

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **037664**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.04.28

(21) Номер заявки
201790714

(22) Дата подачи заявки
2015.10.28

(51) Int. Cl. *A61B 5/00* (2006.01)
A61C 1/00 (2006.01)
B29C 67/00 (2006.01)

(54) **СПОСОБЫ ДЕМОНСТРАЦИИ ВЛИЯНИЯ ОБРАБОТКИ НА ПОВЕРХНОСТЬ ЗУБНОЙ ЭМАЛИ**

(31) **14191469.7**

(32) **2014.11.03**

(33) **EP**

(43) **2017.10.31**

(86) **PCT/EP2015/075024**

(87) **WO 2016/071182 2016.05.12**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ЮНИЛЕВЕР АйПи ХОЛДИНГС Б.В.
(NL)

(72) Изобретатель:
Эшкрофт Александр Томас, Карао
Джордж Луис, Хейз Ребекка Энн,
Перуффо Массимо (GB)

(74) Представитель:
Нилова М.И. (RU)

(56) US-A1-2011004331
US-A1-2014272775
WO-A1-2014113017

(57) Способ демонстрации влияния обработки на поверхность, включающий: i) необязательно, визуализацию по меньшей мере одной необработанной поверхности; ii) применение к поверхности(ям) по меньшей мере одного способа обработки, так что при отсутствии стадии i) по меньшей мере две разные поверхности обрабатывают с помощью различных способов обработки; iii) визуализацию обработанной поверхности(ей) для создания изображения; iv) преобразование данных визуализации в формат, подходящий для создания увеличенного изображения на 3D-принтере; v) получение трехмерной модели каждой изображенной поверхности(ей).

B1

037664

037664

B1

Изобретение относится к способу демонстрации влияния обработки на поверхность.

В WO 14041186 A1 описана система или компонент, такой как программное обеспечение для трехмерного моделирования тел.

Потребители осведомлены о повреждении, которое могут вызвать старение и определенные агрессивные способы косметического ухода на поверхности их тела или имущества. Хотя, особенно при личной гигиене, существуют способы восстановительного лечения, позволяющие смягчить такие негативные эффекты, указанная концепция может быть сложной для понимания потребителем, и все эффекты восстановительного лечения трудно поддаются полному осмыслению.

Изобретение относится к способу демонстрации влияния обработки на поверхность, включающему стадии:

- i) необязательно, визуализации по меньшей мере одной необработанной поверхности;
- ii) применения к поверхности(ям) по меньшей мере одного способа обработки, так что при отсутствии стадии i) по меньшей мере две разные поверхности обрабатывают с помощью различных способов обработки;
- iii) визуализации поверхности(ей) для создания изображения(й);
- iv) преобразования данных визуализации в формат, подходящий для получения увеличенного изображения на 3D-принтере;
- v) получения увеличенных трехмерных моделей изображенных поверхностей.

В контексте настоящего изобретения термин необработанная поверхность означает поверхность, которая не была обработана средством, повреждающим указанную поверхность в течение двух часов.

Согласно одному из вариантов реализации настоящего изобретения изображение представляет собой топографическое изображение поверхности; предпочтительно, топографическое изображение поверхности получают с применением лазерного профилометра.

Топографическую поверхность преобразуют в формат, подходящий для 3D-принтера, предпочтительно ее экспортируют в цифровой файл в виде пространственных координат (X, Y, Z) каждой точки, описывающей топографическую (трехмерную) поверхность. Такой процесс предпочтительно осуществляют с применением профилометра. Примером подходящего профилометра является профилометр Sensofar S neoх, который позволяет получать трехмерное изображение исследуемой поверхности. Программное обеспечение профилометра, например sensoSCAN v5, может экспортировать файл ".dat", представляющий собой перечень всех X, Y, Z координат каждой точки.

Преобразование данных визуализации iv) предпочтительно включает процесс увеличения. Такое увеличение предпочтительно обеспечивают путем изменения разрешения, единиц и/или изменения масштаба координатной оси, что позволяет получить новый цифровой файл с новыми пространственными координатами. Предпочтительным способом увеличения точек данных является применение Matlab. Согласно такому предпочтительному способу файл ".dat" импортируют в Matlab в виде матрицы и применяют набор скриптов Matlab для управления матрицей и изменения разрешения/масштаба. Особенно предпочтительно, если матрицу экспортируют в новый ASCII файл ".XYZ" в виде перечня всех X, Y, Z координат каждой точки.

