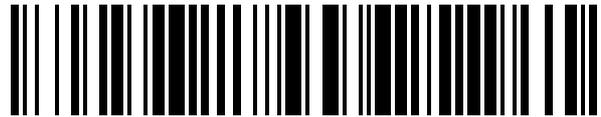


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 195 984**

21 Número de solicitud: 201731213

51 Int. Cl.:

B41J 2/00 (2006.01)
B41J 3/407 (2006.01)
B28B 13/02 (2006.01)
B41M 1/10 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

11.10.2017

43 Fecha de publicación de la solicitud:

30.10.2017

71 Solicitantes:

FERNANDEZ ALVAREZ, Pablo (50.0%)
C/ Gavilán, nº 34
28691 Villanueva de la Cañada (Madrid) y
BRITO YEBRAS, Lorenzo (50.0%)

72 Inventor/es:

FERNANDEZ ALVAREZ, Pablo y
BRITO YEBRAS, Lorenzo

74 Agente/Representante:

SAEZ MENCHON, Onofre Indalecio

54 Título: **IMPRESORA 3D**

ES 1 195 984 U

IMPRESORA 3D

DESCRIPCIÓN

5

OBJETO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a una impresora 3D, de deposición de polímero en polvo y posterior inyección de aglutinante para producir su polimerización.

10

El objeto de la invención es proporcionar una impresora 3D versátil desde el punto de vista del empleo de materiales, que permita la creación de composiciones tridimensionales con distintos materiales y colores en una sola impresión.

15

De forma más concreta, el objetivo de la invención es conseguir; aplicando un sistema electrostático de distribución de polímeros combinado con un sistema de inyección de tinta y apoyado por un sistema laser de CO₂, ofrecer una impresora 3d multimaterial totalmente polifacética que permite polimerización por: adición de reactivos, temperatura, exposición fotónica...polímeros de todo tipo; metálicos, aglutinables, termoplásticos, fotoiniciables... con

20

infinitas posibilidades, todo ello incluido en una máquina que puede ser de muy pequeño tamaño y de un coste muy bajo, o en una maquina profesional muy económica y con unas increíbles prestaciones.

25

Es igualmente objeto de la invención incluir un novedoso sistema de tóner para almacenar los polímeros, lo que es muy interesante desde el punto de vista comercial.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

30

En el ámbito de aplicación práctica de la invención, el de las impresoras 3D, existe una gran diversidad de máquinas que se pueden dividir en los siguientes grupos:

35

- Por extrusión: se trata de máquinas que a través de un extrusor de material, montado sobre un sistema guía X-Y-Z inyectan el polímero (generalmente un termoplástico) para crear la composición 3d. estas son las más comercializadas.

- 5 • Por deposición de polímero en polvo: estas máquinas utilizan un sistema de palas de arrastre y una plataforma desplazable para ir depositando capa tras capa de polímero en polvo y posteriormente polimerizarlo; hay dos sistemas principales para esto; inyección de aglutinante y/o reactivos, o tratar el polímero (principalmente metálicos) con un láser de CO₂ o similar. Para conseguir la polimerización.
- 10 • Por sistema DLP: estas impresoras 3d emplean un fotopolímero el cual se introduce en un recipiente con el fondo transparente al cual se aplica luz en las zonas a polimerizar gracias a un proyector DLP, se ayuda con una plataforma desplazable que va sacando la composición tridimensional del depósito a medida que se va endureciendo.
- 15 • Multimaterial: Muy recientemente han surgido algunas impresoras multimaterial pero con bastantes limitaciones con respecto al tipo de material y a las que hay que incluir el color ya mezclado con los distintos materiales pues no tiene sistema independiente de selección de materiales y color.

Existen básicamente 2 tipos:

- 20 • Las de varios extrusores, que emplea distintos termoplásticos para hacer composiciones tridimensionales en varios plásticos.
- 25 • Sistema "estratasys" que inyectan mediante un extrusor, polímero líquido el cual luego es tratado con lámparas UV capa a capa. Se basa en un complejo sistema para cambiar los materiales y el coste de una máquina supera los 100000 euros

Así pues, las impresoras 3D actuales o bien resultan sumamente caras, o bien presentan serias limitaciones desde el punto de vista del empleo de materiales.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

5 La impresora 3D que se preconiza resuelve de forma plenamente satisfactoria la problemática anteriormente expuesta, permitiendo la creación de composiciones tridimensionales con distintos materiales y colores en una sola impresión.

