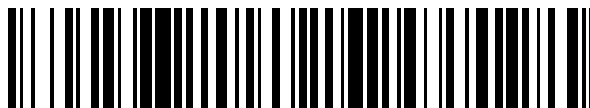


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 638 003**

21 Número de solicitud: 201630306

51 Int. Cl.:

F27B 9/30 (2006.01)

F27B 9/28 (2006.01)

D01F 9/32 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

15.03.2016

43 Fecha de publicación de la solicitud:

18.10.2017

Fecha de la concesión:

27.04.2018

45 Fecha de publicación de la concesión:

08.05.2018

56 Se remite a la solicitud internacional:

PCT/ES2017/070048

73 Titular/es:

TORRES MARTINEZ, Manuel (100.0%)

Alhóndiga nº4-4º Izda

31002 PAMPLONA (Navarra) ES

72 Inventor/es:

TORRES MARTINEZ, Manuel

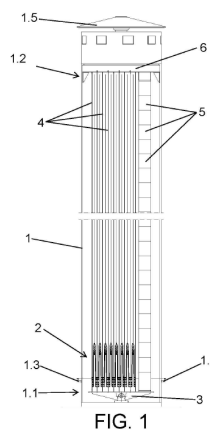
74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

54 Título: **HORNO PARA EL TRATAMIENTO TÉRMICO DE FILAMENTOS**

57 Resumen:

Horno para el tratamiento térmico de filamentos, que comprende un cuerpo de horno (1) más alto que ancho con un primer (1.1) y un segundo extremo (1.2), unos medios de conducción (2) de los filamentos que comprenden unos primeros (2.1) y unos segundos soportes giratorios (2.2) entre los que se enhebran los filamentos, una plataforma (3) sobre la que se disponen los medios de conducción (2) de los filamentos y que está dispuesta de forma basculante en el primer extremo (1.1) del cuerpo de horno (1), y unos medios de unión (4) que unen la plataforma (3) con el segundo extremo (1.2) del cuerpo de horno (1) transfiriendo los movimientos del segundo extremo (1.2) del cuerpo de horno (1) a la plataforma (3), de forma que se asegura el paralelismo entre los filamentos, evitando que se deformen, o puedan entrar en contacto entre ellos.



ES 2 638 003 B1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP 11/1986.

DESCRIPCIÓN

HORNO PARA EL TRATAMIENTO TÉRMICO DE FILAMENTOS

5 Sector de la técnica

La presente invención está relacionada con el procesado y tratamiento de filamentos para la fabricación de fibra de carbono, proponiendo un horno con unas características estructurales mejoradas que asegura el paralelismo entre los filamentos que recorren el interior del horno
10 durante todo su proceso de tratamiento, evitando que se deformen, o puedan entrar en contacto entre ellos. El horno está configurado para la fabricación de fibra de carbono a partir de filamentos de un precursor como poliacrilonitrilo (PAN), si bien su aplicación a este tipo de polímero en ningún caso es limitativa, pudiendo la invención ser aplicada para la fabricación de filamentos de otro tipo de precursores alternativos, como por ejemplo
15 lignina, poliolefinas u otros de características semejantes.

Estado de la técnica

El proceso de fabricación de fibra de carbono a partir de un precursor como el poliacrilonitrilo
20 (PAN), comprende esencialmente una etapa de estabilización/oxidación, una etapa de carbonización y una etapa de tratamientos superficiales. Adicionalmente, cuando se trata de obtener una fibra de altas prestaciones, se puede añadir una etapa de grafitización antes de la etapa de tratamientos superficiales, con lo que se obtiene fibra de grafito.

