



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2015155587, 14.05.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
14.05.2014Дата регистрации:
04.09.2017

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
24.05.2013 DE 10 2013 209 735.2

(43) Дата публикации заявки: 29.06.2017 Бюл. № 19

(45) Опубликовано: 04.09.2017 Бюл. № 25

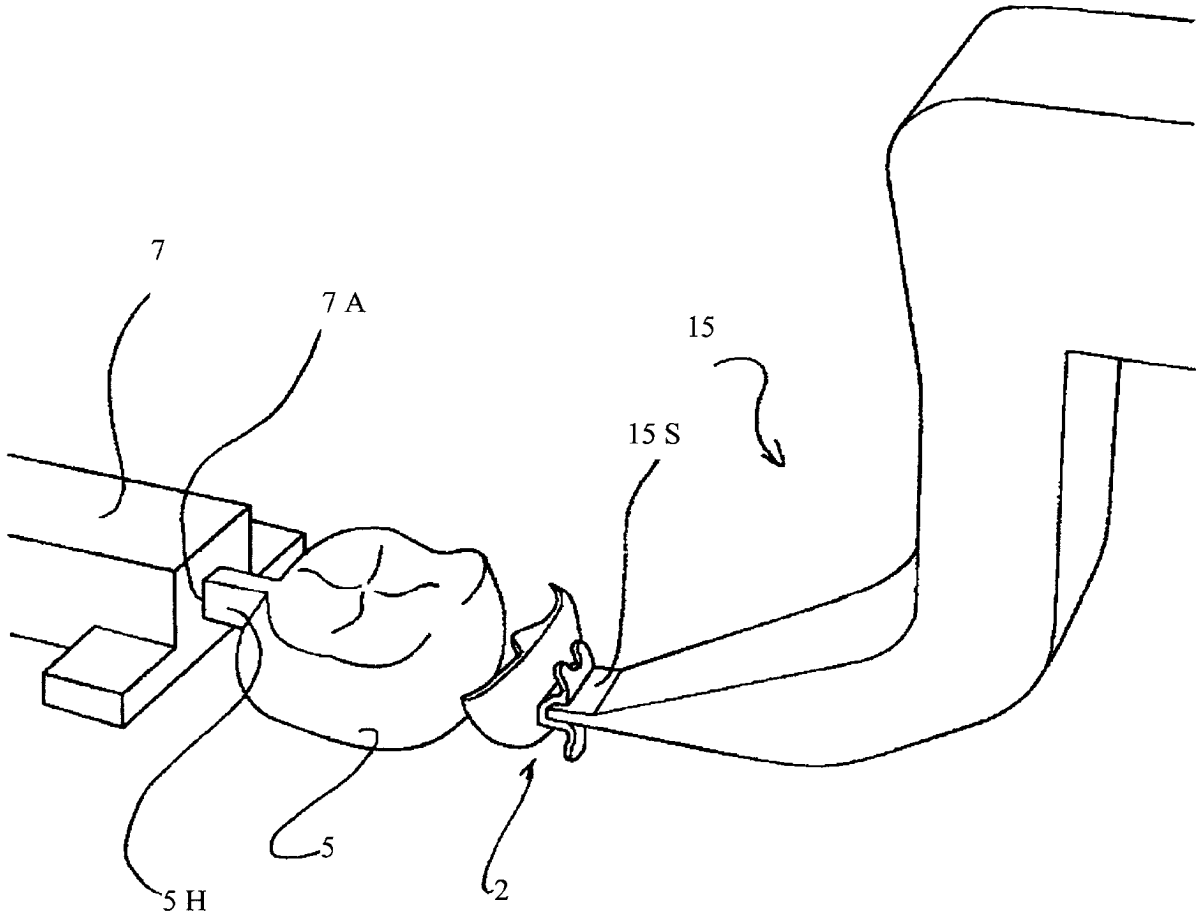
(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 24.12.2015(86) Заявка РСТ:
EP 2014/059897 (14.05.2014)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2014/187715 (27.11.2014)Адрес для переписки:
109012, Москва, ул. Ильинка, 5/2, ООО
"Союзпатент"(72) Автор(ы):
ВИХМАНН Дирк (DE)(73) Патентообладатель(и):
ДВ ЛИНГВАЛЬ СИСТЕМС ГМБХ (DE)(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: US 6015289 A, 18.01.2000. WO 01/
85047 A2, 15.11.2001. US 2009/017410 A1,
15.01.2009. US 2003/152884 A1, 14.08.2003. RU
2429795 C2, 27.09.2011.RU
2 6 2 9 8 0 0
С 2**(54) СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ДЛЯ ПАЦИЕНТА ЗАМЕНИТЕЛЯ БРЕКЕТА
ДЛЯ ЧЕЛЮСТНОГО ОРТОПЕДИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к области стоматологии, в частности ортодонтии, и предназначено для правильной установки зубов в челюстной кости с помощью брекетов. Способ изготовления индивидуального для пациента заменителя брекета со следующими этапами: а) изготовление в компьютере 3D-изображения верхней или нижней челюсти пациента в модели конечной постановки зубов с базовой плоскостью; б) получение заказа на изготовление заменителя брекета для зуба верхней или нижней челюсти; в) определение фрагмента 3D-изображения верхней или нижней челюсти, содержащего, по меньшей мере, один участок зуба, для которого нужно изготовить заменитель

брекета; д) изготовление маркировки (5 MS) для плоскости (3 SE) во фрагменте при помощи базовой плоскости (9); е) изготовление физической модели фрагмента с маркировкой (5 MS); ф) изготовление содержащего слот (3S) элемента брекета, например основания брекета или стандартного брекета; г) позиционирование элемента брекета на плоскости (3SE) слота и h) размещение индивидуализированной подложки на элементе брекета, вследствие чего изготавливают заменитель брекета. Изобретение обеспечивает простой и малозатратный способ изготовления полностью индивидуализированного заменителя брекета. 21 з.п. ф-лы, 7 ил.

RU
2 6 2 9 8 0 0
С 2



Фиг. 5



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
A61C 7/00 (2006.01)
A61C 7/14 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2015155587, 14.05.2014**

(24) Effective date for property rights:
14.05.2014

Registration date:
04.09.2017

Priority:

(30) Convention priority:
24.05.2013 DE 10 2013 209 735.2

(43) Application published: **29.06.2017 Bull. № 19**

(45) Date of publication: **04.09.2017 Bull. № 25**

(85) Commencement of national phase: **24.12.2015**

(86) PCT application:
EP 2014/059897 (14.05.2014)

(87) PCT publication:
WO 2014/187715 (27.11.2014)

Mail address:
109012, Moskva, ul. Ilinka, 5/2, OOO "Soyuzpatent"

(72) Inventor(s):
VIKHMANN Dirk (DE)

(73) Proprietor(s):
DV LINGUAL SYSTEMS GMBKH (DE)

(54) **METHOD FOR MANUFACTURE OF INDIVIDUAL FOR BRACKET SUBSTITUTE FOR MANDIBULARY ORTHOPEDIC TREATMENT**

(57) Abstract:

