



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

(21)(22) Заявка: 2016142283, 20.03.2015

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
31.03.2014 JP 2014-074059

(43) Дата публикации заявки: 08.05.2018 Бюл. № 13

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: 31.10.2016(86) Заявка РСТ:  
JP 2015/058497 (20.03.2015)(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2015/151865 (08.10.2015)Адрес для переписки:  
129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр. 3, ООО  
"Юридическая фирма Городисский и Партнеры"(51) МПК  
B29C 67/00 (2006.01)  
B29C 64/153 (2017.01)  
B29C 64/321 (2017.01)  
B29C 64/393 (2017.01)  
B22F 3/105 (2006.01)  
B33Y 30/00 (2015.01)(71) Заявитель(и):  
МИЦУБИСИ ХЭВИ ИНДАСТРИЗ, ЛТД.  
(JP)(72) Автор(ы):  
ЙОСИМУРА Хитоси (JP),  
ОДЗАВА Йосихару (JP)

A

## (54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ТРЕХМЕРНОГО НАНЕСЕНИЯ И СПОСОБ ТРЕХМЕРНОГО НАНЕСЕНИЯ

## (57) Формула изобретения

1. Устройство (1) для трехмерного нанесения, предназначенное для создания трехмерной формы путем нанесения сформированного слоя (92) на блок (100) основания, содержащее:

- блок подачи порошка, подающий порошковый материал путем его выброса в направлении блока (100) основания;

- блок облучения светом, облучающий световым лучом порошковый материал, подаваемый от блока подачи порошка в направлении блока (100) основания, в результате чего порошковый материал расплавляется, и расплавленный порошковый материал кристаллизуется на блоке (100) основания с созданием сформированного слоя; и

- устройство (20) управления, управляющее работой блока подачи порошка и блока облучения светом таким образом, чтобы световой луч облучал порошковый материал в пространстве между блоком (100) основания и блоком подачи порошка, и расплавленное тело (A) в виде капли, представляющей собой порошковый материал, расплавленный в упомянутом пространстве, падало из этого пространства на блок (100) основания и кристаллизовалось.

2. Устройство (1) для трехмерного нанесения по п.1, содержащее блок (35) ввода порошка, включающий множество блоков хранения, в которых хранится порошковый материал, подаваемый в блок подачи порошка, и выполняющий переход на порошковый

R U 2 0 1 6 1 4 2 2 8 3

R U 2 0 1 6 1 4 2 2 8 3

материал, который должен вводиться в блок подачи порошка, путем выбора блока хранения.

3. Устройство (1) для трехмерного нанесения по п.2, в котором блок (35) ввода порошка включает три или более блоков хранения и выполнен с возможностью ввода трех или более типов порошковых материалов в блок подачи порошка, причем при замене порошкового материала, вводимого в блок подачи порошка, с первого порошкового материала на второй порошковый материал устройство (20) управления создает сформированный слой (92) с использованием первого порошкового материала, затем создает сформированный слой (92) с использованием промежуточного порошкового материала, имеющего высокое сродство к первому порошковому материалу и второму порошковому материалу, и затем создает сформированный слой (92) с использованием второго порошкового материала.

4. Устройство (1) для трехмерного нанесения по п.2, в котором блок (35) ввода порошка включает два или более блоков хранения и выполнен с возможностью ввода двух или более типов порошковых материалов в блок подачи порошка, причем при замене порошкового материала, вводимого в блок подачи порошка, с первого порошкового материала на второй порошковый материал устройство (20) управления создает сформированный слой (92) с использованием первого порошкового материала, затем начинает подавать в блок подачи порошка второй порошковый материал при одновременной подаче в этот блок первого порошкового материала, и изменяет соотношение подачи путем увеличения подаваемого количества второго порошкового материала при одновременном уменьшении подаваемого количества первого порошкового материала.

5. Устройство (1) для трехмерного нанесения по любому из пп.2-4, содержащее блок (13) механической обработки, включающий инструмент (22) и выполняющий операцию механической обработки сформированного слоя (92) при помощи инструмента (22).

