

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **035734**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.07.31

(21) Номер заявки
201800592

(22) Дата подачи заявки
2018.10.22

(51) Int. Cl. **B29C 64/209** (2006.01)
B29C 64/227 (2006.01)
B33Y 30/00 (2006.01)

(54) **МНОГОФОРСУНОЧНЫЙ И МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ 3D-ПРИНТЕР И ЕГО ПЕЧАТНАЯ ГОЛОВКА**

(43) **2020.04.30**

(96) **KZ2018/063 (KZ) 2018.10.22**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**ЧАСТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
"НАЗАРБАЕВ УНИВЕРСИТЕТ
РИСЕЧ ЭНД ИННОВЭЙШН
СИСТЭМ" (KZ)**

(56) KR-B1-101430582
KR-B1-101430583
US-A1-20170232680
WO-A1-2017095660
US-A1-20170266885
US-A1-20150093465
US-A1-20170355134
US-A1-20160297104

(72) Изобретатель:
**Мд Хазрат Али, Сарбасов Дастан
Джурмаханбетович (KZ)**

(74) Представитель:
Толыбаев Ж.М. (KZ)

(57) Изобретения относится к 3D-печати по FDM-технологии, в частности к созданию многофорсуночного и многофункционального принтера и его печатной головке. Задача изобретения заключается в создании 3D-принтера для изготовления трехмерных форм, имеющего многофорсуночную и многофункциональную печатную головку. Технический результат заключается в увеличении функциональностей печатной головки, которая может использовать различные виды печатного материала, различного диаметра и различного цвета, не останавливая процесс печати трехмерных форм, что позволяет получить изделия с лучшими качествами и свойствами и повысить производительность. Технический результат достигается тем, что заявленный 3D-принтер включает в себя многофорсуночную печатную головку, на которой закреплены по радиусу экструдеры в сборе, имеющие нагревательный элемент и форсунку, прижимные механизмы и фитинги для подачи пластика, печатная головка имеет возможность вращаться на опорных втулках, на валу для перемещения форсунок в процессе печати, с различными свойствами материала, в зависимости от программы послойного создания изделия. Также используется общее для всех экструдеров зубчатое колесо для выдавливания пластика, имеющее форму цилиндра и конусность с обеих сторон, причем зубчатое колесо выполнено с возможностью свободно перемещаться в продольном пазу с боковой стороны корпуса печатной головки.

035734
B1

035734
B1

Изобретения относится к 3D-печати по FDM-технологии, в частности к созданию многофорсуночного и многофункционального принтера и его печатной головке.

Известен трехслойный трехмерный принтер, содержащий оболочку, платформу для подъема принтера, механизм сопла, поперечный механизм перемещения по оси X и поперечный механизм перемещения по оси Y; механизм сопла расположен на верхней стороне корпуса и приводится в движение поперечным механизмом перемещения по оси X для горизонтального перемещения в направлении оси X, механизм сопла приводится в действие поперечным механизмом перемещения по оси Y для горизонтального перемещения вдоль Y, платформа для подъема принтера расположена ниже механизма сопла и может подниматься и опускаться в вертикальном направлении, механизм сопла содержит верхнюю концевую опору и множество сопел, сопла прикреплены к нижней стороне верхней концевой опоры, в верхней торцевой опоре в вертикальном направлении сформировано множество подающих отверстий, а отверстия для подачи выполнены таким образом, что они соответствуют соплам и сообщаются с соответствующими соплами; и множество сопел расположены вместе, размер 3D-принтера уменьшается, многочисленные сопла могут выполнять многоцветную модельную печать, а также может быть напечатана модель с большим количеством круговых дуговых склонов или полых декоративных элементов (CN 106064479A, кл. B29C 67/00, B33Y 30/00, 2016-11-02).

К недостаткам данного устройства следует отнести сложность конструкции, неравномерность печати, кроме того, возможность использования печатной головки ограничена расположением форсунок.