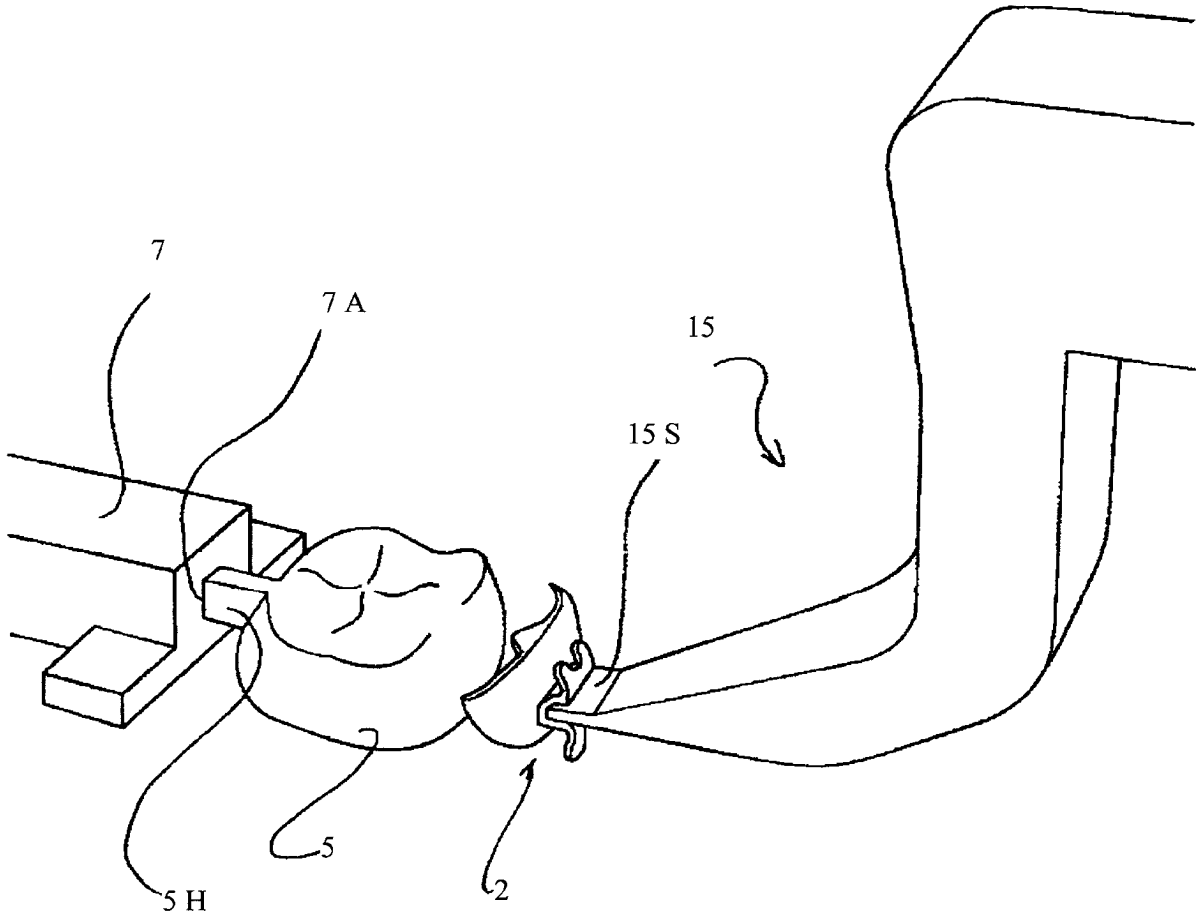
FIELD: medicine.

SUBSTANCE: method for manufacturing of an individual bracket substitute with the following steps: a) manufacture of a 3D image of the patient's upper or lower jaw in the final teeth setting model with the base plane by means of the computer; b) reception of an order for the manufacture of a bracket substitute for the upper or lower jaw; c) determination of a fragment of a 3D image of the upper or lower jaw containing at least one tooth segment for which the bracket replacement is to be made; d) making of marking (5 MS) for the plane (3 SE) in the fragment using the reference plane

(9); e) manufacture of a physical model of the fragment with the marking (5 MS); f) manufacture of a slot-containing (3S) bracket element, such as bracket base or standard bracket; g) bracket element positioning on the plane (3SE) of the slot and h) placement of the individualized substrate on the bracket element, thereby making a bracket substitute.

EFFECT: invention provides a simple and low-cost method for manufacture of a completely individualized bracket substitute.

22 cl, 7 dwg



Фиг. 5

Изобретение относится к способу изготовления индивидуального для пациента заместителя брекета для челюстного ортопедического лечения, а также к изготовленному этим способом брекету.

5 Для челюстного ортопедического лечения пациентов с постоянными кламмерами на подвергаемые лечению зубы пациента наклеивают брекеты и соединяют их челюстной ортопедической проволокой друг с другом. Брекеты имеют подложку для соединения с зубом и тело брекета с пазом, в который устанавливают проволоку.

10 Предпочтительно для челюстного ортопедического лечения используют брекеты, имеющие индивидуализированную подложку, в частности подложку брекета, которая имеет клейкую поверхность для соединения с зубом, подогнанную к соответствующему зубу таким образом, что брекеты можно устанавливать на зуб в определенном положении с геометрическим замыканием.

15 В процессе лечения может происходить отделение брекета от своего зуба, что требует его замены. В этом случае обычно изготавливают полностью индивидуализированный заместитель брекета при помощи имеющейся модели конечной постановки зубов из гипса. На практике этот способ является трудоемким, в частности, вследствие того, что нужно отправлять уже имеющуюся модель конечной постановки зубов, как правило, только в одну техническую мастерскую, а затем изготовленный в ней заместитель брекета снова высылается назад.

20 Недостаток при изготовлении полностью индивидуализированного заместителя брекета состоит в том, что способ является трудоемким, в частности нужно отправлять гипсовые модели конечной постановки зубов.

25 Поэтому задача данного изобретения состоит в создании более простого и более малозатратного способа изготовления полностью индивидуализированного заместителя брекета.

Задача решается согласно изобретению при помощи способа с признаками пункта 1 формулы изобретения, создающего соответствующий брекеты.

30 Предпочтительно этап 1a): 2a) содержит: изготовление индивидуальной для пациента модели конечной постановки зубов верхней челюсти или нижней челюсти пациента; 2b) определение плоскости паза брекета, располагаемого на подлежащих лечению зубах в верхней челюсти или нижней челюсти; 2c) расположение брекета на подлежащих лечению зубах верхней челюсти или нижней челюсти; 2d) определение базовой плоскости в модели конечной постановки зубов относительно плоскости паза; 2e) извлечение брекета из модели конечной постановки зубов и 2f) электронное сохранение модели 35 конечной постановки зубов, включая базовую плоскость.

Предпочтительно, если этап 2a) осуществляют при помощи гипсовой модели или при помощи виртуальной модели верхней челюсти или нижней челюсти.

