные элементы представляют собой контакты "площадь-точка", причем хирургический шаблон и 3D-опорная поверхность действуют совместно для достижения геометрического замыкания, когда хирургический шаблон установлен на опорную поверхность, система содержит

объемный сканер, выбранный из КТ, или КЛКТ, или МРТ сканера, или оптический сканер и средство для записи сканированных медицинских изображений;

компьютер для отображения изображений анатомических образований пациента по предварительному плану операции, и для генерирования цифровой версии хирургического шаблона для установки на 3D-опорную поверхность и опоры на 3D-опорную поверхность, и для обеспечения в хирургическом шаблоне ограниченного набора контактных элементов относительно по меньшей мере жесткой части 3D-опорной поверхности, и для оценки хирургического шаблона в отношении возможности действовать совместно с 3D-опорной поверхностью для достижения геометрического замыкания, когда хирургический шаблон установлен на опорной поверхности путем фиксации посредством временной деформации хирургического шаблона так, что один или более контактных элементов могут быть защелкнуты на жесткой части 3D-опорной поверхности, выполняя по меньшей мере условие для силового замыкания; и

устройство для аддитивного изготовления, или отливки, или фрезерования, или их сочетания для изготовления хирургического шаблона.

21. Система по п. 20, в которой точечные контакты представляют собой сферические, сфероидальные, конические, пирамидальные или цилиндрические по форме точечные контакты.

22. Система по п. 20 или 21, в которой точечные контакты представляют собой контакты с нулевой площадью.

23. Способ подготовки хирургического шаблона для изготовления с использованием компьютерной системы для цифрового проектирования хирургического шаблона, способ содержит этапы, на которых

1) обеспечивают набор контактных элементов, которые контактируют с первым цифровым представлением 3D-опорной поверхности посредством контакта "точка-площадь", при этом первое цифровое представление 3D-опорной поверхности определяется частью полости рта человека,

2) обеспечивают второе цифровое представление одного или более направляющих элементов для зубного инструмента, и

3) обеспечивают третье цифровое представление корпуса, который не находится в контакте с 3D-опорной поверхностью и который соединяет набор контактных элементов и указанный один или более направляющих элементов в единую часть, при этом положения набора контактных элементов достигаются компьютерной системой посредством первого математического определения по меньшей мере семи пространственных положений на первом цифровом представлении 3D-опорной поверхности, при этом возникает точечный контакт между хирургическим шаблоном и 3D-опорной поверхностью, причем положения набора контактных элементов определяются компьютерной системой посредством математического алгоритма, который оценивает, относительно математического условия для геометрического замыкания, набор положений на первом цифровом представлении 3D-опорной поверхности и набор соответствующих им направлений нормали к первому цифровому представлению 3D-опорной поверхности, причем набор контактных элементов хирургического шаблона является таким, что элементы контактируют с первым цифровым представлением 3D-опорной поверхности в точечном контакте с нулевой площадью, точно в этих положениях.

24 Способ по п. 23, в котором контактные элементы представляют собой сферические, сфероидальные, конические, пирамидальные или цилиндрические по форме точечные контакты.

25. Способ по п. 23 или 24, в котором контактные элементы представляют собой контакты с нулевой площадью.

26. Способ по п. 24 или 25, в котором для сферических или сфероидальных по форме точечных контактов центр сферического или сфероидального контактного элемента располагается на линии, перпендикулярной первому цифровому представлению 3D-опорной поверхности в положениях, которые были определены математическим алгоритмом как соответствующие условию силового или геометрического замыкания, причем положение центра вдоль перпендикулярной линии зависит от выбранного радиуса.

27. Способ по п. 26, в котором сочетание радиуса и центра контактной сферы является таким, что в ранее определенных положениях на 3D-опорной поверхности достигается точечный контакт с нулевой площадью.

28. Способ по п. 26 или 27, в котором физический шаблон обеспечивается посредством аддитивного изготовления, отливки или CNC-фрезерования, или их сочетания на основе поверхности цифрового проектирования.