

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **030388**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента  
**2018.07.31**

(51) Int. Cl. *A61C 8/00* (2006.01)

(21) Номер заявки  
**201501082**

(22) Дата подачи заявки  
**2013.05.07**

---

(54) **ПОРИСТЫЙ ЗУБНОЙ ИМПЛАНТАТ**

---

(43) **2016.04.29**

(56) WO-A1-2010139041  
US-A1-2005112397

(86) PCT/IB2013/000971

(87) WO 2014/181144 2014.11.13

(71)(72)(73) Заявитель, изобретатель и патентовладелец:  
**ДОСТА АНАТОЛИЙ ДМИТРИЕВИЧ;  
ГОЛОВКО АЛЕКСАНДР  
ИВАНОВИЧ; ДОСТА ДМИТРИЙ  
АНАТОЛЬЕВИЧ (BY)**

(74) Представитель:  
**Горячко М.Ш. (BY)**

---

(57) Пористая поверхностно-объемная структура имплантата повышенной прочности выполнена в виде трехмерного тела, содержит открытые сквозные поры и тупиковые поры, равномерно распределенные по внутренней поверхности открытых пор и сообщенные с ней, причем размеры пор случайным образом распределены в диапазоне 150-300 мкм, и снабжена армирующим элементом, выполненным из титана или титанового сплава. Армирующий элемент выполнен в виде сетки с выполненными на ее наружной поверхности равномерно расположенными выступами и размещен на поверхности трехмерного тела.

**B1**

**030388**

**030388**

**B1**

Изобретение относится к медицинской технике и может быть использовано в производстве имплантатов для замещения костной ткани, в частности, в стоматологии.

Пористые поверхностно-объемные структуры, предназначенные для использования в медицинской технике, в настоящее время известны очень широко.

Такие структуры могут представлять собой, например, нанесенное на основание покрытие [ЕПВ 0296335, публ.28.04.1988] или спрессованную стопу металлических листов с отверстиями, образующими сквозные регулярные каналы в структуре [US 20050112397, публ.26.05.2005].

Недостатки известных структур раскрыты в Карл Е. МИШ Ортопедическое лечение с опорой на дентальные имплантаты, М., 2010, с.347-348 и заключаются в склонности к образованию отслойки структуры, сколов и задигов.

Наиболее близким к заявленному техническому решению является пористая поверхностно-объемная структура [WO 97/24084, публ. 10.07.1997], выполненная в виде трехмерного тела, содержащая открытые сквозные поры и тупиковые поры, равномерно распределенные по внутренней поверхности открытых пор и сообщенные с ней, причем размеры пор случайным образом распределены в диапазоне 150-300 мкм.

Недостатками известной пористой поверхностно-объемной структуры являются ее недостаточная прочность и жесткость. Как правило, данная структура выполняется на основании, при этом проведенные исследования показали склонность к образованию отслойки структуры, сколов и задигов.

Известен имплантат [WO 97/21393 A1, публ.19.06.1997], имеющий соприкасающуюся с костной тканью поверхность, содержащую биологически совместимую пористую металлическую зону, в которую может врастать костная ткань. Однако эффект указанной костной интеграции обеспечивается только микроструктурой металлической поверхностной зоны, поскольку конструкция имплантата представляет собой цилиндр без какой-либо макрогеометрии, способствующей врастанию костных тканей в имплантат.

Известен имплантат [DE 19816865 A1, публ. 10.07.1997], содержащий в зоне контакта с десной покрытие из биоактивного силикатного стекла. Эпителиальные клетки десен могут срастаться с покрытием на имплантате, обеспечивая его прочную посадку в челюсти. Однако конструкция имплантата лишь способствует врастанию тканей, не стимулируя этот процесс и не предотвращая от возможного попадания инфекции в зону имплантации.

Известен зубной имплантат цилиндрической формы с основанием из титана [WO 2008/52300 A1, публ.08.05.2008], содержащий полость для пористой структуры и канал для введения медицинских препаратов, при этом основание имплантата выполнено в виде наружной спирали резьбовидной формы, которая зафиксирована на трех продольных ребрах жесткости, установленных внутри спирали. Этот зубной имплантат является наиболее близким аналогом к первому и второму вариантам заявленного имплантата.