Para ello, la impresora de la invención consiste en una impresora 3d de deposición de polímero en polvo y posterior inyección de aglutinante para producir la polimerización.

10 Más concretamente, y de acuerdo con la esencia de la invención, la novedad de esta máquina radica en el sistema de deposición de polímeros, emulando el sistema de una impresora láser, pero en lugar de plasmar los polímeros en una hoja de papel, depositando los distintos polímeros sobre una superficie específica gracias al desplazamiento del tambor de transmisión a través de un sistema guía.

15 Esto permite dejar una capa de polímeros muy precisa depositando con la resolución de una impresora láser, un polímero u otro en los lugares en los que debe de incluir un material u otro, permitiendo también emplear distintas cargas en algunos del tóner y mezclarlos con los distintos polímeros en las medidas deseadas dándole las propiedades escogidas en las
20 zonas indicadas.

Esto permitirá dar distintas propiedades físicas a los materiales cambiar su conductibilidad, propiedades magnéticas... etc, permitiendo incluso imprimir circuitos y componentes eléctricos.

25 Uno de los diferentes tóneres debería incluir un material inerte no polimérico, ionizado, adecuado para rellenar las áreas en las que no se va a polimerizar, reduciendo así drásticamente el gasto de polímeros.

30 Tras cada capa depositada por la cinta de transmisión se adiciona en las distintas áreas a polimerizar el aglutinante adecuado con una mezcla de tintas para dar el color deseado por sistema de inyección de tinta, aprovechando las mismas guías de desplazamiento horizontal empleadas por el tambor de transmisión para desplazar el inyector por la capa a tratar.

5 La máquina incluye un láser de CO₂ de distinta potencia según necesidades de la composición de la máquina, para polimerizar áreas metálicas en sustitución o apoyo del sistema de inyección en estas áreas, permitiendo utilizar distintos metales y óxidos metálicos en polvo a modo de polímeros metálicos y otros muchos materiales como termoplásticos, fotopolímeros y muchos más.

10 También gracias a las características del modelo permitirá mezclar los distintos metales empleados, para crear distintas aleaciones metálicas con las propiedades deseadas en las zonas escogidas.

Dependiendo del tipo de polímero empleado se puede utilizar el láser como apoyo del sistema inyector para secar más rápidamente los polímeros previamente aglutinados.

15 También permite el uso de tintas horneables que son tratadas por el láser capa a capa dando acabados mucho más conseguidos.

Según el número de toners que se incluyan en el modelo tendremos una máquina mucho más versátil pero aumentando mucho el tamaño de la misma, mucho más adecuada para uso profesional.

20 Esto da las posibilidades de realizar modelos en 3d con gran variedad de materiales y totalmente a color en una sola impresión; modelos con partes de plástico rígido, partes de goma, partes metálicas, así como distintas propiedades en zonas de esas partes gracias a la adhesión de cargas.

25 El uso de materiales conductores y materiales con distintas propiedades físicas, como por ejemplo el silicio, o cobre da la posibilidad de hacer conexiones eléctricas e incluso componentes, lo que abre un abanico muy amplio de posibilidades.

30 Dada la naturaleza de algunos materiales y reactivos y teniendo en cuenta, que la invención da la posibilidad de emplear materiales que requieran tratamiento por láser anexos a materiales sensibles, podrían surgir problemas de compatibilidad de materiales. Para superar los problemas de compatibilidad de los distintos materiales y aquellos que pudieran ser afectados por el sistema de polimerización del material anexo, el propio modelo

proporciona los medios necesarios para incluir una fina capa de un material de transición adecuado, solucionando así prácticamente cualquier tipo de incompatibilidad.

5 En cuanto al sistema de descarga, se trata de un sistema de descarga por campo iónico el cual se puede confeccionar de distintas formas teniendo el mismo objetivo según necesidades de la composición.

10 El sistema de descarga incluye un hilo o rodillo conductor que emita un campo lo suficientemente potente para atravesar el material de la cinta de transmisión y repeler los polímeros adheridos a ella realizando así la descarga de la imagen, también puede incluir según necesidades de la invención un sistema de jaula de Faraday abierta en una fina ranura para evitar que el campo actúe en zonas indeseadas.