Этап 2d) можно осуществлять перед этапом 2c).

40 На этапе 2f) происходит электронное сохранение данных предпочтительно посредством сканирования физической модели конечной постановки зубов или перезаписывания цифровой модели конечной постановки зубов.

На этапе 1f) в качестве элемента брекета может изготавливаться язычный элемент брекета или щечный элемент брекета для изготовления язычного брекета или щечного брекета.

45 Базовая плоскость на этапе 1a) может изображаться непрерывно, например линией, или прерывисто, например точками с запятой на выбранных зубах.

Базовую плоскость на этапе 1a) можно определять одинаковой для всех зубов, например от 18 до 28, или для выбранного участка, например от 13 до 23, а для

остальных участков определять для этого относительное смещение, например снижение или повышение базовой плоскости.

Базовая плоскость может устанавливаться на фиксированном расстоянии, например от 3 до 6 см от плоскости паза, или индивидуально, в частности базовая плоскость и плоскость паза могут быть идентичны.

Определяемый на этапе 1с) соответствующий фрагмент может содержать, по меньшей мере, один участок зуба, а предпочтительно зуб, в частности, дополнительно с десневым участком, опционально дополнительно, по меньшей мере, один участок медиально и/или дистально соседнего зуба, предпочтительно весь зуб, в частности, соответственно дополнительно с десневым участком.

Маркировка может выполняться в виде 2D-линии или 3D-элемента, в частности, как фиксирующий участок для зуба.

Маркировка может располагаться в случае 2D-линии на верхнем крае или на нижнем крае паза в плоскости паза, или в случае 3D-элемента - на высоте плоскости паза, причем в последнем случае 3D-элемент предпочтительно имеет в десневом окклюзивном направлении толщину, соответствующую высоте паза брекета в этом направлении.

Удерживающий участок располагается предпочтительно с язычной стороны для щечного брекета и предпочтительно со щечной стороны для язычного брекета.

Удерживающий участок соединяют на этапе 1g) предпочтительно при помощи технического фиксатора.

Изготовление модели на этапе 1e) может происходить посредством распечатки фрагмента при помощи принтера 3D или с помощью станка с компьютерным ЧПУ или устройства быстрой разработки прототипа.

Фрагмент на этапе 1e) может устанавливаться вручную или автоматически, например, посредством программного обеспечения.

На этапе 1h) тело брекета соединяют с индивидуальной для пациента подложкой или стандартный брекеты снабжают индивидуальной подложкой, например, посредством заполнения щели между зубом и подложкой стандартного брекета полимерным материалом и его затвердения.

На этапе 1d) может выполняться 2D-маркировка, например, в виде линии или точек, благодаря чему задается высота паза и ангуляция соответствующего брекета.

На этапе 1d) может выполняться 3D-маркировка, например, в виде цапфы, благодаря чему задается высота паза, ангуляция и боковой сдвиг соответствующего брекета.

На этапе 1d) можно выполнять 3D-маркировку при помощи, по меньшей мере, одного граничного условия для брекета, например, в виде цапфы, благодаря которому задают высоту паза, ангуляцию, боковой сдвиг и поворот соответствующего брекета.

В качестве граничного условия для брекета можно использовать перпендикуляр к центру брекета, проходящий вертикально к пазу, или расположение и ход паза, причем граничное условие предпочтительно сохранено дополнительно в предоставленном на этапе 1a) изображении 3D верхней челюсти или нижней челюсти.

В качестве маркировки предпочтительно изготавливают удерживающий участок в виде цапфы, имеющий боковую поверхность, расположенную на высоте верхнего края или нижнего края паза соответствующего брекета.

Другие признаки, подробности и преимущества изобретения следуют из пунктов формулы изобретения и последующего описания предпочтительных вариантов выполнения, а также посредством чертежей. На них показаны:

фиг. 1 - щечный вид сбоку модели конечной постановки зубов нижней челюсти справа в гипсовой модели;

фиг. 2 - два вида сбоку участка зуба с удерживающим элементом;

фиг. 3 - выравнивание по высоте между установкой зуба для участка зуба по фиг. 2 и фиксатором для элемента брекета с пазом:

5 фиг. 4 - вид сбоку приемного устройства зуба со вставленным участком зуба, а также фиксатором с насаженным брекетом;

фиг. 5 - перспективный вид по фиг. 4;

фиг. 6 - различные виды наклеенного на участок зуба брекета и

фиг. 7 - перспективный вид участка зуба с брекетом по фиг. 6, однако, без фиксирующего элемента.

10 Далее приводится разъяснение способа на примере изготовления заменителя брекета для замены любого зуба на нижней челюсти. Изготовление брекета согласно изобретению осуществляют в следующей последовательности. С пациента снимают гипсовую модель его нижней челюсти, подлежащей ортопедическому лечению. Затем гипсовую модель распиливают, причем зубы отделяют. Затем зубы располагают в
15 модели 11 конечной постановки зубов (см. фиг. 1), представляющей желаемый конечный результат лечения.

Затем брекеты 1 наклеивают на подлежащие лечению зубы. В модели 11 конечной постановки зубов по фиг. 1 на подлежащие лечению зубы 5 наклеены языковые брекеты 1, причем на фиг. 1 в качестве замены изображен заштрихованным только один бреклет
20 1 на зубе 46. Для наглядности в пазу 3S брекета 1 проведена челюстная ортопедическая проволока 13, также изображенная только штрихами, для передачи через паз 3S и бреклет 1 усилия на зубы 5 для перемещения соответствующих зубов 5 в желаемое положение. В конце челюстного ортопедического лечения все пазы 3S брекетов 1 должны располагаться, по существу, в одной плоскости, в так называемой плоскости
25 3SE паза, как это показано на фиг. 1.

До этого места предлагаемый согласно изобретению способ соответствует некоторым обычным способам планирования челюстного ортопедического лечения: изготавливают модель 11 конечной постановки зубов из гипса и на зубы 5 наклеивают брекеты 1, причем пазы 3S брекета располагаются в плоскости 3SE.

30 Затем на определенном расстоянии от плоскости 3SE паза, например от верхнего края 30S или нижнего края 3US пазов 3S брекетов 1, определяют базовую плоскость 9. Базовая плоскость 9 изображена на фиг. 1 пунктирной линией. Она предпочтительно определяется тремя маркерами 9М базовой плоскости в виде кружков на гипсовой модели, соответствующие центры которых определяют базовую плоскость 9. На чертеже
35 один из трех маркеров 9М базовой плоскости изображен пунктирами, так как он находится на противоположной (скрытой левой) стороне гипсовой модели. Базовая плоскость 9 имеет фиксированное расстояние от нижнего края 3US пазов 3S брекетов 1, например расстояние в интервале от 1 до 10 см, предпочтительно 3 см.

Если базовая плоскость 9 определена и обозначена на модели 11 конечной постановки
40 зубов, то брекеты 1 извлекают из модели 11 конечной постановки зубов, вследствие чего модель 11 конечной постановки зубов остается на фиг. 1 без изображенных пунктирной линией брекета 1 и проволоки 13.