При этом внутри спирали резьбовидной формы установлена пористая структура с размерами пор 150-300 мкм.

Известны зубной имплантат и способ его установки [US 6244868, публ.12.06.2001], являющиеся наиболее близкими к третьему варианту заявленного имплантата и к заявленному способу соответственно. Описанный зубной имплантат имеет посадочное место для зубного протеза и биологически совместимую металлическую пористую зону для контакта с костью. Описанный имплантат устанавливается посредством прессовой посадки в челюстную кость непосредственно после удаления указанного зуба без остановки кровотечения. Поскольку в данном способе зубной имплантат изготавливают с "усредненной" биологически совместимой металлической пористой зоной, при его установке гнездо в кости приходится расширять, что приводит к повышенным кровопотере и травматичности операции.

Наиболее близким к заявленному способу изготовления заявленного имплантата является способ, описанный в Витязь П.А. и др. "Пористые порошковые материалы и изделия из них", Мн., "Высшая школа" 1987, с 114, 115, 137, включающий формование порошка биосовместимого материала (титана или его производных) на металлическом, предпочтительно титановом основании-каркасе.

Недостатки известных аналогов проистекают из описанных выше недостатков примененных пористых биосовместимых материалов: отслойка слоя, сколы и задиры. Указанные недостатки примененных пористых биосовместимых материалов определяют недостатки изделий, их использующих, - недостаточную первичную стабильность зубных имплантатов.

В основу заявленного изобретения положена задача создания пористой поверхностно-объемной структуры повышенной прочности, обеспечивающей отсутствие отслойки структуры, сколов и задигов при размещении ее на основании.

Еще одной задачей настоящего изобретения является создание различных вариантов зубного имплантата, обеспечивающих высокую первичную стабильность, высокую прочность его элементов, прочность и скорость его остеоинтеграции и возможность имплантации в соответствующую зону челюсти.

Еще одной задачей настоящего изобретения является создание способа изготовления и способа установки зубного имплантата, обеспечивающих высокую первичную стабильность, высокую прочность его элементов, прочность и скорость его остеоинтеграции.

Поставленная задача в пористой поверхностно-объемной структуре имплантата, выполненной в виде трехмерного тела, содержащей открытые сквозные поры и тупиковые поры, равномерно распределенные по внутренней поверхности открытых пор и сообщенные с ней, причем размеры пор случайным образом распределены в диапазоне 150-300 мкм, снабженной армирующим элементом, выполненным из титана или титанового сплава, решена тем, что армирующий элемент выполнен в виде сетки с выполненными на ее наружной поверхности равномерно расположенными выступами и размещен на поверхности трехмерного тела.

Каждый из выступов на наружной поверхности армирующего элемента может иметь форму прямоугольного параллелепипеда, толщина которого соответствует толщине армирующего элемента, или стреловидную форму.

Армирующий элемент может быть выполнен как штампованным из титанового листа, так и плетеным из титановой проволоки.

Размер отверстий сетки армирующего элемента предпочтительно не меньше минимального размера указанных пор.

Объемная структура сформована из порошка титана.

Объемная структура представляет собой каркас с напрессованным на него порошком титана.

Поставленная задача в первом варианте зубного имплантата, имеющего биологически совместимую металлическую пористую зону для контакта с костью и посадочное место для зубного протеза, решена тем, что металлическая пористая зона для контакта с костью выполнена из заявленной пористой поверхностно-объемной структуры с возможностью прессовой посадки в челюстную кость.

Биологически совместимая металлическая пористая зона для контакта с костью может иметь форму цилиндра или усеченного конуса с поперечным сечением в виде круга или эллипса или же форму пластины, причем выступы на наружной поверхности армирующего элемента расположены в шахматном порядке.

Поставленная задача во втором варианте зубного имплантата, имеющего биологически совместимую металлическую пористую зону для контакта с костью и посадочное место для зубного протеза, решена тем, что металлическая пористая зона для контакта с костью выполнена из заявленной пористой поверхностно-объемной структуры в виде цилиндра или конуса, причем выступы на наружной поверхности армирующего элемента расположены по спирали, образуя винтовую линию для ввинчивания зубного имплантата в челюстную кость.