Известно устройство со множеством сопел для 3D-принтера, которое относится к области трехмерной печати. Бесшумное многосоставное устройство содержит модуль сопла и модуль переключения сопел, причем модуль сопел содержит рабочие сопла и нерабочие сопла, модуль коммутации сопел содержит веерообразную раму сопла, ведомый вал, ремень передачи, подвесной каркас и приводной механизм, рабочие сопла и неработающие сопла закреплены на раме форсунки в форме вентилятора, а приводной механизм приводит в движение ведомый вал, который приводит в действие веерообразную раму сопла, чтобы позволить ему вращаться в веерообразной плоскости. Вмешательство между соплами предотвращается путем использования режима вращения рамы сопла, и переключение сопел может быть реализовано с использованием только одного двигателя, так что бесшумное устройство с несколькими соплами является простым в структуре и имеет низкий уровень отказов и невысокую стоимость. Многочисленные сопла, разные по модели, могут быть установлены на веерообразной раме сопла, так что бесшумное устройство с несколькими соплами легко монтируется и имеет широкий диапазон применения. Рама сопла может перемещаться поперек вдоль винта, а приводной механизм расположен над винтом и приводит в движение раму сопла для вращения через ленту и ведомый вал, так что масса конца сопла уменьшается, инерция снижается и точность печати улучшена (CN 106426928A, кл. B29C 64/209, B33Y 30/00, опубл. 22.02.2017).

Недостатком этого устройства является сложность конструкции, перегиб пластика при подаче для печатания.

Наиболее близким к предлагаемому по технической сущности и достигаемому эффекту, а также к его способу работы является 3D-принтер, имеющий экструдер, содержащий множество податчиков и вращательные многоцветные сопла. В частности, экструдер для 3D-принтера в виде сплавленного филамента включает в себя многокорпусные устройства и многочисленные вращательные сопла. Поэтому 3D-принтер может использовать различные материалы, реализовывать различные цвета и легко менять диаметры сопел. Многокорпусные питатели и многократные вращательные сопла управляются одним двигателем; следовательно стоимость производства и эксплуатационные расходы для принтера могут быть уменьшены. (KR 101430582 B1, кл. B29C 67/00, опубл. 21.08.2014).

Недостатками аналога являются ненадежный механизм подачи пластика в экструдер, в процессе перемены форсунок образуются наросты на изделии, так как форсунки расположены не в плоскости печатания.

Задача изобретения - создать 3D-принтер для изготовления трехмерных форм, имеющий многофункциональную печатную головку.

Технический результат выражается в увеличении функциональности печатной головки, которая может использовать различные виды печатного материала, различного диаметра и различного цвета, не останавливая процессе печати трехмерных форм, что позволяет получать изделия с лучшими качествами и свойствами и увеличить производительность.

Технический результат достигается тем, что заявленный 3D-принтер, включает в себя многофорсуночную печатную головку, на которой закреплены по радиусу экструдеры в сборе, имеющие нагревательный элемент и форсунку, прижимные механизмы и фитинги для подачи пластика; печатная головка имеет возможность вращаться на опорных втулках на валу для перемещения форсунок в процессе печати, с различными свойствами материала, в зависимости от программы послойного создания изделия.

Сущность изобретения поясняется следующими чертежами:

на фиг. 1 показан общий вид 3D-принтера;

на фиг. 2 - общий вид печатной головки в сборе сверху;

на фиг. 3 - вид с боку печатной головки в сборе в разрезе со стороны;

на фиг. 4 - вид продольного паза и зубчатого колеса на печатной головке в разрезе;

на фиг. 5 - вид корпуса печатной головки с зубчатым колесом.