Затем изготовленную таким способом модель 11 конечной постановки зубов сканируют с помощью сканера, а цифровую компьютерную модель модели 11 конечной
45 постановки зубов сохраняют в компьютере. Таким образом, в компьютере существует модель модели 11 конечной постановки зубов, содержащая также базовую плоскость 9. Вследствие того, что компьютерная модель содержит базовую плоскость 9 и известно соотношение между плоскостью 3S паза и базовой плоскостью 9, плоскость 3S паза

также определена для компьютерной модели.

Затем, при заказе на изготовление заменителя брекета для определенного зуба, действуют в следующей последовательности.

5 Вышеуказанную компьютерную модель модели 11 конечной постановки зубов загружают в компьютер. Зуб 5, для которого нужно изготовить заменитель брекета, выбирают в модели и вырезают вручную из остальной модели, так что для последующей обработки остается только компьютерная модель соответствующего зуба 5.

10 С помощью базовой плоскости 9, которая еще находится в распоряжении в компьютерной модели, к зубу 5 добавляют маркеры для нижнего края 3US плоскости 3SE паза 3S, относящегося к зубу 5 соответствующего брекета 1. Для возможности использования физической модели зуба на последующих этапах, к компьютерной модели для зуба добавляют удерживающий участок, предпочтительно в качестве примера в виде цапфы. Для упрощения удерживающий участок добавляют в компьютерную модель зуба так, чтобы край удерживающего участка располагался на 15 высоте нижнего края 3 US паза 3S. Компьютерная модель зуба показана в изображении на фиг. 2.

На фиг. 2 показаны два вида сбоку 3D-модели зуба 5, для которой нужно изготовить заменитель брекета. От зуба 5 виден только участок, расположенный выше десневого края, т.е. обычно видимый у пациентов участок зуба 5. Зубу 5 в качестве держателя 20 добавлен удерживающий участок 5 Н в виде цапфы. Удерживающий участок 5 Н имеет в поперечном сечении, по существу, форму прямоугольника, причем на фиг. 2 верхний боковой край прямоугольника немного короче нижнего. Удерживающий участок 5 Н расположен в модели зуба 5 так, что на фиг. 2 нижний боковой край является маркером 5MS для плоскости паза, т.е. этот край расположен на высоте нижнего края 3US паза 25 3S соответствующего брекета 1.

В результате в компьютере имеется модель зуба 5, для которого нужно изготовить заменитель брекета. Модель расширена удерживающим участком 5 Н, имеющим форму цапфы и край которого расположен на высоте нижнего края 3US паза 3S соответствующего брекета 1.

30 Созданную таким способом компьютерную модель по фиг. 2 на следующем этапе изготавливают как физическую модель, например распечатывают или изготавливают с помощью принтера SD из полимерного материала. В результате имеется модель зуба 5 из полимерного материала, имеющая маркеры высот для нижнего края 3US паза 3S и удерживающий участок 5FI для удержания физической модели.

35 На фиг. 3 показан вид спереди захватывающего устройства удерживающего участка 7 технического держателя, сконструированного для захвата удерживающего участка 5Н отпечатанного зуба 5 и вид сбоку захватывающего устройства 15 паза другого технического держателя для захвата паза 3S.

40 Захватывающее устройство 15 паза имеет на фиг. 3 в вертикальном направлении на открытом конце толщину заполняющей паз челюстной ортопедической проволоки. Таким образом, открытый конец имитирует заполняющую паз челюстную ортопедическую проволоку, в частности, он образует имитатор 15S проволоки. Вследствие этого паз 3S брекета может без зазора перемещаться на этом имитаторе 15S проволоки, как это описывается ниже. Нижняя сторона 15SUS имитатора 15S 45 проволоки располагается после описанного далее выравнивания по высоте на той же высоте, как и нижний край 3US паза 3S, относящегося к зубу 5 брекета 1, как это показано на фиг. 3.

Захватывающее устройство 7 удерживающего участка имеет центральный вырез 7А,

рассчитанный так, что в него можно вставлять с геометрическим замыканием удерживающий участок 5 Н отпечатанного зуба 5. Как описано выше, нижний край выреза 7А расположен на фиг. 3 на высоте нижнего края 3US паза 3 соответствующего зубу 5 брекета 1. Опорная поверхность 7AF захватывающего устройства 7

5 удерживающего участка, на которую опирается нижняя сторона 15SUS, располагается на той же высоте, что и нижняя сторона выреза 7А.

Захватывающее устройство 15 паза в одном техническом держателе и захватывающее устройство 7 удерживающего участка в другом техническом держателе имеют вследствие этого края, расположенные на высоте нижнего края 3US паза 3S соответствующего

10 зубу 5 брекета 1. Чтобы занимать эти высоты на одинаковой нулевой точке, эти высоты выравниваются относительно друг друга, как это показано на фиг. 3. Нижняя сторона 15SUS располагается на опорной поверхности 7AF захватывающего устройства 7 удерживающего участка, а вследствие этого взаимные нулевые точки захватывающего устройства 15 паза и захватывающего устройства 7 удерживающего участка

15 выравниваются относительно друг друга, что завершает выравнивание по высоте.

На следующем этапе способа отпечатанный зуб 5 вставляют удерживающим участком 5 Н в вырез 7А захватывающего устройства 7 удерживающего участка, а стандартный брекеты 2 вставляют в имитатор 15S проволоки захватывающего устройства 15 паза, как это изображено на фиг. 4. Как показано далее на фиг. 4, отпечатанный зуб 5 и

20 стандартный брекеты 2 подводят друг к другу для соответствующей посадки стандартного брекета 2 на отпечатанный зуб 5.

На фиг. 5 показан перспективный вид изображенной на фиг. 4 компоновки. При нужном позиционировании стандартного брекета относительно отпечатанного зуба 5, щель между подложкой стандартного брекета 2 и отпечатанного зуба 5 заполняется

25 полимерным материалом или клеем, который затвердевает, образуя индивидуальную для пациента подложку для стандартного брекета 2.

После отверждения можно извлекать технический держатель с захватывающим устройством паза, вследствие чего получается компоновка, изображенная на фиг. 6. На фиг. 6 показаны из различных положений виды отпечатанного зуба 5 с наклеенным

30 стандартным брекетом 2, являющимся теперь заменителем 3 брекета.

Затем из выреза 7А извлекают или, например, стачивают удерживающий участок 5Н с отпечатанного зуба 5, вследствие чего получают компоновку по фиг. 7. Теперь эту компоновку можно отправлять заказчику заменителя брекета.

При поступлении компоновки по фиг. 7 заказчику заменителя брекета, он может

35 разъединить стандартный брекеты 2 с расположенным со стороны подложки полимерным материалом от отпечатанного зуба 5 и получить, вследствие этого, заменитель брекета 3. Таким образом, заменитель 3 брекета содержит стандартный брекеты 2 и индивидуализированную подложку, образованную затвердевшим полимерным

40 индивидуализированной подложки с геометрическим замыканием на зуб 5 пациента.