25 Durante la etapa de estabilización/oxidación, el precursor PAN sufre una primera transformación a un estado oxidado, conocido como OPAN o poliacrilonitrilo oxidado, por medio de una doble reacción de ciclización y deshidrogenación. Por otro lado, en la etapa de carbonización se consigue, a partir del OPAN, una estructura continua en lazos de anillos hexagonales de carbono. Esta etapa se subdivide en dos fases, una a temperatura inferior,
30 en la que se forma una estructura piridínica, y otra a mayor temperatura, en la que la estructura colapsa en una estructura turbostrática.

Tanto la estabilización/oxidación, como la carbonización, se llevan a cabo a temperaturas elevadas, que en el proceso de estabilización/oxidación son inferiores 300 °C, y en el
35 proceso de carbonización pueden alcanzar hasta 1800 °C, o más. Dichos procesos se

desarrollan en unos hornos específicos, como por ejemplo el horno para fabricación de fibra de carbono descrito en la patente española ES 2.528.068 B1 del mismo solicitante que la presente invención.

5 Dicho horno comprende en su interior unos módulos en donde los filamentos son tratados para su transformación en fibra de carbono, y unos medios de conducción de los filamentos formados por un conjunto de soportes giratorios desplazables entre sí, entre los que se hacen pasar los filamentos, los cuales definen un sistema de almacenamiento variable en altura de los filamentos en el interior del horno. Con esta configuración de rodillos, los
10 filamentos adquieren una disposición vertical en el interior de los módulos, mantenido un adecuado paralelismo entre los sucesivos recorridos de ida y vuelta de los filamentos.

La disposición vertical permite aumentar la capacidad de almacenamiento de los filamentos en el interior del horno, reduciéndose así la superficie en planta ocupada por el mismo, y por
15 tanto, el coste de la instalación de fabricación de fibra de carbono. Además, el almacenamiento variable en altura permite regular el tiempo de permanencia de los filamentos en el interior de los diferentes módulos del horno de acuerdo a las necesidades requeridas por el precursor para la fabricación de la fibra de carbono.

20 Ahora bien, para maximizar la capacidad de almacenamiento de los filamentos y ocupar la mínima superficie, este tipo de hornos presenta una estructura de una altura mucho mayor que su anchura, de manera que cuanto mayor sea la altura del horno más capacidad de almacenamiento se obtiene. Esta estructura puede presentar problemas de estabilidad, ya que principalmente debido a las condiciones climatológicas adversas en donde se disponga
25 el horno, como el viento, y debido a la altura y al peso del propio horno, la parte superior del horno puede oscilar. Esta oscilación provoca un desplazamiento lateral de la parte superior del horno que puede afectar al paralelismo entre los filamentos, de manera que estos se pueden deformar, o incluso llegar a entrar en contacto entre ellos.

30 Se hace por tanto necesaria una configuración alternativa de horno que permita garantizar el paralelismo de los filamentos durante todo su proceso de tratamiento.

Objeto de la invención

35 De acuerdo con la invención se propone un horno de fabricación de filamentos que está

configurado para garantizar el paralelismo de los filamentos en su recorrido por el interior del horno cuando se producen movimientos indeseados de la parte superior del horno, evitando que los filamentos se deformen, o que puedan entrar en contacto entre ellos.

5 El horno para fabricar filamentos comprende:

- un cuerpo de horno que es considerablemente más alto que ancho, y que tiene un primer extremo y un segundo extremo,
- 10 – unos medios de conducción de los filamentos que comprenden unos primeros y unos segundos soportes giratorios entre los que se enhebran los filamentos, donde en posición de uso para el tratamiento de los filamentos, los primeros soportes giratorios se disponen en el primer extremo del cuerpo de horno y los segundos soportes giratorios se disponen en el segundo extremo del cuerpo de horno, tal que los
15 filamentos quedan en una disposición vertical entre el primer y el segundo extremo del cuerpo de horno,
- una plataforma sobre la que se disponen los medios de conducción de los filamentos, que está dispuesta de forma basculante en el primer extremo del cuerpo de horno, y
20
- unos medios de unión que unen la plataforma con el segundo extremo del cuerpo de horno, transfiriendo los movimientos del segundo extremo del cuerpo de horno a la plataforma.