На фиг. 1 представлен 3D-принтер, который включает каркас (1), на который крепятся вертикальные направляющие (2) и винтовые валы (3), предназначенные для перемещения рамы (4) по вертикальной плоскости. К раме (4) прикреплены направляющие, по которым перемещается в горизонтальной плоскости подвижная балка (5), на которую жестко закреплена направляющая (6), по которой скользит передвижная каретка (7), на которую установлена печатная головка (8) в сборе. Печатная головка (8) состоит из П-образного кронштейна (10) и основного элемента корпуса (9). П-образный кронштейн (10) представляет собой согнутую пластину, к которой закрепляется на потайные винты передвижная каретка (7), кронштейн (11), шаговые двигатели (20) и (21). Корпус (9) имеет вид сектора цилиндра до 90°, на котором равномерно по радиусу размещены экструдеры (14а, 14b, 14с, 14d, 14е) в сборе, имеющие нагревательный элемент (15а, 15b, 15с, 15d, 15е) и форсунку (16а, 16b, 16с, 16d, 16е), прижимные механизмы (19а, 19b, 19с, 19d, 19е) и фитинги для подачи пластика (17а, 17b, 17с, 17d, 17е), соответственно, также на цилиндрической стороне корпуса (9) имеется продольный паз (24) по всей окружности сектора. Корпус (9), соединённый с валом (13) шлицевым соединением, вращается на опорных втулках (12) в кронштейне (11) за счет усилий шагового двигателя (20), вал которого вращает червяк (22) и передает вращения червячному колесу (23), связанному шпоночным соединением с валом (13). Также к П-образному кронштейну (10) закреплен шаговый двигатель (21), вал которого вращает зубчатое колесо (18), имеющее форму цилиндра с конусностью с обеих сторон и находящееся в продольном пазу (24) с цилиндрической стороны корпуса (9).

На фиг. 2-5 представлена печатная головка (8), имеющая корпус (9), установленный на П-образном кронштейне (10), причем корпус (9) выполнен в виде сегмента, на котором по радиусу закреплены экструдеры в сборе (14а, 14b, 14с, 14d, 14е), имеющие нагревательные элементы (15а, 15b, 15с, 15d, 15е) и форсунки (16а, 16b, 16с, 16d, 16е), прижимные механизмы (19а, 19b, 19с, 19d, 19е) и фитинги для подачи пластика (17а, 17b, 17с, 17d, 17е), соответственно, причем корпус (9) соединён с валом (13) шлицевым соединением и имеет возможность вращаться на опорных втулках (12) в кронштейне (11) за счет усилий шагового двигателя (20), закрепленного на кронштейне (10), вал которого вращает червяк (22) и передает вращение червячному колесу (23), связанному шпоночным соединением с валом (13), также к П-образному кронштейну (10) закреплен шаговый двигатель (21), вал которого вращает зубчатое колесо (18), находящееся в продольном боковом пазу (24) корпуса (9).

В некоторых вариантах исполнения печатной головки (8) она имеет возможность вращаться на опорных втулках (12) по оси (13) в одну и в другую сторону и имеет вид сектора цилиндра до 90°. В некоторых вариантах исполнения печатной головки (8) зубчатое колесо (18) имеет форму цилиндра с конусностью с обеих сторон.

В некоторых вариантах исполнения прижимные механизмы (19а, 19b, 19с, 19d, 19е) закреплены к корпусу (9) при помощи пружинного механизма и имеют сбоку круглую головку в виде катушки.

Многофорсуночная и многофункциональная печатающая головка 3D-принтера работает следующим образом.

Концы печатного материала различного физического свойства, цвета и диаметра разматываются из катушек и направляются в фитинги от 17а до 17е для подачи пластика до упора в экструдеры 14а-14е, соответственно, в зависимости от требуемой задачи 3D-печати. Печатная головка (8) 3D-принтера, закрепленная на П-образном кронштейне (10) и кронштейне (11), движется в продольном направлении по подвижной балке (5) по направляющей (6) на каретке (7) до заданной точки координат 3D-печати изделия, задаваемой программным обеспечением послойного создания изделия. В начале процесса печатания 3D изделия в корпусе (9) один из экструдеров 14а-14е выставляется напротив прижимного механизма (19) и зубчатого колеса (18), которое вращается шаговым двигателем (21), создается вытягивающее усилие пластикового провода из катушки в экструдер для выдавливания расплавленного пластика, нагретого нагреваемым элементом (15), через форсунку (16). Если в процессе создания трехмерных форм необходимо изменить физические свойства, цвет или толщину печатного материала, то корпус (9), соединённый с валом (13) шлицевым соединением, вращается на опорных втулках (12) в кронштейне (11) за счет усилий шагового двигателя (20), вал которого вращает червяк (22) и передает вращения червячному колесу (23), связанному шпоночным соединением с валом (13), и выставляется необходимый экструдер из 14а-14е, в который был заправлен необходимый материал, напротив зубчатого колеса (18). При этом зубчатое колесо (18) остается в том же положении в продольном пазу (24) с цилиндрической стороны корпуса (9) при перемене экструдеров и конусная форма зубчатого колеса (18) позволяет проходить вдоль паза, не упираясь в прижимной механизм (19), при этом двигатель (21) отключается на то время, пока экструдер не установится в рабочие положения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Многофорсуночный и многофункциональный 3D-принтер, включающий: каркас (1), на который закреплены вертикальные направляющие (2) и винтовые валы (3), предназначенные для перемещения