15 Como complemento o sustituto al sistema se puede incluir según necesidades de la composición, una plancha de un material conductor con potencia regulada electrónicamente dependiente de la distancia a la que se encuentre la bandeja en el momento de la descarga, como sistema para generar un campo opuesto en la bandeja desplazable en la que atraiga los polímeros adheridos a la cinta de transmisión.

20 También es posible emplear una cuchilla de descarga también fabricada con material conductor para apoyar al raspado físico de la cuchilla con un campo adecuado, situando la cuchilla contra la cinta de transmisión de los polímeros en la zona de descarga de polímeros

25 Estos sistemas se pueden combinar o emplear de manera independiente para confeccionar la máquina según la composición más adecuada a las necesidades.

30 En cuanto a los polímeros ionizados, se han de emplear polímeros ionizados de un tamaño muy específico. Estos se introducen en distintos depósitos de tóner de la misma forma que una impresora láser a color.

Un sistema de adición de polvo ionizado, por sistema electrostático emplea un tambor pre-ionizado, y selectivamente desionizado por láser que recoge los polímeros de los rodillos de los distintos tóner formando una imagen.

A diferencia de las impresoras láser convencionales que plasman esta imagen sobre un papel, este novedoso sistema deposita los distintos polímeros capa tras capa sobre una superficie de trabajo en la que se forma el modelo 3D.

- 5 Al tambor fotosensible se le adhieren los distintos polímeros creando la imagen de cada una de las capas empleando el sistema de impresión láser. Luego cada capa es adherida a la cinta de transmisión que está compuesta de un material ionizable cargado electrostáticamente.
- 10 La transmisión se realiza gracias a un rodillo de transmisión, que gracias a una corriente eléctrica genera un campo de atracción.

Cuando la imagen está adherida en la cinta de transmisión, esta gracias al sistema guía se desplaza sobre la superficie de trabajo depositando los polímeros capa a capa desplazando el tambor de transmisión por un sistema guía y usando un rodillo de descarga ionizado que gracias a una corriente eléctrica, genera un campo que repele los polímeros permitiendo desprenderlos a su paso por la superficie de trabajo, efectuando la descarga del tambor de transmisión y dejando así la imagen previamente plasmada, como una fina capa de polímeros muy precisa sobre la superficie de trabajo.

20 La máquina, con la resolución de una impresora láser, deposita un polímero u otro en los lugares en los que debe de incluir un material u otro y que tras ser tratadas adecuadamente por el sistema inyector y/o el láser de CO₂, van siendo desplazadas por una plataforma móvil, con desplazamiento vertical regulado por un motor paso a paso y un tornillo sin fin.

25 El tambor de transmisión se desplaza hacia abajo la medida exacta del grosor de una capa, permitiendo así que la siguiente capa sea depositada sobre la última tratada.

30 El modelo incluye para su correcto funcionamiento un sistema de inyección de tinta igual que los que se emplean comercialmente, pero con desplazamiento por 2 ejes X-Y igual al empleado por otras impresoras 3d de deposición de polvo.

Tras cada capa depositada por el tambor de transmisión, este sistema de inyección adiciona en las distintas áreas a polimerizar el aglutinante adecuado con una mezcla de tintas para

dar el color deseado y añadir el agente reactivo, necesario para la polimerización.

5 La consecución de capas una tras otra da como resultado un modelo 3D sepultado por el polvo de las zonas no tratadas. Al retirar el polvo no polimerizado encontraremos la figura tridimensional compuesta por la unión de las distintas capas.

10 Tal y como se ha dicho con anterioridad, también se incluye un láser de CO₂ de distinta potencia según necesidades de la composición de la máquina, guiado por un sistema de espejos.

El objetivo del láser es polimerizar ciertas áreas, en sustitución o apoyo del sistema de inyección, permitiendo utilizar distintos metales y óxidos metálicos en polvo a modo de polímeros metálicos y otros muchos materiales; como termoplásticos, fotopolímeros, etc.

15 Dependiendo del tipo de polímero y/o reactivo empleado se puede utilizar el láser como apoyo del sistema inyector para secar más rápidamente los polímeros previamente aglutinados o para excitar un fotoactivo. Este laser de CO₂ no es necesario para la funcionalidad del modelo, pero amplía enormemente su utilidad.