25 Con esta configuración de horno, se garantiza que cualquier movimiento del segundo extremo del cuerpo de horno se trasmita de forma idéntica a la plataforma del primer extremo del cuerpo de horno, de manera que los filamentos siempre se mantienen tensionados en una disposición vertical entre el primer y el segundo extremo del cuerpo de horno, manteniéndose el paralelismo entre los filamentos en todo momento, y evitando que
30 se deformen, o entren en contacto entre sí.

Los medios de unión comprenden en uno de sus extremos de unos primeros puntos de anclaje para su fijación a la plataforma del primer extremo del cuerpo de horno, y en el extremo opuesto comprenden unos segundos puntos de anclaje para su fijación al segundo
35 extremo del cuerpo de horno.

Los puntos de anclaje se distribuyen en al menos dos filas paralelas entre sí, donde los puntos de anclaje de cada fila están alineados entre sí, y donde los puntos de anclaje de la primera fila están intercalados respecto de los puntos de anclaje de la segunda fila. Esta distribución en al menos dos filas, con los puntos de anclaje de cada fila intercalados entre sí, permite mejorar la transmisión de esfuerzos desde el segundo extremo del cuerpo de
 5 horno a la plataforma, garantizándose así que la plataforma reproduzca fielmente los movimientos del segundo extremo del cuerpo de horno. Así, los medios de conducción que portan los filamentos se mueven como un único conjunto, evitándose la deformación de los filamentos.

Según una realización preferente, cada primer punto de anclaje comprende un cuerpo troncocónico que va insertado en un alojamiento recíproco de la plataforma, mientras que cada segundo punto de anclaje comprende un cuerpo elástico que está fijado al segundo extremo del cuerpo de horno y que está configurado para permitir un juego radial y un juego
 15 de basculación respecto del eje longitudinal del medio de unión al que va unido. Además, el segundo extremo del cuerpo de horno comprende unos alojamientos para el paso de los medios de unión, donde los alojamientos tienen un diámetro mayor que el diámetro del medio de unión que se hace pasar a través alojamiento. De esta manera, se evitan sobretensiones en la fijación de los segundos puntos de anclajes, las cuales podrían afectar
 20 a la integridad estructural de los medios de unión, pudiendo llegar incluso a provocar su fractura, ya que es precisamente esta zona de la estructura del horno la que más esfuerzos soporta cuando se produce un movimiento del segundo extremo del cuerpo de horno.

La plataforma del primer extremo del cuerpo de horno comprende un brazo que está
 25 conectado a un soporte base mediante una articulación provista de un eje giro. La articulación tiene una forma esférica que encaja en uno huecos recíprocos del soporte base, de manera que la plataforma es susceptible de girar y bascular respecto del eje de giro de la articulación, pudiendo reproducir cualquier movimiento que se origine en el segundo extremo del cuerpo de horno.

Los medios de conducción de los filamentos se disponen en el interior de unos módulos que dividen el interior del horno en diferentes etapas del tratamiento de los filamentos. Los módulos comprenden una estructura a través de la cual pasan los medios de unión, donde los módulos están apoyados en la plataforma del primer extremo del cuerpo de horno, y
 35 están unidos al segundo extremo del cuerpo de horno a través de los medios de unión. De

esta manera, los medios de unión también transmiten los movimientos del segundo extremo del cuerpo de horno a los módulos que incorporan los medios de conducción de los filamentos, garantizándose igualmente que los módulos se mantengan en todo momento en una disposición vertical entre el primer y el segundo extremo del cuerpo de horno.