Вышеуказанным способом изготовления заменителя брекета изготавливают язычный брекеты. Тем не менее, этот способ также можно использовать для изготовления щечного брекета.

В описанном выше способе базовая плоскость 9 представляет собой плоскость, предназначенную для всех зубов 5 челюсти пациента. Однако может возникнуть

45 необходимость в определении базовой плоскости 9 соответственно только для отдельных участков челюсти, в частности разделенную на части с интервалами. В некоторых случаях бывает необходимым по ортопедическим причинам опускать плоскость паза,

а вместе с ней и базовую плоскость в левом и/или в правом участке боковых сторон зубов. В таком случае базовая плоскость на участке от 47 до 33 может располагаться на одной высоте, а для участка от 34 до 37 на другой высоте, например опущена на 1 мм относительно другого. В другом случае базовая плоскость может быть определена от 33 до 43, и на участке от 34 до 37 может быть определено оседание около 0,5 мм, а на участке от 44 до 47 - оседание в 1 мм. В таких случаях может быть достаточным только оседание или подъем на соответствующих участках зубов и отметить соответствующие участки зуба, а не обозначать оседание или подъем на модели. Вследствие этого базовая плоскость получает на определенных участках изменяющиеся высоты при подгонке плоскости паза на этих участках.

Базовая плоскость 9 может располагаться на той же стороне, что и брекет 1, т.е. обозначаться при щечном брекете - на щечной стороне, а при язычных брекетах - на язычной стороне. Тем не менее, альтернативно также возможно обозначать базовую плоскость на соответственно другой стороне. Таким образом, можно обозначать, например, базовую плоскость 9 на язычной стороне при щечном брекете, в частности на язычной стороне выбранный зуб или все зубы. Таким образом, базовая плоскость 9 может обозначаться индивидуально для каждого зуба и на небольшом пространственном расстоянии от паза 3S соответствующего брекета 1. Вследствие этого, например, можно использовать нижний край 3US паза 3S брекета 1, как базовую плоскость 9 для соответствующего зуба 5.

В описанном выше способе изготовления заменителя брекета изготавливалась модель конечной постановки зубов из гипса. Альтернативно возможно создание модели конечной постановки зубов в компьютере с помощью программного обеспечения. Также и другие этапы, как, например, расположение брекетов на зубах, определение плоскости паза и определение базовой плоскости, могут непосредственно выполняться в программном обеспечении. Получившаяся вследствие этого виртуальная модель постановки может быть сохранена в памяти компьютера с брекетом, челюстной ортопедической проволокой, плоскостью паза и базовой плоскостью, или только с их элементами, например только с плоскостью паза и базовой поверхностью. Тогда при необходимости изготовления заменителя брекета из модели можно непосредственно извлечь нужный участок зуба.

Согласно описанному выше способу для изготовления заменителя брекета для зуба 5 видимый у пациента участок зуба 5 вырезался вручную из остальной компьютерной модели 11 конечной постановки зубов. Тем не менее, для изготовления заменителя брекета может быть достаточным выбрать только небольшой участок зуба для распечатки щечной половины зуба, например без язычной половины зуба. Однако может быть необходимо взять больший участок, например десневой участок 5 (см. фиг. 1), или также взять медиальные и/или дистальные участки 5 m, 5d соседних зубов 5 (см. фиг. 1).

Определение относящегося участка может происходить вручную, как описано ранее. Однако возможно определение относящегося участка посредством программного обеспечения. Так, например, зуб 5, показанный на фиг. 1 всегда можно автоматически найти с помощью Edge - Finder алгоритма (алгоритма поиска краев объекта изображения) и вырезать из остальной компьютерной модели.

Посредством описанного способа изготовления заменителя брекета изготавливают индивидуальную для пациента подложку для стандартного брекета. В стандартном брекете подложка и тело брекета являются одним элементом, а индивидуальную для пациента подложку изготавливают для изготовления индивидуального для пациента

заменителя брекета. Тем не менее, имеются также другие способы изготовления индивидуального для пациента брекета, согласно которым изготавливают, например, только одну подложку с индивидуальной для пациента клейкой поверхностью, а затем изготовленную подложку соединяют с телом брекета в брекеты. Такой способ изготовления известен, например, из DE 102011003892. Предлагаемый способ изготовления подходит также для этого вида способа изготовления. С этой целью можно следовать описанному выше способу и требуется только, как на фиг. 4 и фиг. 5, насадить на захватывающее устройство 15 паза тело брекета, а на отпечатанный зуб 5 насадить индивидуальную для пациента подложку, чтобы затем зафиксировать тело брекета на индивидуализированной подложке, например, лазерной сваркой для изготовления индивидуального для пациента заменителя брекета.

В описанном выше способе изготовления заменителя брекета в качестве маркировки плоскости паза в компьютерную модель зуба 5 добавлен удерживающий участок 5Н. Для этого высоту удерживающего участка 5Н устанавливают такой, что его нижний край располагается на высоте нижнего края 3 US паза 3S брекета. Предпочтительно не имеет значения расположение удерживающего участка 5 Н вдоль периферии зуба (на той же высоте), в частности удерживающий участок 5Н может располагаться, например, медиально, язычно или дистально для щечного брекета.

При различных видах маркировки плоскости паза на зубе в компьютерной модели можно задавать различные другие параметры лечения зуба: если плоскость паза устанавливают на зубе с помощью 2D-маркировки, например линией, полосой или рядом точек, то этой маркировкой устанавливают только высоту паза и угловое искривление, т.е. наклон в медиально-дистальном направлении брекета.

Если плоскость паза на зубе устанавливают с помощью маркировки 3D, например посредством удерживающего участка 5Н в виде цапфы, согласно фиг. 2, то вследствие этого устанавливают высоту паза, угловое искривление и бокового сдвига, т.е. наклона в язычно-щечном направлении брекета.

Если плоскость паза на зубе устанавливают с помощью маркировки 3D только для заданного места, т.е. без открытой степени свободы, например, вследствие того, что удерживающий участок 5Н по фиг. 2 напечатан на одинаковой высоте вдоль периферии зуба, в определенном месте окружности, то устанавливают высоту паза, ангуляцию, боковой сдвиг и поворот, т.е. вращение вокруг продольной оси зуба брекета.

Для реализации последнего варианта способ можно осуществлять, например, в указанной ниже последовательности: в компьютерной модели сохраняют дополнительную информацию, в частности граничное условие брекета, для каждого брекета, однозначно определяющее его расположение на зубе. В качестве дополнительной информации может использоваться, например, прямая линия, проходящая через центр брекета и вертикально к поверхности брекета. В качестве дополнительной информации в памяти компьютера может сохраняться также паз брекета, в частности его расположение или компоновка в пространстве.