Поставленная задача в третьем варианте зубного имплантата, имеющего биологически совместимую металлическую пористую зону для контакта с костью и посадочное место для зубного протеза, решена тем, что металлическая пористая зона для контакта с костью выполнена из заявленной пористой поверхностно-объемной структуры в соответствии с предварительно выполненной 3D-томограммой зуба, для замещения которого данный имплантат предназначен, точно совпадающей по форме с формой корня зуба.

Поставленная задача в способе изготовления заявленного зубного имплантата, включающем изготовление каркаса и формование на нем металлической пористой зоны для контакта с костью, решена тем, что предварительно проводят 3D-томографию зуба, подлежащего удалению, на основе которой изготавливают трехмерную модель корня указанного зуба, по которой формируют металлическую пористую зону для контакта с костью из заявленной пористой поверхностно-объемной структуры, точно совпадающей с формой и размерами корня зуба, для замещения которого данный имплантат предназначен.

Поставленная задача в способе установки зубного имплантата, включающем удаление зуба и установку заранее выполненного имплантата посредством прессовой посадки в челюстную кость непосредственно после удаления зуба без остановки кровотечения, решена тем, что до удаления указанного зуба предварительно проводят 3D-томографию указанного зуба, на основе которой изготавливают трехмерную модель корня указанного зуба, по которой формируют биологически совместимую металлическую пористую зону из заявленной пористой поверхностно-объемной структуры, точно совпадающей с формой и размерами корня удаленного зуба.

Сущность заявленных изобретений поясняется неограничивающими чертежами, где

на фиг. 1 схематично показан вид с частичным разрезом первого примера реализации первого варианта заявленного зубного имплантата, реализованного с заявленной пористой структурой и предназначенного для прессовой посадки;

на фиг. 2 схематично показан общий вид заявленного зубного имплантата, представленного на фиг. 1;

на фиг. 3 схематично показан вид с частичным разрезом вид другого примера реализации первого варианта заявленного зубного имплантата, реализованного с заявленной пористой структурой и предназначенного для прессовой посадки;

на фиг. 4 схематично показан общий вид заявленного зубного имплантата, представленного на фиг. 3;

на фиг. 5 схематично показан вид с частичным разрезом второго варианта заявленного зубного имплантата, реализованного с заявленной пористой структурой и предназначенного для винтовой посадки;

на фиг. 6 схематично показан общий вид заявленного зубного имплантата, представленного на фиг. 3;

на фиг. 7 схематично показан вид с частичным разрезом третьего варианта заявленного зубного имплантата, реализованного с заявленной пористой структурой и предназначенного для заявленного способа его установки;

на фиг. 8 схематично показан общий вид заявленного зубного имплантата, представленного на фиг. 7;

Пористую структуру 1 выполняют любых размеров и формы исходя из требований, например, стоматологии (см. фиг. 1). Существенным является трехмерность и соизмеримость (т.е. размеры структуры по трем координатам должны быть одного порядка). Выполнение структуры с открытыми сквозными порами и тупиковыми порами, равномерно распределенными по внутренней поверхности открытых пор и сообщенными с ней, причем размеры пор случайным образом распределены в диапазоне 150-300 мкм, известно из WO 97/24084. Заявленная пористая структура 1 снабжена армирующим элементом 2 в виде сетки с закрепленными на ее наружной поверхности равномерно расположенными выступами 3, выполненным из титана или титанового сплава и размещенным на поверхности трехмерного тела.

Армирующий элемент 2 может быть выполнен, например, штампованным из титанового листа или сплетен из титановой проволоки. Существенным является соизмеримость размеров отверстий 4 армирующего элемента 2 и размеров указанных пор (т.е. размеры отверстий 4 должны быть не меньше, чем размеры пор).

Каждый из выступов 3 на наружной поверхности армирующего элемента может иметь форму прямоугольного параллелепипеда, толщина которого соответствует толщине армирующего элемента, или стреловидную форму.

Заявленная пористая структура выполнена из биологически совместимых материалов, например из титана, титанового сплава или других биосовместимых материалов.