рамы (4) по вертикальной плоскости, к которой прикреплены направляющие, по которым с возможностью перемещения в горизонтальной плоскости установлена подвижная балка (5), на которую жестко закреплена направляющая (6), по которой с возможностью скольжения установлена передвижная каретка (7), на которую установлена печатная головка (8), отличающийся тем, что печатная головка (8) имеет корпус (9), установленный на П-образном кронштейне (10), корпус (9) выполнен в виде сегмента на котором по радиусу закреплены экструдеры в сборе, имеющие нагревательные элементы и форсунки, прижимные механизмы и фитинги для подачи пластика соответственно, причем корпус (9) соединён с валом (13) шлицевым соединением и выполнен с возможностью вращения на опорных втулках (12) в кронштейне (11) за счет усилий шагового двигателя (20), закрепленного на кронштейне (10), вал двигателя (20) выполнен с возможностью вращения червяка (22) и передачи вращения червячному колесу (23), связанному шпоночным соединением с валом (13), также к П-образному кронштейну (10) закреплен шаговый двигатель (21), вал которого вращает зубчатое колесо (18), находящееся в продольном боковом пазу (24) корпуса (9).

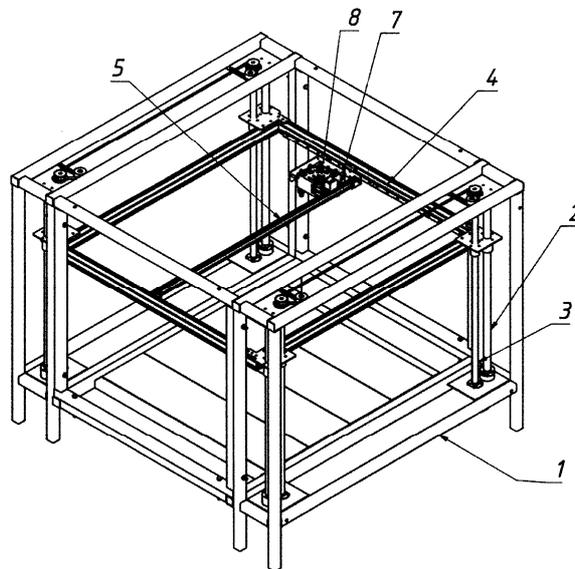
2. Многофорсуночный и многофункциональный 3D-принтер по п.1, отличающийся тем, что печатная головка (8) имеет возможность вращаться на опорных втулках (12) по оси (13) в одну и в другую сторону и имеет вид сектора цилиндра до 90° .

3. Многофорсуночный и многофункциональный 3D-принтер по п.1, отличающийся тем, что зубчатое колесо (18) имеет форму цилиндра с конусностью с обеих сторон.