Практически для этого можно осуществлять способ в следующей последовательности. Изображенную на фиг. 1 модель 11 конечной постановки зубов сначала сохраняют в памяти с брекетом, а затем - без брекета. Затем, исходя из компьютерной модели без брекета, согласно способу к зубу 5 добавляют маркировку 3D, например показанный на фиг. 2 удерживающий участок 5 Н. Затем расположение удерживающего участка 5 Н вдоль периферии зуба устанавливают с помощью компьютерной модели с брекетом. Модель с брекетом загружают при помощи другой модели на нее и перемещают удерживающий участок 5 Н, например, до тех пор вдоль периферии зуба, пока он точно

не расположится напротив брекета из модели 11 конечной постановки зубов, в частности, пока продольная ось удерживающего участка 5 Н не пройдет точно вертикально к продольной оси паза и к середине паза. Затем, на последнем этапе, соответствующем расположению стандартного брекета 2 согласно фиг. 4 и фиг. 5, брекеты позиционируют на удерживающем участке 5 Н до тех пор, пока стандартный брекеты 2 не расположится точно напротив удерживающего участка 5 Н. Тогда стандартный брекеты 2 точно займет положение, какое брекеты 1 имеет при входном сканировании модели с брекетом и без него.

10 (57) Формула изобретения

1. Способ изготовления индивидуального для пациента заменителя (3) брекета со следующими этапами:

1a) изготовление в компьютере 3D-изображения верхней или нижней челюсти пациента в модели конечной постановки зубов с базовой плоскостью (9);

15 1b) получение заказа на изготовление заменителя (3) брекета для зуба (5) верхней или нижней челюсти;

1c) определение фрагмента 3D-изображения верхней или нижней челюсти, содержащего, по меньшей мере, один участок зуба (5), для которого нужно изготовить заменитель (3) брекета;

20 1d) изготовление маркировки (5 MS) для плоскости (3 SE) во фрагменте при помощи базовой плоскости (9);

1e) изготовление физической модели фрагмента с маркировкой (5 MS);

1f) изготовление содержащего паз (3S) элемента брекета в виде основания брекета или стандартного брекета (2);

25 1g) позиционирование элемента стандартного брекета (2) на плоскости (3SE) паза; и

1h) размещение индивидуализированной подложки на элементе брекета, вследствие чего изготавливают заменитель (3) брекета.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что этап 1a) содержит:

30 2a) изготовление индивидуальной для пациента модели (11) конечной постановки зубов верхней или нижней челюсти пациента;

2b) определение базовой плоскости (3SE) подлежащих лечению зубов (5) верхней или нижней челюсти, на которой будут располагаться брекеты (1);

35 2c) расположение брекета (1) на подлежащих лечению зубах верхней челюсти или нижней челюсти;

2d) определение базовой плоскости (9) в модели (11) конечной постановки зубов относительно плоскости паза;

2e) извлечение брекета (1) из модели (11) конечной постановки зубов; и

40 2f) электронное сохранение в памяти компьютера модели конечной постановки зубов, включая базовую плоскость (9).

3. Способ по п. 2, отличающийся тем, что этап 2a) осуществляют при помощи гипсовой модели или при помощи виртуальной модели верхней или нижней челюсти.

4. Способ по п. 2, отличающийся тем, что этап 2d) осуществляют перед этапом 2c).

45 5. Способ по п. 2, отличающийся тем, что на этапе 2f) осуществляют электронное сохранение в памяти посредством сканирования физической модели (11) конечной постановки зубов или перезаписывания цифровой модели конечной постановки зубов.

6. Способ по п. 1, отличающийся тем, что на этапе 1f) в качестве элемента брекета (2) изготавливают языковый или щечный элемент брекета для изготовления в качестве

заменителя (3) брекета языкового или щечного брекета.

7. Способ по п. 1, отличающийся тем, что базовую плоскость (9) на этапе 1a) изображают непрерывно, например линией, или прерывисто, например, точками с запятой на выбранных зубах (5).

5 8. Способ по п. 1, отличающийся тем, что базовую плоскость (9) на этапе 1a) определяют одинаковой для всех зубов, например от 18 до 28, или для выбранного участка, например от 13 до 23, а для остальных участков определяют для этого относительное смещение, например, снижение или повышение базовой плоскости (9).

9. Способ по любому из пп. 1, 7, 8, отличающийся тем, что базовую плоскость (9) 10 устанавливают на фиксированном расстоянии, например от 3 до 6 см от плоскости (3SE) паза или индивидуально, в частности базовая плоскость и плоскость паза могут быть идентичны.

10. Способ по п. 1, отличающийся тем, что определяемый на этапе 1c) соответствующий фрагмент содержит, по меньшей мере, один участок зуба (5), 15 предпочтительно зуб (5), в частности, дополнительно с десневым участком (5g), опционально дополнительно, по меньшей мере, один участок медиально и/или дистально соседнего зуба, предпочтительно весь зуб, в частности, соответственно дополнительно с десневым участком.

11. Способ по п. 1, отличающийся тем, что маркировку выполняют в виде 2D-линии 20 или 3D-элемента, в частности, в виде удерживающего участка (5H) зуба.

12. Способ по п. 11, отличающийся тем, что маркировку располагают в случае 2D- 25 линии на верхнем краю или на нижнем краю (30S, 3US) паза (3S) в плоскости (3SE) паза, или в случае 3D-элемента - на высоте плоскости (3SE) паза, причем в последнем случае 3D-элемент имеет в десневом окклюзивном направлении толщину, соответствующую высоте паза брекета (1) в этом направлении.

13. Способ по п. 11, отличающийся тем, что удерживающийся участок (5H) располагают с язычной стороны для щечного брекета, а со щечной стороны для язычного брекета.

14. Способ по любому из пп. 1, 11, 13, отличающийся тем, что удерживающий участок 30 (5H) соединяют на этапе 1g) предпочтительно при помощи технического держателя.

15. Способ по п. 1, отличающийся тем, что изготовление модели на этапе 1e) осуществляют посредством распечатки фрагмента при помощи принтера 3D или с помощью станка с компьютерным ЧПУ или устройства быстрой разработки прототипа.

16. Способ по п. 1, отличающийся тем, что фрагмент на этапе 1c) устанавливают 35 вручную или автоматически, например посредством программного обеспечения.

17. Способ по п. 1, отличающийся тем, что на этапе 1h) тело брекета соединяют с индивидуальной для пациента подложкой или стандартный брекет (2) снабжают индивидуальной подложкой, например, посредством заполнения щели между зубом (5) и подложкой стандартного брекета (2) полимерным материалом и его затвердения.

40 18. Способ по п. 1, отличающийся тем, что на этапе 1d) выполняют 2D-маркировку, например, в виде линии или точек, задающих высоту паза и ангуляцию соответствующего брекета (3).

19. Способ по п. 1, отличающийся тем, что на этапе 1d) выполняют 3D-маркировку (5H), например, в виде цапфы, задающей высоту паза, ангуляцию и боковой сдвиг 45 соответствующего брекета (3).

20. Способ по п. 1, отличающийся тем, что на этапе 1d) выполняют 3D-маркировку при помощи, по меньшей мере, одного граничного условия для брекета, например, в виде цапфы, благодаря которому задают высоту паза, ангуляцию, боковой сдвиг и

поворот соответствующего брекета.