5

Los módulos se disponen sobre la plataforma en columnas de módulos, comprendiendo cada una de dichas columnas de módulos de una puerta de acceso frontal que es accionable mediante unos medios de accionamiento, los cuales consisten en unos cilindros que en su extremo libre van conectados a la puerta de acceso frontal y en su otro extremo van fijados a la viga transversal. Estas puertas están previstas para facilitar el acceso al interior de los módulos y permitir llevar a cabo labores de limpieza o mantenimiento.

10

El horno adicionalmente comprende unos medios sensores que están configurados para la medición de los movimientos del segundo extremo del cuerpo de horno y unos medios de desplazamiento que están configurados para mover la plataforma en función de los movimientos medidos por los medios sensores. Con esta solución se consigue liberar en parte a los medios de unión en la transmisión del movimiento a la plataforma, con lo que se consiguen aumentar la vida útil de los mismos y se mejora la velocidad de respuesta de todo el conjunto.

20

Se obtiene así un horno para fabricar filamentos de fibra de carbono, el cual por sus características constructivas y funcionales permite garantizar un adecuado recorrido de los filamentos por el interior del horno con independencia de los movimientos que puedan originarse en la estructura del horno, manteniéndose los filamentos paralelos entre sí en todo momento, evitando que se deformen o entren en contacto entre sí.

25

Descripción de las figuras

La figura 1 es una vista frontal que muestra parcialmente el interior del horno de la invención.

30

La figura 2A es una vista frontal del horno en posición de uso, con los filamentos tensionados en una disposición vertical entre el primer y el segundo extremo del cuerpo de horno.

35

La figura 2B muestra el segundo extremo del cuerpo del horno desplazado lateralmente, pero con los filamentos igualmente tensionados en una disposición vertical entre el primer y el segundo extremo del cuerpo de horno.

- 5 La figura 3 muestra un detalle del primer extremo del cuerpo de horno durante el enhebrado de los filamentos entre los soportes giratorios.

La figura 4 muestra un detalle del primer extremo del cuerpo de horno cuando el segundo extremo del cuerpo del horno está desplazado lateralmente

10

La figura 5 muestra una vista en perspectiva del primer extremo del cuerpo de horno en donde se observan parcialmente los módulos para el tratamiento de los filamentos.

- 15 La figura 6 muestra una vista en perspectiva del segundo extremo del cuerpo de horno en donde se observan los segundos puntos de anclaje que fijan los medios de unión a la viga transversal.

- 20 La figura 7 muestra una vista en perspectiva del primer extremo del cuerpo de horno en donde se observan los primeros puntos de anclaje que fijan los medios de unión a la plataforma.

La figura 8 muestra una vista en sección longitudinal ampliada del detalle indicado con la referencia VIII en la figura 6.

- 25 La figura 9 muestra una vista en sección longitudinal ampliada del detalle indicado con la referencia IX en la figura 7.

La figura 10A muestra una vista frontal de la plataforma.

- 30 La figura 10B muestra una vista lateral de la plataforma.

Las figuras 11 y 12 muestran unas vistas frontales que representan la apertura de las puertas de los módulos.

- 35 **Descripción detallada de la invención**

La invención se refiere a un horno para fabricación de filamentos, que está particularmente configurado para su aplicación en la fabricación de filamentos de fibra de carbono a partir del tratamiento de filamentos de poliacrilonitrilo (PAN), sin ser esta aplicación limitativa.

5 El horno comprende un cuerpo de horno (1) de sección longitudinal rectangular que tiene una altura considerablemente superior a su anchura, similar a una torre de aerogenerador, tal y como se muestra en la vista en sección parcial de la figura 1. Asimismo la sección transversal del cuerpo de horno (1) se prevé de forma circular, si bien esta configuración no es limitativa, pudiéndose ser de sección transversal ovalada o poligonal.