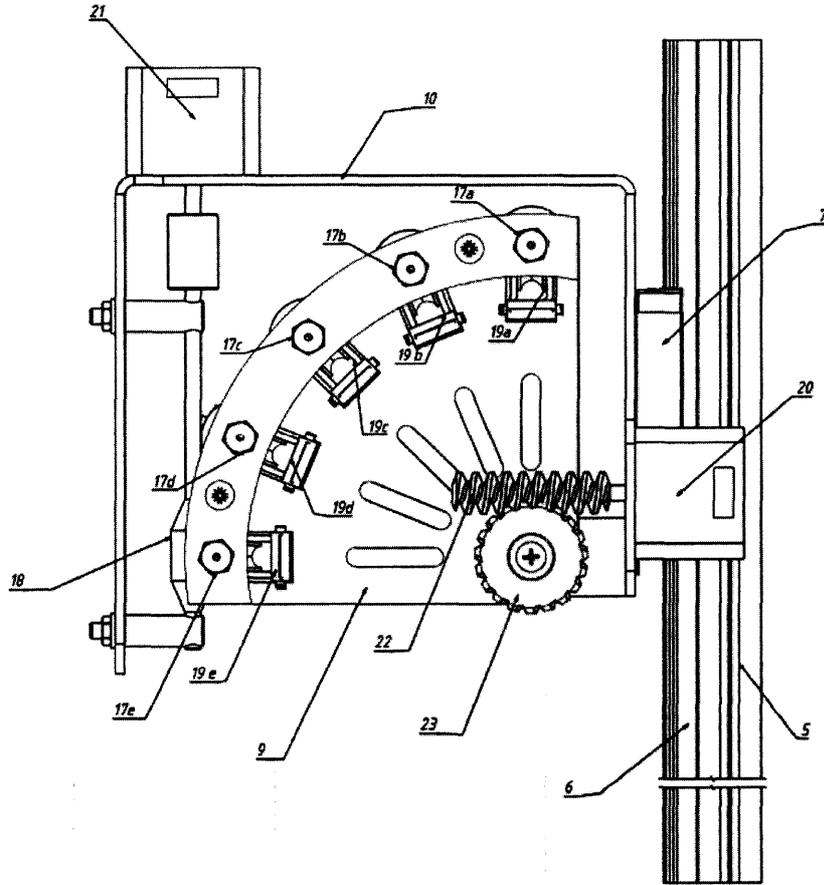
4. Печатная головка (8), имеющая корпус (9), установленный на П-образном кронштейне (10), отличающаяся тем, что корпус (9), выполнен в виде сегмента, на котором по радиусу закреплены экструдеры в сборе, имеющие нагревательные элементы и форсунки, прижимные механизмы и фитинги для подачи пластика соответственно, причем корпус (9) соединён с валом (13) шлицевым соединением и выполнен с возможностью вращения на опорных втулках (12) в кронштейне (11) за счет усилий шагового двигателя (20), закрепленного на кронштейне (10), вал двигателя (20) выполнен с возможностью вращения червяка (22) и передачи вращения червячному колесу (23), связанному шпоночным соединением с валом (13), также к П-образному кронштейну (10) закреплен шаговый двигатель (21), вал которого вращает зубчатое колесо (18), находящееся в продольном боковом пазу (24) корпуса (9).

5. Печатная головка по п.4, отличающаяся тем, что печатная головка (8) имеет возможность вращаться на опорных втулках (12) по оси (13) в одну и в другую сторону и имеет вид сектора цилиндра до 90° .

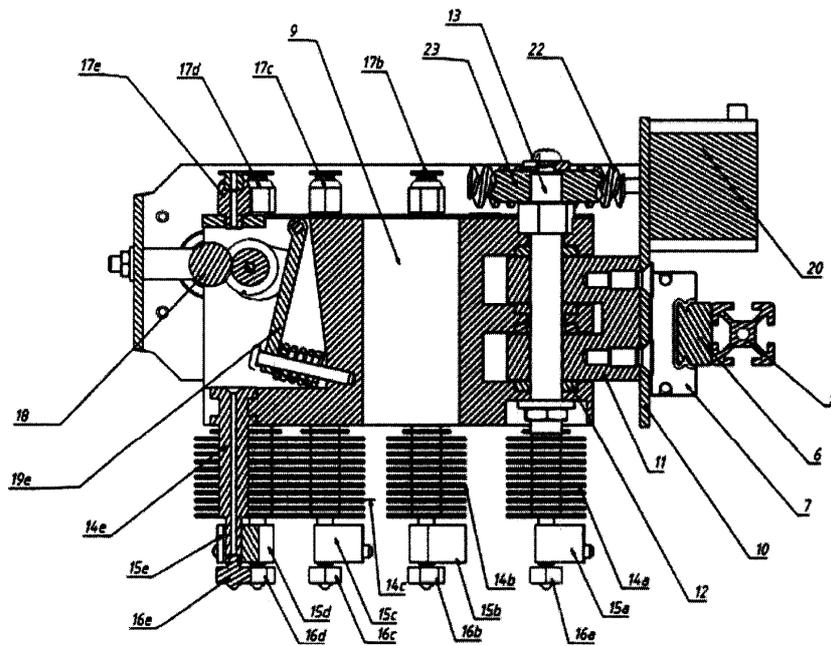
6. Печатная головка по п.4 отличающаяся тем, что зубчатое колесо (18) имеет форму цилиндра с конусностью с обеих сторон.