6. Устройство (1) для трехмерного нанесения по любому из пп. 1-5, в котором блок подачи порошка установлен соосно с окружением внешней периферии блока облучения светом и выполнен таким образом, что между внутренней трубкой (42), окружающей канал светового луча блока облучения светом, и внешней трубкой (43), закрывающей внутреннюю трубку (42), возникает канал (43) порошка, обеспечивающий прохождение порошкового материала.

7. Устройство (1) для трехмерного нанесения по п.6, содержащее блок подачи защитного газа, расположенный на внешней периферии блока подачи порошка концентрично внешней периферии блока облучения светом, с одновременным окружением внешней периферии зоны выброса порошкового материала с внешней стороны канала (43) порошка, и подающий защитный газ в направлении блока (100) основания.

8. Устройство (1) для трехмерного нанесения по п.1, содержащее блок (140) регулирования положения фокуса, регулирующий положение фокуса светового луча, испускаемого блоком облучения светом.

9. Устройство (1) для трехмерного нанесения по п.8, в котором блок (140) регулирования положения фокуса представляет собой механизм, который меняет положение блока облучения светом.

10. Устройство (1) для трехмерного нанесения по п.8, в котором блок (140) регулирования положения фокуса представляет собой механизм, который меняет фокусное расстояние или положение фокуса путем настройки оптической системы, концентрирующей свет, которая входит в состав блока облучения светом.

11. Устройство (1) для трехмерного нанесения по п.1, содержащее блок (120) измерения температуры, измеряющий температуру поверхности сформированного слоя

(92), причем устройство (20) управления управляет интенсивностью светового луча, выводимого из блока облучения светом, в зависимости от результатов измерения температуры поверхности сформированного слоя (92), полученных блоком (120) измерения температуры.

12. Устройство (1) для трехмерного нанесения по п.11, в котором устройство (20) управления задает место измерения температуры на основе результатов измерения температуры поверхности сформированного слоя (92), полученных блоком (120) измерения температуры, а также свойств блока (100) основания и сформированного слоя (92), и управляет интенсивностью светового луча, выводимого из блока облучения светом, на основе результатов измерения в заданном месте.

13. Устройство (1) для трехмерного нанесения по п.1, содержащее блок (190) обнаружения возникновения плазмы, обнаруживающий состояние возникновения плазмы на поверхности сформированного слоя (92), причем устройство (20) управления управляет интенсивностью светового луча, выводимого из блока облучения светом, в зависимости от результатов измерения, полученных блоком (190) обнаружения возникновения плазмы.

14. Устройство (1) для трехмерного нанесения по п.1, содержащее блок (192) обнаружения отраженного света, обнаруживающий свет, отраженный от поверхности сформированного слоя (92), причем устройство (20) управления управляет интенсивностью светового луча, выводимого из блока облучения светом, в зависимости от результатов измерения, полученных блоком (192) обнаружения отраженного света.

15. Устройство (1) для трехмерного нанесения по п.1, содержащее перемещающий механизм, перемещающий блок облучения светом и блок подачи порошка относительно блока (100) основания, причем устройство (20) управления определяет маршрут, по которому перемещающим механизмом перемещаются блок облучения светом и блок подачи порошка относительно блока (100) основания.

16. Устройство (1) для трехмерного нанесения по п.15, содержащее блок (30) определения формы, определяющий форму поверхности сформированного слоя (92), причем устройство (20) управления управляет работой блока подачи порошка, блока облучения светом и перемещающего механизма в зависимости от результатов определения формы поверхности сформированного слоя (92), полученных блоком (30) определения формы.

17. Устройство (1) для трехмерного нанесения по любому из пп.1-16, в котором блок облучения светом выполнен с возможностью регулирования профиля светового луча.

18. Устройство (1) для трехмерного нанесения по п.1 , в котором блок облучения светом выполнен с возможностью перехода в режим испускания светового луча в виде волновых импульсов или в режим испускания светового луча в виде непрерывных волн.

19. Устройство (1) для трехмерного нанесения по п.1 , содержащее блок (39) сбора порошка, собирающий порошковый материал, подаваемый из блока подачи порошка и не расплавленный световым лучом.

20. Устройство (1) для трехмерного нанесения по п.1 , содержащее блок разделения, разделяющий порошковый материал, собранный блоком (39) сбора порошка, в соответствии со свойствами порошкового материала.