10

El cuerpo de horno (1) tiene una forma alargada con un primer extremo (1.1) y un segundo extremo (1.2) opuesto al primer extremo (1.1). Como se muestra en las figuras, el primer extremo (1.1) se corresponde con la parte inferior del horno, y el segundo extremo (1.2) con la parte superior del horno, si bien el segundo extremo (1.2) del cuerpo de horno (1) pudiese ser cualquier punto intermedio situado entre la parte inferior y la parte superior del cuerpo de

15

En el primer extremo (1.1) del cuerpo de horno (1) se dispone una entrada (1.3) de los filamentos sin tratar, y en el lado opuesto del primer extremo (1.1) se dispone una salida (1.4) de los filamentos ya tratados después de que hayan circulado por el interior del horno en sucesivos recorridos de ida y vuelta, y tras ser sometidos a unas etapas de estabilización, oxidación, y carbonización para su transformación en fibra de carbono. En el segundo extremo (1.2) de la parte superior del cuerpo de horno (1) se dispone una salida de los gases circulados (1.5) empleados en las etapas de tratamiento de los filamentos.

25

En el interior del cuerpo de horno (1) se dispone un sistema de almacenamiento de los filamentos que comprende unos medios de conducción (2) por los que se hacen pasar los filamentos para conducirlos por el interior del horno en los sucesivos recorridos de ida y vuelta entre la entrada (1.3) y la salida (1.4) del cuerpo de horno (1).

30

Los medios de conducción (2) comprenden unos primeros soportes giratorios (2.1) formados por unos rodillos en disposición vertical y unos segundos soportes giratorios (2.2) formados igualmente por otros rodillos en disposición vertical. Los primeros soportes giratorios (2.1) están conectados al primer extremo (1.1) del cuerpo de horno (1), mientras que los segundos soportes giratorios (2.2) están conectados al segundo extremo (1.2) del cuerpo de

35

horno (1).

Los soportes giratorios (2.1, 2.2) son desplazables entre sí en dirección vertical, de manera que al menos uno de los soportes giratorios (2.1, 2.2) es desplazable en verticalidad con respecto al otro soporte giratorio (2.1, 2.2). Como se observa en los ejemplos de las figuras 2A, 2B y 4, los segundos soportes giratorios (2.2) son desplazables en verticalidad respecto de los primeros soportes giratorios (2.1), entre el primer (1.1) y el segundo extremo (1.2) del cuerpo de horno (1), mientras que los primeros soportes giratorios (2.1) están dispuestos de forma fija en el primer extremo (1.1) del cuerpo de horno (1).

Los segundos soportes giratorios (2.2) pueden variar de altura entre ellos, de manera que el desplazamiento variable en la dirección vertical los soportes giratorios (2.2) permite que para cualquier velocidad de suministro de los filamentos, el tiempo de tratamiento en cada una de las etapas en el interior del horno se mantenga constante, característica que ofrece beneficios en los procesos de arranque y parada, evitando la pérdida de grandes cantidades de material por tratamiento incompleto de los filamentos.

Con esta disposición, para proceder al enhebrado de los filamentos entre los medios de conducción (2), en primer lugar los segundos soportes giratorios (2.2) se desplazan hacia el primer extremo (1.1) del cuerpo de horno (1) para quedar intercalados entre los primeros soportes giratorios (2.1), a continuación se introducen los filamentos por la entrada (1.3) pasándolos entre los soportes giratorios (2.1, 2.2) y extrayéndolos por la salida (1.4), tal y como se muestra en la figura 3. Una vez que los filamentos están enhebrados entre los soportes giratorios (2.1, 2.2), los segundos soportes giratorios (2.2) se desplazan hacia el segundo extremo (1.2) del cuerpo de horno (1), de manera que los filamentos quedan tensionados entre los soportes giratorios (2.1, 2.2) en una disposición vertical entre el primer extremo (1.1) y el segundo extremo (1.2) del cuerpo de horno (1), como se observa en la figura 2A, manteniéndose un adecuado paralelismo entre los filamentos en sus sucesivos recorridos de ida y vuelta por el interior del horno.