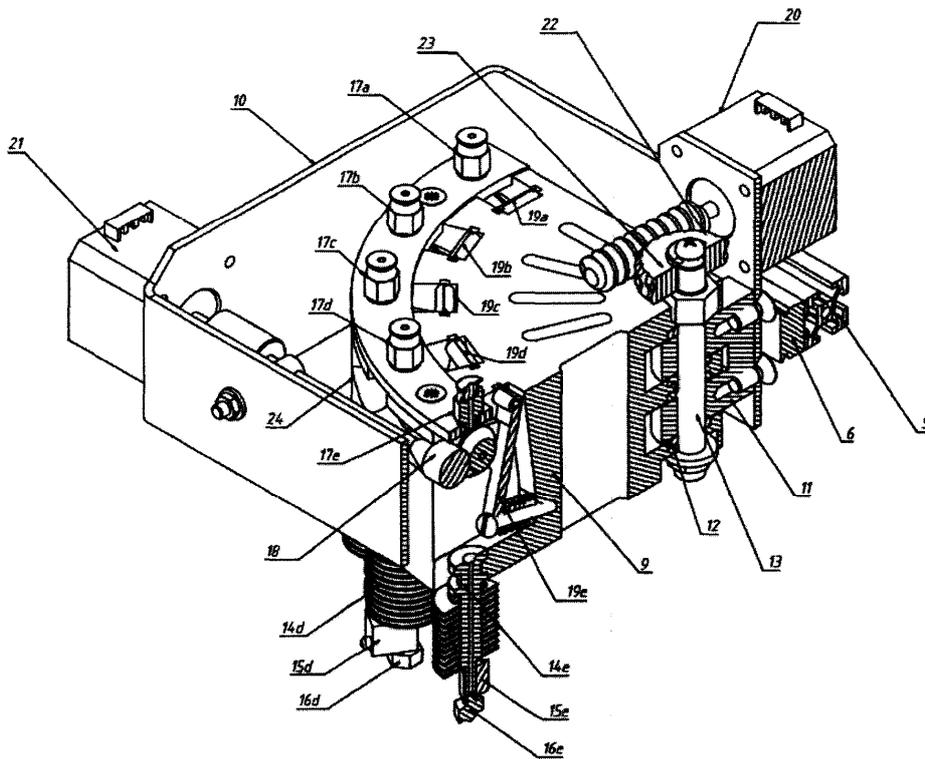
Фиг. 1.



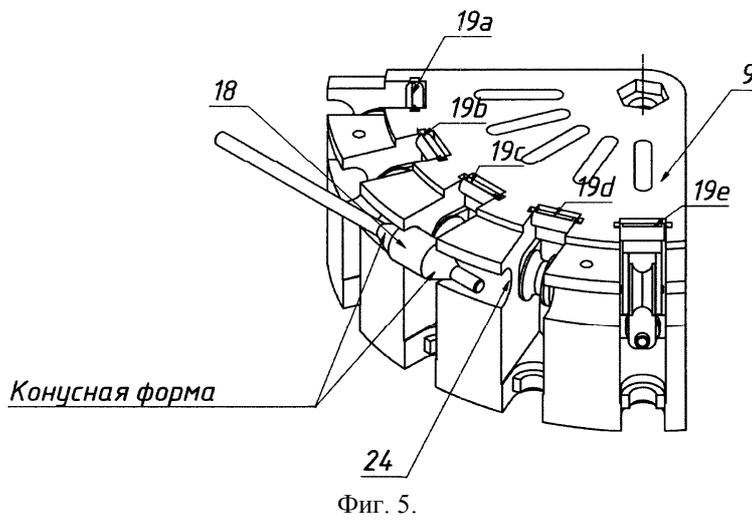
Фиг. 2.



Фиг. 3.



Фиг. 4.



Фиг. 5.