20 A partir de esta estructuración, el sistema electrostático de deposición permite hacer mezclas muy precisas de los distintos materiales incluidos en los tóneres permitiendo además de mezclar los distintos polímeros entre sí, emplear distintas cargas en algunos de los depósitos de tóner y mezclarlos con los distintos polímeros en las medidas deseadas para darles las propiedades deseadas en las zonas indicadas. Esto permitirá dar distintas
25 propiedades físicas a los materiales cambiar su conductibilidad, propiedades magnéticas físicas... etc, permitiendo incluso imprimir circuitos y componentes eléctricos funcionales.

30 Uno de los diferentes tóner puede incluir un material inerte no polimérico, ionizado, adecuado para rellenar las áreas en las que no se va a polimerizar, reduciendo así drásticamente el gasto de polímeros.

Solo resta señalar por último que, para poder sustentar el sistema con un menor mantenimiento y ayudar en la construcción de pequeñas piezas que requieren mucho material inerte, el modelo incluye un sistema de tornillo sin fin para arrastrar material inerte a

un depósito de tóner fijo, situado sobre los demás depósitos y sustentado principalmente por el sistema de tornillo sin fin y una bandeja de descarga y distribución, que asegura la correcta distribución del material por el depósito de tóner desde un cajón frontal donde se almacena el material inerte.

5

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

10 Para complementar la descripción que seguidamente se va a realizar y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de planos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

15 La figura 1.- Muestra una vista en perspectiva antero-superior de una impresora 3D realizada de acuerdo con el objeto de la invención.

La figura 2.- Muestra una vista en perspectiva posterior-superior de la impresora de la figura anterior.

20

La figura 3.- Muestra una vista en perspectiva antero-superior de la estructura interna principal de la impresora.

25 La figura 4.- Muestra, finalmente, una vista en perspectiva posterior-superior del conjunto de la figura anterior.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

30 A la vista de las figuras reseñadas, puede observarse como la impresora 3D de la invención está constituida, como es convencional, a partir de una carcasa (1), en la que se define una zona de impresión 3D (2), debidamente protegida mediante una puerta (3), en cuyo seno se establece una plataforma móvil (4), concretamente desplazable verticalmente a través de guías laterales (5) y por medio de un tornillo (6), de manera que el plano horizontal de

impresión quede siempre a una altura constante siendo, el modelo 3D (7) el que se desplaza poco a poco hacia abajo según se va obteniendo.

5 De acuerdo ya con la esencia de la invención, la impresora cuenta con una pareja de guías horizontales (8), paralelas al plano de impresión, sobre las que son desplazables un tambor (9) de deposición de polímeros, que actúa de forma análoga a una impresora láser, solo que en lugar de plasmar los polímeros en una hoja de papel, deposita los distintos polímeros alojados en los distintos depósitos (10) o tóneres sobre la superficie de trabajo, ya sea inicialmente sobre la plataforma móvil (4) o sobre las distintas capas horizontales del
10 modelo (7) que se va obteniendo, gracias al desplazamiento del tambor (9) por las guías (8), permitiendo también emplear distintas cargas mezclar los distintos polímeros de los depósitos (10) en las medidas deseadas dándole al modelo (7) las propiedades escogidas en las zonas indicadas.

15 Adicionalmente, y de acuerdo con otra de las características fundamentales de la invención, sobre dicho sistema de guiado es igualmente desplazable un sistema de inyección (11), encargado de adicionar en las distintas áreas a polimerizar el aglutinante adecuado con una mezcla de tintas para dar el color deseado, de manera que dicho sistema de inyección se desplace de forma precisa sobre la capa depositada previamente por el tambor (9).

20 Tal y como se ha dicho con anterioridad, uno de los diferentes depósitos (10) o tóneres debería incluir un material inerte no polimérico, ionizado, adecuado para rellenar las áreas en las que no se va a polimerizar, reduciendo así drásticamente el gasto de polímeros.

25 Opcionalmente, la máquina incluye un láser (12) de CO₂ de distinta potencia según necesidades de la composición de la máquina, para polimerizar áreas metálicas en sustitución o apoyo del sistema de inyección (11) en estas áreas, permitiendo utilizar distintos metales y óxidos metálicos en polvo a modo de polímeros metálicos y otros muchos materiales como termoplásticos, fotopolímeros y muchos más.

30 Esto permitirá mezclar los distintos metales empleados, para crear distintas aleaciones metálicas con las propiedades deseadas en las zonas escogidas.

De igual manera, y dependiendo del tipo de polímero empleado se puede utilizar el láser

(12) como apoyo del sistema inyector para secar más rápidamente los polímeros previamente aglutinados.