21. Способ по п. 1 или 20, отличающийся тем, что в качестве граничного условия для брекета используют перпендикуляр к центру брекета, проходящий вертикально к пазу, или расположение и ход паза, причем граничное условие предпочтительно
5 сохранено в памяти дополнительно в предоставленном на этапе 1а) изображении 3D верхней челюсти или нижней челюсти.

22. Способ по п. 1 или 20, отличающийся тем, что в качестве маркировки изготавливают удерживающий участок (5H) в виде цапфы, имеющий боковую
10 поверхность, расположенную на высоте верхнего края или нижнего края (3 OS, 3 US) паза соответствующего брекета.

15

20

25

30

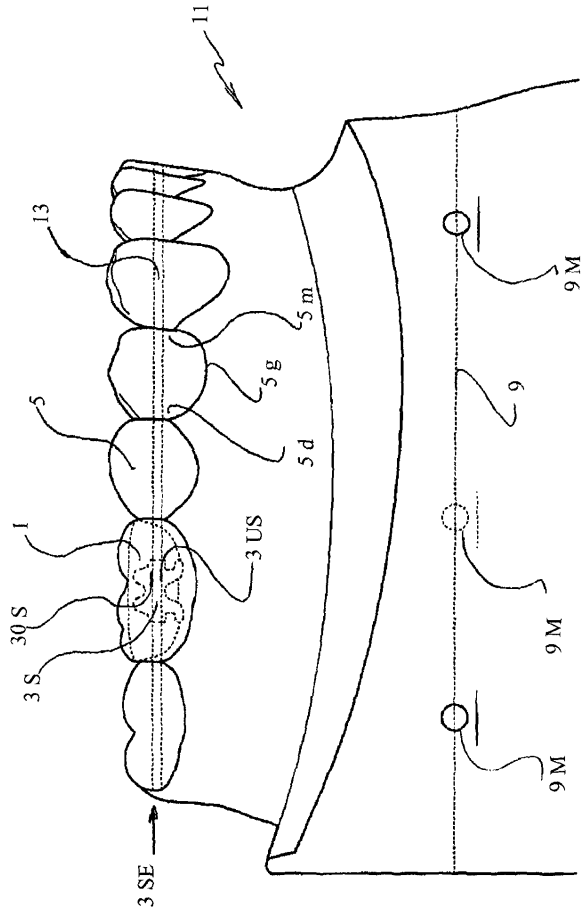
35

40

45

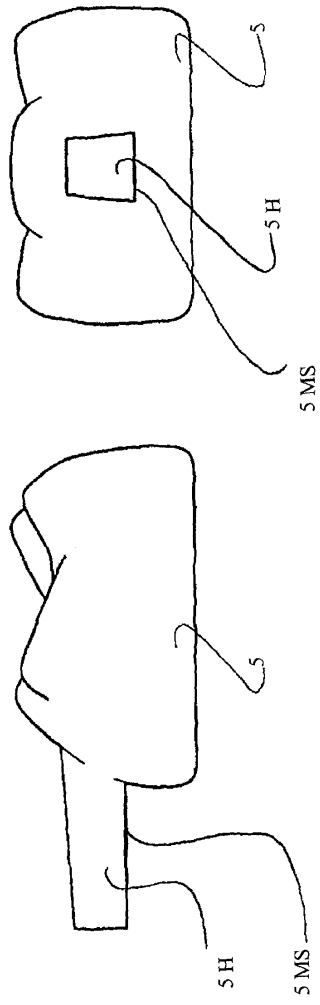
1

1/7

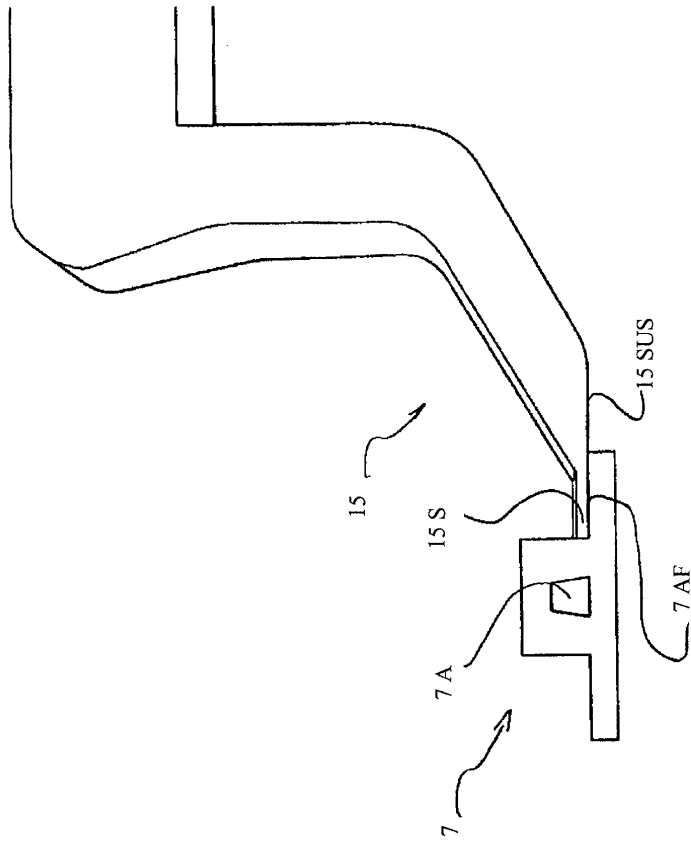


Фиг. 1

2

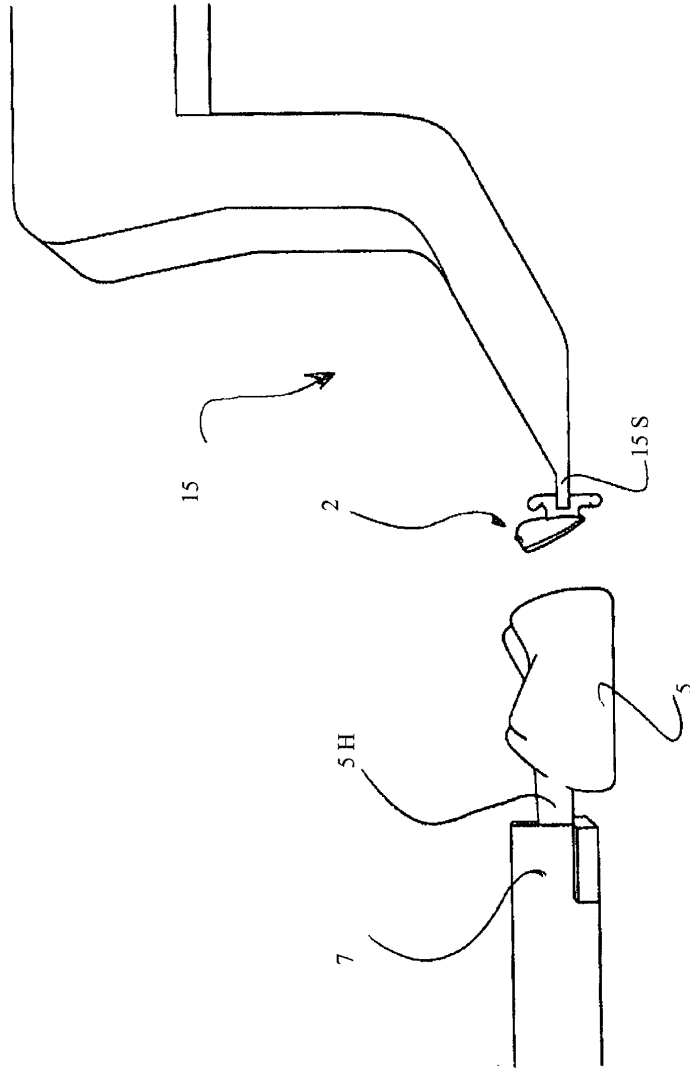


Фиг. 2



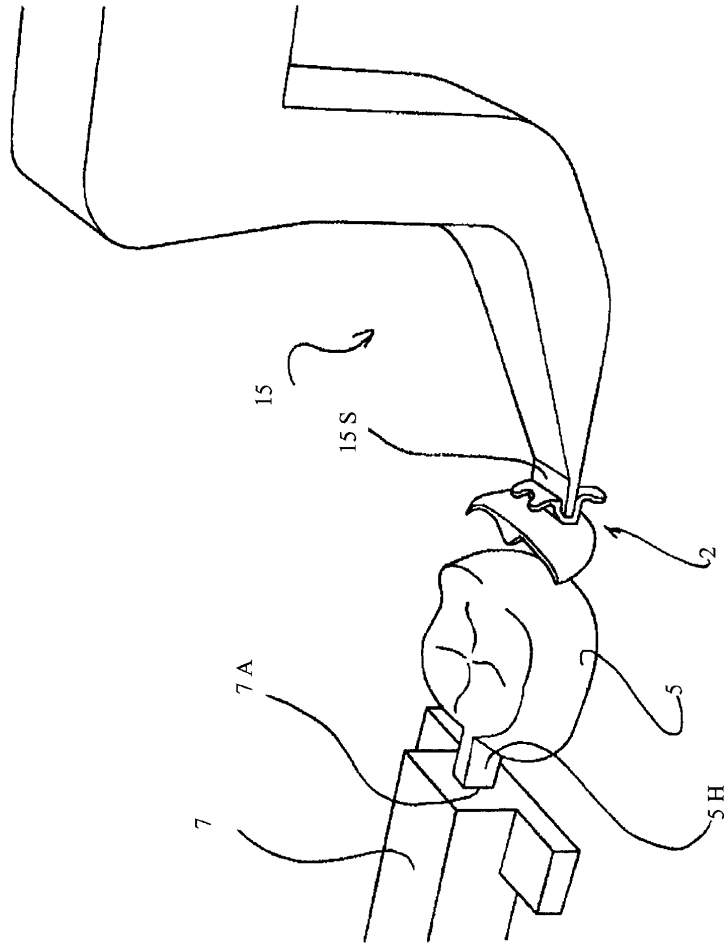
Фиг. 3

4/7

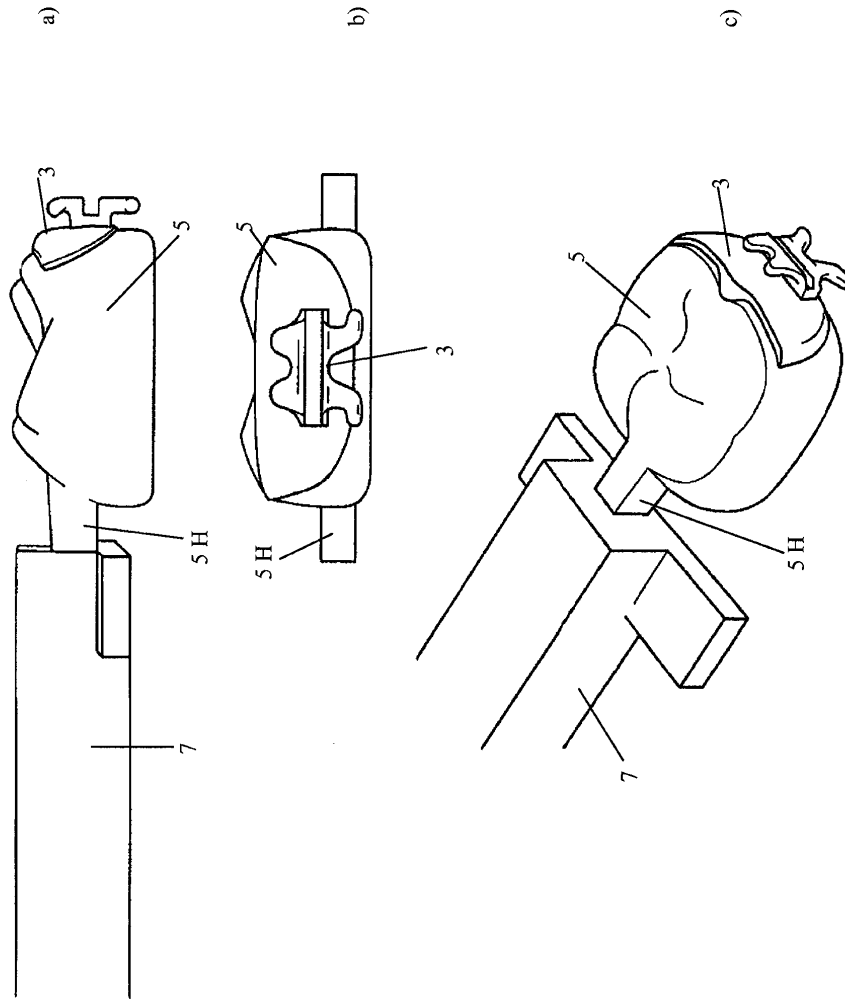


Фиг. 4

5/7

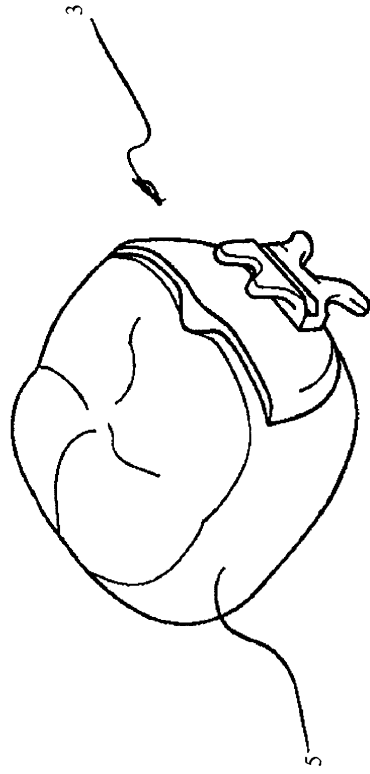


Фиг. 5



Фиг. 6

7/7



Фиг. 7