Данные материалы являются, с одной стороны, биологически совместимыми и легко стерилизуются, а с другой стороны, имеют модуль упругости, близкий к модулю упругости костной ткани, что позволяет наилучшим образом согласовать механические и прочностные характеристики имплантата и регенерированной костной ткани.

Получить заявленную пористую структуру можно различными технологиями, например напрессовкой на основание порошка титана, образующегося из титановой губки, методом гидростатического прессования [Витязь П.А.] или, например, путем формования смеси порошка биосовместимого материала (титана или его производных) с порообразователем и последующего спекания [патент РФ № 10325, публ.30.12.2003].

При том что размер отверстий 4 армирующего элемента 2 не меньше минимального размера указанных пор, соблюдается условие обеспечения сквозной проницаемости структуры 1 по току крови, что способствует улучшению гидродинамики потока крови, а, следовательно, лучшему питанию регенерируемой ткани.

Первый пример реализации первого варианта заявленного зубного имплантата представлен на фиг. 1 и 2. Зубной имплантат изготовлен из биосовместимого материала, такого как титан, и имеет посадочное место 5 для зубного протеза (на чертежах не показан) и биологически совместимую металлическую пористую зону для контакта с костью, выполненную в данном примере в виде цилиндрического тела 6 для прессовой посадки в челюстную кость. Цилиндрическое тело 6 содержит продольный каркас 7, на который напрессована заявленная пористая поверхностно-объемная структура 1, на поверхности которой имеется армирующий элемент 2 с закрепленными на его наружной поверхности равномерно расположенными выступами 3.

Над цилиндрическим телом 6 вокруг посадочного места 5 размещена кольцевая насадка 8, выполненная из пористой поверхностно-объемной структуры из пористого политетрафторэтилена и предназначенная для врастания тканей десны.

Дополнительный армирующий элемент 9 выполнен в виде полого тела вращения с отверстиями и размещен поверх кольцевой насадки 8.

Армирующий элемент 9 выполнен из биологически совместимого металла, например изготовлен из титановой проволоки известным методом лазерной сварки или выштампован из титанового листа. Размер отверстий 10 армирующего элемента 9 не меньше минимального размера пор пористой поверхностно-объемной полимерной структуры кольцевой насадки 8.

В другом примере реализации первого варианта заявленного зубного имплантата, показанном на фиг. 3 и 4, заявленный зубной имплантат содержит биологически совместимую металлическую пористую зону для контакта с костью, выполненную в виде пластины 11 из напрессованного на каркас 7 порошка титана. Насадка 8 для врастания мягкой ткани десны, выполненная в виде втулки, размещена над пластиной 11 вокруг посадочного места 5 для зубного протеза.

Осуществляют имплантацию первого варианта заявленного зубного имплантата следующим образом. В сформированное отверстие челюстной кости запрессовывают биологически совместимую металлическую объемную пористую зону в виде цилиндра 6 или в виде пластины 11 таким образом, чтобы

наружная поверхность насадки 8 совпадала с уровнем мягких тканей десны, и подшивают мягкие ткани. После окончательного приживления имплантата на посадочное место 5 в каркасе 7 устанавливают зубной протез.

Благодаря тому, что контактирующая с костной тканью биологически совместимая металлическая зона выполнена в виде объемной пористой структуры 1, врастание костной ткани происходит на всю ее глубину, образуя единое целое с упомянутой объемной пористой структурой. При этом биологически совместимая металлическая объемная пористая зона 1 надежно защищена от повреждений армирующим элементом 2, а выступы 3 выполняют функцию якорных элементов, удерживая весь имплантат от смещения и, таким образом, обеспечивая его первичную стабильность.

Кроме того, зона 1 надежно защищена от попадания в нее инфекции из ротовой полости с помощью насадки 8 из политетрафторэтилена, имеющей пористую поверхностно-объемную структуру, обеспечивающую врастание в нее мягких тканей десны.

Выполнение биологически совместимой металлической объемной пористой структуры в виде тела вращения или в виде пластины обеспечивает возможность установки заявленного зубного имплантата в разных местах челюсти, имеющих то или иное для этого пространство.

Таким образом, заявленный зубной имплантат надежно защищает область имплантации от попадания патогенных микробов из ротовой полости, а также обеспечивает глубокое врастание в него костной ткани, способствуя тем самым прочности его установки и фиксации в челюстной кости.