Данные визуализации преобразуют в изображение, подходящее для 3D-принтера. Указанный файл предпочтительно импортируют в программное обеспечение 3D-CAD и трехмерную поверхность наносят на внешнюю поверхность параллелограмма с получением трехмерного объекта. Полученное в результате трехмерное изображение экспортируют в цифровой файл, совместимый с программным обеспечением устройства для 3D-печати. XYZ файл предпочтительно импортируют в пакет программного обеспечения "Rhino", который может преобразовать указанный файл в 3d файл и экспортировать в виде .STL файла.

Печатают трехмерное изображение с получением трехмерного объекта. Такую печать можно осуществить путем применения принтера на основе селективного лазерного спекания EOS (Electro Optical Systems) EOSINT P380 и трехмерной реплики полученной увеличенной поверхности.

Поверхность, которая должна быть визуализирована, предпочтительно является частью тела человека, более предпочтительно кожей или зубами.

Наиболее предпочтительно, если поверхность представляет собой зубную эмаль. Это связано с трудностью, которую испытывает потребитель при эрозии эмали, и благоприятным эффектом, который могут оказывать некоторые способы обработки. Такой метод является особенно полезным для демонстрации образования гидроксиапатита на поверхности зуба. Подходящие способы получения гидроксиапатита описаны в WO 2008/068149, WO 2011/110414 и WO 2011/160996.

Согласно одному из аспектов настоящего изобретения необработанную поверхность сравнивают с обработанной поверхностью.

Согласно второму аспекту настоящего изобретения сравнивают поверхности, обработанные с помощью двух разных средств обработки.

Согласно дополнительному варианту реализации настоящего изобретения к поверхности, предпочтительно эмали, применяют более одного способа обработки. Такая процедура может быть частью двухстадийного процесса для обработки поверхности, или она может представлять собой демонстрацию различных эффектов двух альтернативных способов обработки, поскольку можно использовать разные спо-

собы обработки, применяемые к разным участкам или образцам эмали.

Последний способ можно использовать для демонстрации эффектов чистки зубных минеральных веществ, таких как эмаль или дентин, с помощью зубных паст с различными абразивными свойствами.

Далее настоящее изобретение будет проиллюстрировано с помощью приведенных ниже неограничивающих примеров.

Примеры

Корни извлеченных передних зубов и премолярных зубов человека удаляли с помощью алмазного абразивного круга. Затем лицевую поверхность выравнивали, используя высокоабразивный диск (Guset Ltd, Hemel Hempstead, Хартфордшир, Великобритания), до тех пор пока указанная поверхность не стала достаточно плоской, чтобы соответствовать блоку скола эмали и дентина приблизительно 50:50 размером 4×4 мм. Далее язычную часть зуба отрезали с помощью двухкамерного инструмента для нарезания проволоки, модель 3242 (Ebner, Ле-Локль, Швейцария), и оставляли срез толщиной приблизительно 2,5 мм. Образец получали в плоскопараллельной форме. Затем последовательно полировали поверхность с применением 3 и 1 мкм алмазных суспензий (Kemet International Ltd, Мейдстон, Кент, Великобритания) и осуществляли заключительное полирование с помощью 0,3 мкм средства для микрополировки Micropolish II (Buehler, Ковентри, Великобритания). Далее образцы обрабатывали ультразвуком в течение 5 мин, промывали водой Milli Q (Millipore, Великобритания) и затем снова обрабатывали ультразвуком в течение 5 мин для удаления любого смазанного слоя, образовавшегося во время процесса полирования.

Визуализацию необработанных образцов осуществляли согласно описанному ниже способу.

Полученные образцы устанавливали в модифицированную машину для чистки Martindale (Goodbrand-Jeffreys Ltd., Стокпорт, Великобритания), оборудованную плоско обрезанными зубными щетками Benefit. В таком устройстве головки щеток описывают фигуры Лиссажу, которые сочетают линейные и эллиптические движения, что обеспечивает всесторонний охват очищаемого образца. Образец эмали из изображения очищали с применением суспензии зубной пасты с известными абразивными свойствами. Зубную пасту предварительно смешивали с водой и 0,5% мас./мас. раствором карбоксиметилцеллюлозы натрия (SCMC) в соотношении паста:вода:SCMC 1:1:1. Суспензию зубной пасты (10 мл) добавляли в камеру машины для чистки и очищали образцы эмали-дентина два раза в течение десяти минут со скоростью 150 циклов/мин при прилагаемой нагрузке 275 г. Изображение для такой модели получали со стороны эмали образца.