5 El uso del láser (12) permite igualmente el empleo de tintas horneables que son tratadas por el láser capa a capa dando acabados mucho más conseguidos.

En cuanto al sistema de descarga, se trata de un sistema de descarga por campo iónico el cual se puede confeccionar de distintas formas teniendo el mismo objetivo según necesidades de la composición.

10

El sistema de descarga incluye un hilo o rodillo conductor que emita un campo lo suficientemente potente para atravesar el material de la cinta de transmisión y repeler los polímeros adheridos a ella realizando así la descarga de la imagen, también puede incluir según necesidades de la invención un sistema de jaula de Faraday abierta en una fina ranura para evitar que el campo actúe en zonas indeseadas.

15

Tal y como se ha dicho anteriormente, como complemento o sustituto al sistema se puede incluir según necesidades de la composición, una plancha de un material conductor con potencia regulada electrónicamente dependiente de la distancia a la que se encuentre la bandeja en el momento de la descarga, como sistema para generar un campo opuesto en la bandeja desplazable en la que atraiga los polímeros adheridos a la cinta de transmisión.

20

También es posible emplear una cuchilla de descarga también fabricada con material conductor para apoyar al raspado físico de la cuchilla con un campo adecuado, situando la cuchilla contra la cinta de transmisión de los polímeros en la zona de descarga de polímeros

25

Estos sistemas se pueden combinar o emplear de manera independiente para confeccionar la máquina según la composición más adecuada a las necesidades.

30 La consecución de capas una tras otra aplicadas alternadamente por el tambor de transición (9) y el sistema de inyección (11) da como resultado un modelo 3D sepultado por el polvo de las zonas no tratadas.

Al retirar el polvo no polimerizado encontraremos la figura tridimensional compuesta por la

unión de las distintas capas.

Solo resta señalar por último que, para poder sustentar el sistema con un menor mantenimiento y ayudar en la construcción de pequeñas piezas que requieren mucho material inerte, el modelo incluye un sistema de tornillo sin fin (13) para arrastrar material inerte a un depósito de tóner fijo (14), situado sobre los demás depósitos (10) y sustentado principalmente por el sistema de tornillo sin fin y una bandeja de descarga y distribución, que asegura la correcta distribución del material por el depósito de tóner desde un cajón frontal (15) donde se almacena el material inerte.

10

REIVINDICACIONES

1^a.- Impresora 3D, caracterizada porque está constituida a partir de una carcasa (1), en la que se define una zona de impresión 3D (2), en la que participa una plataforma móvil (4),
5
dotada de medios de desplazamiento vertical controlado, zona sobre la que se establece un sistema de guiado horizontal (8), paralelo al plano de impresión, en el que es desplazable un tambor (9) de deposición de polímeros, alojados en distintos depósitos (10) o tóneres sistema de guiado horizontal (8) sobre el que es desplazable igualmente un sistema de inyección (11) del aglutinante adecuado con una mezcla de tintas sobre la capa de
10 polímeros previamente depositada sobre la zona de impresión.

2^a.- Impresora 3D, según reivindicación 1^a, caracterizada porque el tambor (9) de deposición de polímeros incluye medios para el empleo de distintas cargas, así como de mezcla de los distintos polímeros provenientes de los depósitos (10) en las medidas deseadas.

15

3^a.- Impresora 3D, según reivindicaciones 1 y 2, caracterizada porque uno de los depósitos (10) o tóneres incluye un material inerte no polimérico, ionizado, para rellenar las áreas en las que no se va a polimerizar.

20 4^a.- Impresora 3D, según reivindicación 1^a, caracterizada porque la máquina incluye un láser (12) de CO₂ de polimerización de áreas metálicas, creación de distintas aleaciones metálicas, secado de polímeros previamente aglutinados, así como de horneado de tintas.

25 5^a.- Impresora 3D, según reivindicación 1^a, caracterizada porque el tambor (9) de deposición de polímeros incluye un sistema de descarga por campo iónico.

6^a.- Impresora 3D, según reivindicaciones 1^a y 5^a, caracterizada porque el tambor incluye una cinta de transmisión de los polímeros, asociada a un hilo o rodillo conductor de repulsión de los polímeros adheridos a dicha cinta.

30

7^a.- Impresora 3D, según reivindicaciones anteriores, caracterizada porque incluye un sistema de jaula de Faraday abierta como elemento de control del campo iónico.