Пример реализации второго варианта заявленного зубного имплантата представлена на фиг. 5 и 6. Зубной имплантат изготовлен из биосовместимого материала, такого как титан, и имеет посадочное место 5 для зубного протеза и биологически совместимую металлическую пористую зону 6 для контакта с костью, выполненную в данном примере в виде цилиндрического тела 12. Указанное тело 12 содержит продольный каркас 7, на который напрессована заявленная пористая поверхностно-объемная структура 1, на поверхности которой имеется армирующий элемент 2 с закрепленными на его наружной поверхности равномерно расположенными выступами 3. Выступы 3 в данном примере расположены на наружной поверхности армирующего элемента 2 по спирали, образуя винтовую линию для ввинчивания зубного имплантата, а именно тела 12, в челюстную кость.

Над зоной 6 вокруг посадочного места 5 размещена кольцевая насадка 8, выполненная из пористой поверхностно-объемной структуры из политетрафторэтилена и предназначенная для врастания тканей десны.

Изготовлена насадка 8, как описано в первом примере.

Продольный каркас 7 выше тела 12 расширяется и образует ниже насадки 8 участок 13, на поверхности которого имеется несколько винтовых выступов 14, предназначенный для фиксации в кортикальном слое.

Осуществляют имплантацию первого варианта заявленного зубного имплантата следующим образом. В сформированное отверстие челюстной кости ввинчивают биологически совместимую металлическую объемную пористую зону в виде цилиндрического тела 12, используя выступы 3 как участки резьбы, таким образом, чтобы наружная поверхность насадки 8 совпадала с уровнем мягких тканей десны, и подшивают мягкие ткани. После окончательного приживления имплантата на посадочное место 5 в каркасе 7 устанавливают зубной протез.

Благодаря тому, что контактирующая с костной тканью биологически совместимая металлическая зона выполнена в виде объемной пористой структуры 1, врастание костной ткани происходит на всю ее глубину, образуя единое целое с упомянутой объемной пористой структурой. При этом биологически совместимая металлическая объемная пористая зона 1 надежно защищена от повреждений армирующим элементом 2, а выступы 3 выполняют как функцию участков резьбы, так и функцию якорных элементов, удерживая весь имплантат от смещения и, таким образом, обеспечивая его первичную стабильность.

Кроме того, зона 1 надежно защищена от попадания в нее инфекции из ротовой полости с помощью насадки 8 из политетрафторэтилена, имеющей пористую поверхностно-объемную структуру, обеспечивающую врастание в нее мягких тканей десны.

Таким образом, заявленный зубной имплантат надежно защищает область имплантации от попадания патогенных микробов из ротовой полости, а также обеспечивает глубокое врастание в него костной ткани, способствуя тем самым прочности его установки и фиксации в челюстной кости.

Пример реализации третьего варианта заявленного зубного имплантата представлен на фиг. 7 и 8. Зубной имплантат имеет посадочное место 5 для зубного протеза и биологически совместимую металлическую пористую зону для контакта с костью. Металлическая пористая зона для контакта с костью выполнена из заявленной пористой поверхностно-объемной структуры в виде сложной пространственной конструкции 15 в соответствии с предварительно выполненной 3D-томограммой зуба, для замещения которого данный имплантат предназначен, точно совпадающей с формой и размерами корня зуба.

Указанная сложная пространственная конструкция 15 содержит продольный разветвленный каркас 16, на который напрессована заявленная пористая поверхностно-объемная структура 1, на поверхности которой имеется армирующий элемент 2 с закрепленными на его наружной поверхности равномерно расположенными выступами 3.

Над конструкцией 15 вокруг посадочного места 5 размещена кольцевая насадка 8, выполненная из пористой поверхностно-объемной структуры из политетрафторэтилена и предназначенная для вставания тканей десны.

Изготовлена насадка 8, как описано в первом примере.

Указанный третий вариант зубного имплантата (фиг. 7 и 8) изготавливают и устанавливают следующим образом.

Известным образом проводят 3D-томографию зуба, подлежащего удалению.

На основе 3D-томограммы зуба формируют компьютерную модель корня указанного зуба, для которой, в свою очередь, формируют объемную модель продольного разветвленного каркаса имплантата.