Способ визуализации.

Топографическую поверхность преобразовывали в формат, подходящий для 3D-принтера, путем экспорта в цифровой файл в виде пространственных координат (X, Y, Z) каждой точки, описывающей топографическую (трехмерную) поверхность, используя sensoSCAN v5 и профилометр Sensofar S neox.

Полученные данные цифрового файла увеличивали путем импорта в Matlab в виде матрицы и использования скриптов Matlab для регулирования матрицы и изменения разрешения/масштаба. Затем матрицу экспортировали в новый ASCII файл ".XYZ" в виде перечня всех X, Y, Z координат каждой точки.

Данные визуализации преобразовывали в изображение, подходящее для 3D-принтера, применяя программное обеспечение 3D-CAD, и наносили трехмерную поверхность на внешнюю поверхность параллелограмма с получением трехмерного объекта. Полученное в результате трехмерное изображение экспортировали в цифровой файл, совместимый с программным обеспечением устройства для 3D-печати, путем применения пакета программного обеспечения "Rhino", который может преобразовать его в 3d файл и экспортировать в виде .STL файла.

Печатали трехмерное изображение с получением трехмерного объекта. Такую печать осуществляли путем применения принтера на основе селективного лазерного спекания EOS (Electro Optical Systems) EOSINT P380 и трехмерной реплики полученной увеличенной поверхности.

Сравнение двух трехмерных изображений продемонстрировало эффект зубной пасты на зубную эмаль.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ демонстрации влияния обработки на поверхность зубной эмали, включающий стадии:
 - i) визуализации по меньшей мере одной необработанной поверхности с получением топографического изображения поверхности с применением лазерного профилометра;
 - ii) применения к поверхности(ям) по меньшей мере одного способа обработки;
 - iii) визуализации обработанной поверхности(ей) для создания изображения с получением топографического изображения поверхности с применением лазерного профилометра;
 - iv) преобразования данных визуализации в формат, подходящий для создания увеличенного 3D-изображения для 3D-принтера,
 при этом стадия преобразования включает:
 - a) экспорт топографического изображения поверхности в первый цифровой файл в виде пространственных координат (X, Y, Z) каждой точки топографической поверхности;
 - b) импорт указанного первого цифрового файла в программное обеспечение в виде матрицы;

- с) регулирование матрицы и изменение разрешения/масштаба с получением второго цифрового файла с перечнем всех пространственных координат (X, Y, Z) каждой точки увеличенного 3D-изображения;
- v) получения увеличенной 3D-модели изображенной поверхности(ей) на основе второго цифрового файла;
- vi) печати 3D-объекта на 3D-принтере на основе увеличенной 3D-модели.
2. Способ демонстрации влияния обработки на поверхность зубной эмали, включающий стадии:
- i) применения различных способов обработки по меньшей мере к двум разным поверхностям;
- ii) визуализации обработанной поверхности(ей) для создания изображения с получением топографического изображения поверхности с применением лазерного профилометра;
- iii) преобразования данных визуализации в формат, подходящий для создания увеличенного 3D-изображения для 3D-принтера,
- при этом стадия преобразования включает:
- a) экспорт топографического изображения поверхности в первый цифровой файл в виде пространственных координат (X, Y, Z) каждой точки топографической поверхности;
- b) импорт указанного первого цифрового файла в программное обеспечение в виде матрицы;
- с) регулирование матрицы и изменение разрешения/масштаба с получением второго цифрового файла с перечнем всех пространственных координат (X, Y, Z) каждой точки увеличенного 3D-изображения;
- iv) получения увеличенной 3D-модели изображенной поверхности(ей) на основе второго цифрового файла;
- v) печати 3D-объекта на 3D-принтере на основе увеличенной 3D-модели.
3. Способ по п.1, в котором необработанную поверхность сравнивают с обработанной поверхностью.
4. Способ по п.2, в котором сравнивают поверхности, обработанные с помощью двух разных средств обработки.
5. Способ по п.1 или 2, в котором обработка представляет собой обработку для восстановления эмали.
6. Способ по п.5, в котором демонстрируемая обработка представляет собой образование гидроксиапатита на поверхности зуба.
7. Способ по любому пп.1-6, в котором к эмали применяют более одного способа обработки.
8. Способ по п.7, в котором к разным участкам или образцам эмали применяют разные способы обработки.
9. Способ по п.8, в котором поверхности чистят с помощью зубных паст с различными абразивными свойствами.