8^a.- Impresora 3D, según reivindicaciones 1^a a 6^a, caracterizada porque el tambor incluye

una cuchilla de descarga de material conductor en oposición a la cinta de transmisión de los polímeros en la zona de descarga de dichos polímeros.

- 5 9ª.- Impresora 3D, según reivindicaciones anteriores, caracterizada porque incluye un sistema de tornillo sin fin (13) para arrastrar material inerte a un depósito de tóner fijo (14).

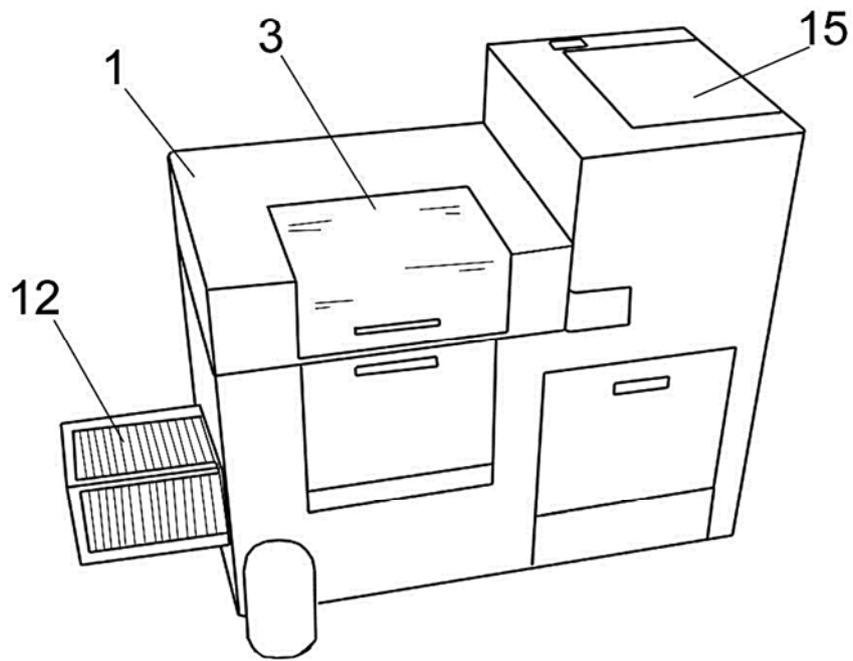


FIG. 1

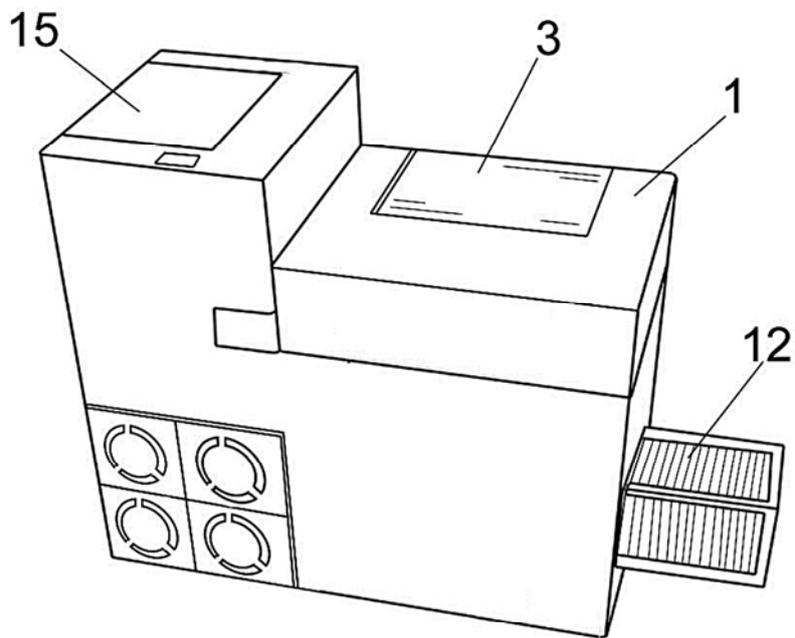


FIG. 2

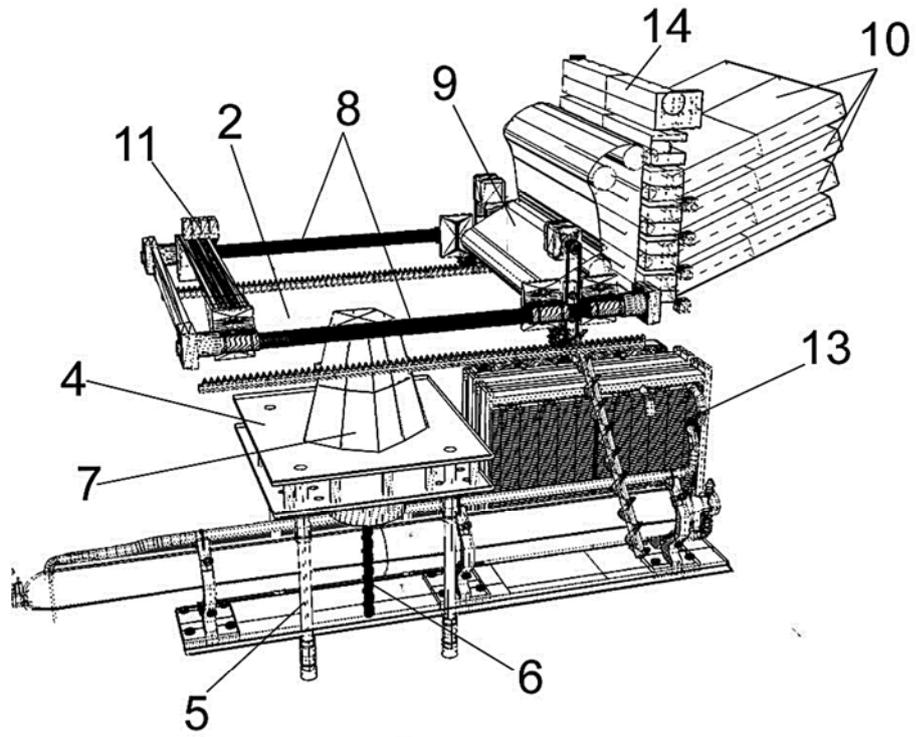


FIG. 3

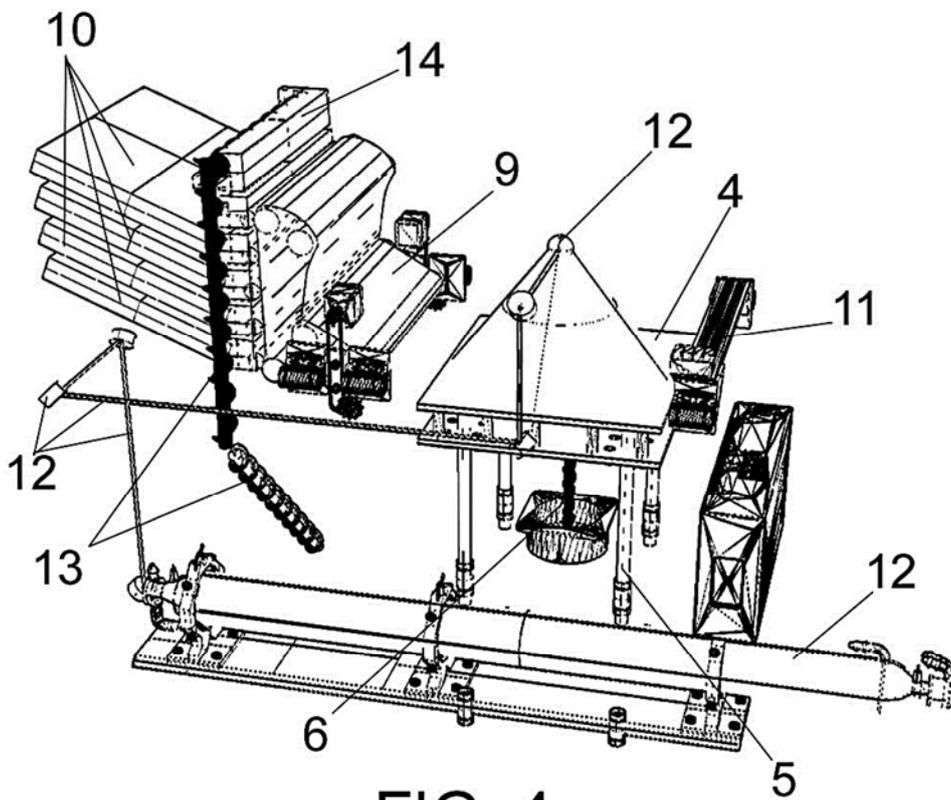


FIG. 4