По компьютерной модели корня указанного зуба на станке с ЧПУ фрезеруют шаблон, по которому, в свою очередь, отливают, например, из полиуретана матрицу, максимально приближенную по форме к указанной трехмерной модели корня указанного зуба, но превышающую ее по размерам, например, на 5-10%.

По компьютерной модели продольного разветвленного каркаса имплантата на станке с ЧПУ фрезеруют указанный каркас.

Устанавливают полученный каркас в сформированную матрицу, которую заполняют порошком титана и, например, методом гидростатического прессования [Витязь П.А.] формируют заявленную пористую поверхностно-объемную структуру, точно совпадающую с формой и размерами корня зуба, для размещения которого данный имплантат предназначен.

Когда имплантат зуба, подлежащего удалению, готов, указанный зуб удаляют, и заранее выполненный имплантат запрессовывают в челюстную кость непосредственно после удаления зуба без остановки кровотечения таким образом, чтобы наружная поверхность насадки 8 совпадала с уровнем мягких тканей десны, и подшивают мягкие ткани. После окончательного приживления имплантата на посадочное место 5 в каркасе 7 устанавливают зубной протез.

Благодаря тому, что контактирующая с костной тканью биологически совместимая металлическая зона выполнена в виде объемной пористой структуры 1, и установку имплантата производят без остановки кровотечения, кровь омывает объемную пористую структуру на всю ее глубину, что ускоряет вращение костной ткани также на всю глубину упомянутой объемной пористой структуры, образуя с ней единое целое. При этом биологически совместимая металлическая объемная пористая зона 1 надежно защищена от повреждений армирующим элементом 2, а выступы 3 выполняют функцию якорных элементов, удерживая весь имплантат от смещения и, таким образом, обеспечивая его первичную стабильность.

Кроме того, зона 1 надежно защищена от попадания в нее инфекции из ротовой полости с помощью насадки 8 из политетрафторэтилена, имеющей пористую поверхностно-объемную структуру, обеспечивающую вращение в нее мягких тканей десны.

Таким образом, заявленный зубной имплантат надежно защищает область имплантации от попадания патогенных микробов из ротовой полости, а также обеспечивает глубокое вращение в него костной ткани, способствуя тем самым прочной его установке и фиксации в челюстной кости.

Достижение заявленного технического результата было проверено при проведении испытаний согласно Международному Стандарту ASTM International F 1147-058 на соответствие требованиям Стандарта ISO-5832-3 (Импланты для хирургии. Металлические материалы. Деформируемый сплав на основе титана). Стандарт ASTM описывает способ тестирования силы натяжения покрытий, в частности металлических пористых покрытий, находящихся в плотном контакте с плотными металлическими основами при комнатной температуре.

Для проведения испытаний были изготовлены предписанные Стандартом ASTM тестовые образцы, состоящие каждый из металлической основы и нанесенной на нее пористой структуры по настоящему изобретению.

Проведенные по указанному Стандарту испытания показали предел прочности для образцов по настоящему изобретению от 933 до 950 МПа, что значительно превышает предписанные по Стандарту ISO-5832-3 860 МПа. Сколы, задиры и отслойка структуры не наблюдались.

Таким образом, выполнение пористой структуры согласно настоящему изобретению позволяет получить недостижимые до настоящего времени свойства: повышенную прочность и жесткость, отсутствие в процессе эксплуатации отслойки структуры, сколов и задириков и, тем самым, опровергнуть мнение Карл Е. МИШ.

Заявленное исполнение позволяет фиксировать пористую структуру как на имплантате, так и на кости, организовывать ток крови через поры в анатомическом направлении, повышать прочность сцепления костной ткани с пористой структурой.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Пористая поверхностно-объемная структура имплантата, выполненная в виде трехмерного тела, содержащая открытые сквозные поры и тупиковые поры, равномерно распределенные по внутренней

поверхности открытых пор и сообщенные с ней, причем размеры пор случайным образом распределены в диапазоне 150-300 мкм, снабженная армирующим элементом, выполненным из титана или титанового сплава, отличающаяся тем, что армирующий элемент выполнен в виде сетки с выполненными на ее наружной поверхности равномерно расположенными выступами и размещен на поверхности трехмерного тела.