21. Устройство (1) для трехмерного нанесения по п.1 , содержащее блок (35) ввода порошка, который включает блок хранения, хранящий порошковый материал, подаваемый в блок подачи порошка, и блок идентификации, идентифицирующий порошковый материал, хранящийся в блоке хранения, и который вводит порошковый материал из блока хранения, идентифицированный блоком идентификации, в блок подачи порошка, причем устройство (20) управления управляет вводом порошкового материала из блока (35) ввода порошка в блок подачи порошка в зависимости от

результатов идентификации порошкового материала в блоке идентификации.

22. Устройство (1) для трехмерного нанесения по п.21, в котором устройство (20) управления определяет, что порошок является подходящим, вводит порошковый материал из блока (35) ввода порошка в блок подачи порошка и определяет условия создания сформированного слоя в зависимости от результатов идентификации порошкового материала в блоке идентификации.

23. Устройство (1) для трехмерного нанесения по п.23, в котором, когда устройство (20) управления вводит разные типы порошков в смешанном состоянии, это устройство определяет условия создания сформированного слоя на основе содержимого команды на выброс разных типов порошков в смешанном состоянии.

24. Устройство (1) для трехмерного нанесения по п.22 или 23, в котором условия создания сформированного слоя представляют собой, по меньшей мере, одно из следующего: форма каждого сформированного слоя (92), тип порошка, скорость выброса порошка, давление выброса порошка, температура расплавленного тела (A), температура охлаждения твердого тела (B) и скорость перемещения блока (100) основания.

25. Устройство (1) для трехмерного нанесения по п.22 или 23, в котором устройство (20) управления соединено с внешним устройством посредством линии связи и выполнено с возможностью изменять условия создания сформированного слоя (92) на основе команды, поступившей из внешнего устройства.

26. Устройство (1) для трехмерного нанесения по п.21, в котором, когда устройство (20) управления определяет, что порошок не подходит, это устройство прекращает подачу порошкового материала из блока (35) ввода порошка в блок подачи порошка.

27. Устройство (1) для трехмерного нанесения по п.26, в котором устройство (20) управления передает информацию, сообщающую, что порошок является неподходящим, или информацию о неподходящем порошке на внешний сервер данных.

28. Способ трехмерного нанесения, заключающийся в создании трехмерного объекта путем нанесения сформированного слоя (92) на блок (100) основания, который содержит следующие этапы, на которых:

- облучают порошковый материал световым лучом в пространстве между блоком (100) основания и блоком подачи порошка во время выброса этого материала из блока подачи порошка в направлении блока (100) основания, чтобы расплавить порошковый материал в этом пространстве;

- обеспечивают падение расплавленного порошкового материала в виде капель из упомянутого пространства на блок (100) основания;

- обеспечивают кристаллизацию капель расплавленного порошкового материала на блоке (100) основания, чтобы создать на этом блоке сформированный слой (92); и

- получают нанесенный сформированный слой (92).

29. Способ трехмерного нанесения по п.28, в котором определяют положение сформированного слоя (92) и регулируют положение фокуса светового луча в зависимости от этого положения.

30. Способ трехмерного нанесения по п.28 или 29, в котором измеряют температуру поверхности сформированного слоя (92) и управляют интенсивностью выводимого светового луча на основе результатов измерения температуры поверхности сформированного слоя (92).

31. Способ трехмерного нанесения по п.28 или 29, в котором обнаруживают состояние возникновения плазмы на поверхности сформированного слоя (92) и управляют интенсивностью выводимого светового луча в зависимости от результатов обнаружения возникновения плазмы для сформированного слоя (92).

32. Способ трехмерного нанесения по п.28 или 29, в котором обнаруживают свет,

отраженный от поверхности сформированного слоя (92), и управляют интенсивностью выводимого светового луча в зависимости от результатов обнаружения отраженного света для сформированного слоя (92).

33. Способ трехмерного нанесения по п.28 или 29, в котором переход в режим испускания светового луча в виде волновых импульсов или в режим испускания светового луча в виде непрерывных волн выполняют в зависимости от создаваемого сформированного слоя (92).