2. Пористая структура по п.1, отличающаяся тем, что каждый из выступов на наружной поверхности армирующего элемента имеет форму прямоугольного параллелепипеда, толщина которого соответствует толщине армирующего элемента.

3. Пористая структура по п.1, отличающаяся тем, что каждый из выступов на наружной поверхности армирующего элемента имеет стреловидную форму.

4. Пористая структура по п.1, отличающаяся тем, что армирующий элемент выполнен штампованным из титанового листа или плетеным из титановой проволоки.

5. Пористая структура по п.1, отличающаяся тем, что размер отверстий сетки армирующего элемента не меньше минимального размера указанных пор.

6. Пористая структура по п.1, отличающаяся тем, что объемная структура сформована из порошка титана.

7. Пористая структура по п.1, отличающаяся тем, что объемная структура представляет собой каркас с напрессованным на него порошком титана.

8. Зубной имплантат, имеющий биологически совместимую металлическую пористую зону для контакта с костью и посадочное место для зубного протеза, отличающийся тем, что металлическая пористая зона для контакта с костью выполнена из пористой поверхностно-объемной структуры, выполненной в виде трехмерного тела, содержащей открытые сквозные поры и тупиковые поры, равномерно распределенные по внутренней поверхности открытых пор и сообщенные с ней, причем размеры пор случайным образом распределены в диапазоне 150-300 мкм, снабженной армирующим элементом, выполненным из титана или титанового сплава в виде сетки с выполненными на ее наружной поверхности равномерно расположенными выступами и размещенным на поверхности трехмерного тела с возможностью прессовой посадки в челюстную кость.

9. Имплантат по п.8, отличающийся тем, что объемная структура имеет форму цилиндра или усеченного конуса с поперечным сечением в виде круга или эллипса.

10. Имплантат по п.8, отличающийся тем, что объемная структура имеет форму пластины, причем выступы на наружной поверхности армирующего элемента расположены в шахматном порядке.

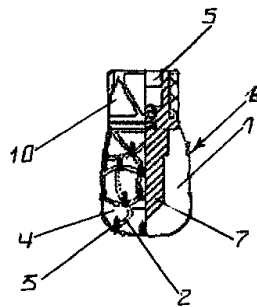
11. Зубной имплантат, имеющий биологически совместимую металлическую пористую зону для контакта с костью и посадочное место для зубного протеза, отличающийся тем, что металлическая пористая зона для контакта с костью выполнена в виде цилиндра или конуса из пористой поверхностно-объемной структуры, выполненной в виде трехмерного тела, содержащей открытые сквозные поры и тупиковые поры, равномерно распределенные по внутренней поверхности открытых пор и сообщенные с ней, причем размеры пор случайным образом распределены в диапазоне 150-300 мкм, снабженной армирующим элементом, выполненным из титана или титанового сплава в виде сетки с выполненными на ее наружной поверхности равномерно расположенными выступами и размещенным на поверхности трехмерного тела, причем выступы на наружной поверхности армирующего элемента расположены по спирали, образуя винтовую линию для ввинчивания зубного имплантата в челюстную кость.

12. Зубной имплантат, имеющий биологически совместимую металлическую пористую зону для контакта с костью и посадочное место для зубного протеза, отличающийся тем, что металлическая пористая зона для контакта с костью выполнена в соответствии с предварительно выполненной 3D-томограммой зуба, для замещения которого данный имплантат предназначен, точно совпадающей по форме с формой корня зуба, из пористой поверхностно-объемной структуры, выполненной в виде трехмерного тела, содержащей открытые сквозные поры и тупиковые поры, равномерно распределенные по внутренней поверхности открытых пор и сообщенные с ней, причем размеры пор случайным образом распределены в диапазоне 150-300 мкм, снабженной армирующим элементом, выполненным из титана или титанового сплава в виде сетки с выполненными на ее наружной поверхности равномерно расположенными выступами и размещенным на поверхности трехмерного тела.

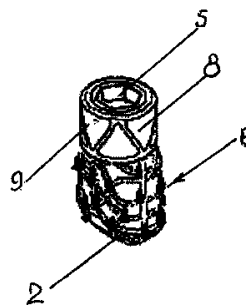
13. Способ изготовления зубного имплантата, имеющего металлическую пористую зону для контакта с костью для прессовой посадки в челюстную кость непосредственно после удаления зуба, каркас и посадочное место для зубного протеза, включающий изготовление каркаса и формование на нем металлической пористой зоны для контакта с костью, отличающийся тем, что предварительно проводят 3D-томографию зуба, подлежащего удалению, на основе которой изготавливают трехмерную модель корня указанного зуба, по которой формируют металлическую пористую зону для контакта с костью, точно совпадающей с формой и размерами корня зуба, для замещения которого данный имплантат предназначен, из пористой поверхностно-объемной структуры, выполненной в виде трехмерного тела, содержащей открытые сквозные поры и тупиковые поры, равномерно распределенные по внутренней поверхности открытых пор и сообщенные с ней, причем размеры пор случайным образом распределены в диапазоне 150-300 мкм, снабженной армирующим элементом, выполненным из титана или титанового сплава в ви-

де сетки с выполненными на ее наружной поверхности равномерно расположенными выступами и размещенным на поверхности трехмерного тела.

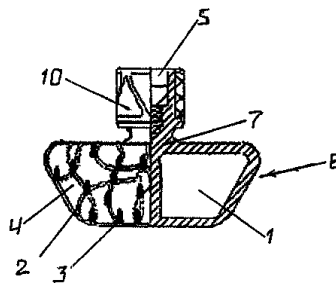
14. Способ установки зубного имплантата, включающий удаление зуба и установку заранее выполненного имплантата посредством прессовой посадки в челюстную кость непосредственно после удаления зуба без остановки кровотечения, отличающийся тем, что до удаления указанного зуба проводят 3D-томографию указанного зуба, на основе которой изготавливают трехмерную модель корня указанного зуба, по которой формируют точно совпадающую с формой и размерами корня удаленного зуба металлическую пористую зону для контакта с костью из пористой поверхностно-объемной структуры, выполненной в виде трехмерного тела, содержащей открытые сквозные поры и тупиковые поры, равномерно распределенные по внутренней поверхности открытых пор и сообщенные с ней, причем размеры пор случайным образом распределены в диапазоне 150-300 мкм, снабженной армирующим элементом, выполненным из титана или титанового сплава в виде сетки с выполненными на ее наружной поверхности равномерно расположенными выступами и размещенным на поверхности трехмерного тела.



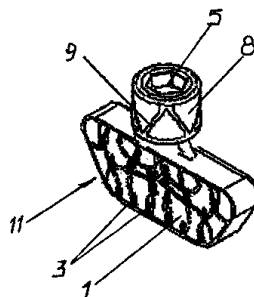
Фиг. 1



Фиг. 2

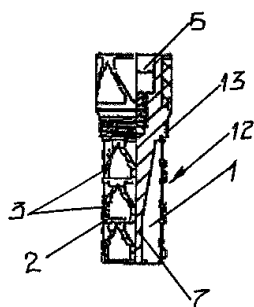


Фиг. 3

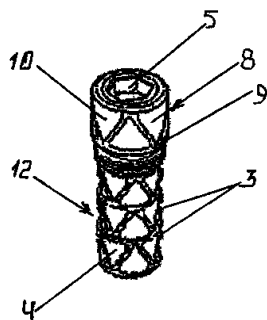


Фиг. 4

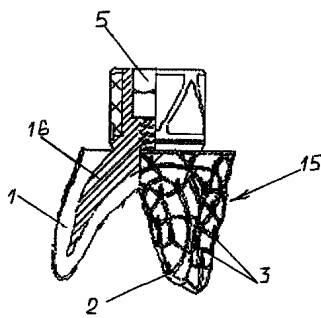




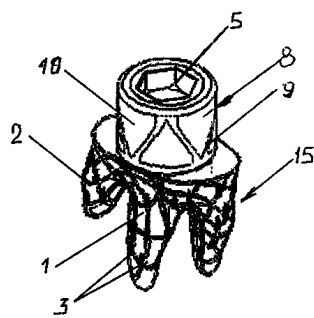
Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8