Como se representa en la figura 2B, el cuerpo de horno (1) puede oscilar, principalmente por la acción de la fuerza del viento a la que se puede ver sometido el horno en su lugar de emplazamiento, agravándose esta oscilación por el propio peso del cuerpo de horno (1) y por su forma alargada con una altura considerablemente mayor que su anchura. Así, el segundo extremo (1.2) del cuerpo de horno (1) puede desplazarse lateralmente en cualquier

dirección, lo cual repercute negativamente en la disposición vertical de los filamentos que se disponen entre los soportes giratorios (2.1, 2.2) de los medios de conducción (2), los cuales pueden deformarse o entrar en contacto entre ellos en función del grado de oscilación del cuerpo de horno (1).

5

Para garantizar que los filamentos se mantengan en una disposición vertical entre el primer extremo (1.1) y el segundo extremo (1.2) del cuerpo de horno (1) y con un adecuado paralelismo entre ellos, el horno de la invención adicionalmente comprende una plataforma (3) y unos medios de unión (4). La plataforma (3) está dispuesta de forma basculante en el primer extremo (1.1) del cuerpo de horno (1), y sobre ella se disponen los medios de conducción (2) de los filamentos, mientras que los medios de unión (4) unen la plataforma (3) con el segundo extremo (1.2) de cuerpo de horno (1), transfiriendo los movimientos del segundo extremo (1.2) de cuerpo de horno (1) a la plataforma (3).

10

De esta manera, la oscilación del segundo extremo (1.2) de cuerpo de horno (1) es transmitida a la plataforma (3) que sostiene los medios de conducción (2) de los filamentos, a través de los medios de unión (4), garantizándose así en todo momento que los filamentos se mantengan en una disposición vertical entre el primer extremo (1.1) y el segundo extremo (1.2) del cuerpo de horno (1), con un adecuado paralelismo entre ellos, evitándose que se deformen o entren en contacto entre ellos, tal y como se observa en la figura 2B, es decir, los recorridos de ida y vuelta de los filamentos se mantienen en todo momento perpendiculares a los planos horizontales definidos por el primer (1.1) y el segundo extremo (1.2) del cuerpo de horno (1).

20

Se ha previsto que los medios de unión (4) sean unos cables mecánicos, que no son rígidos en su totalidad, sino que tienen un cierto grado de flexibilidad para poder absorber los esfuerzos de tensión a los que se ve sometido el cuerpo de horno (1) durante la oscilación, como por ejemplo unos cables con sirgas de acero entrelazadas.

25

El cuerpo de horno (1) comprende en su interior unos módulos (5) en donde se llevan a cabo las etapas de estabilización, oxidación, y carbonización para el tratamiento de los filamentos y su transformación en fibra de carbono. Los módulos (5) comprenden en su interior a los medios de conducción (2) de los filamentos, y disponen de unas entradas de gas caliente (no representadas en las figuras) para crear las condiciones necesarias para el tratamiento de los filamentos en cada etapa. En la figura 5 se muestra una vista en

30

35

perspectiva del interior del horno, en donde por motivos de claridad los módulos (5) sólo se representan parcialmente y sin los medios de conducción (2). Como se observa en dicha figura 5, sobre el lado izquierdo de la plataforma se dispone un primer conjunto de módulos (5) en donde se llevan a cabo las etapas de estabilización y oxidación de los filamentos, y sobre el lado derecho de la plataforma se dispone un segundo conjunto de módulos (5), independiente del primer conjunto, en donde se lleva a cabo la etapa de carbonización de los filamentos.

Los módulos (5) comprenden una estructura que incorpora material refractario para reducir las pérdidas energéticas por escape térmico entre los módulos (5) y el exterior, y entre los propios módulos (5). La estructura de los módulos se emplea para hacer pasar a través de ella los medios de unión (4), de manera que la transmisión de los esfuerzos del segundo extremo (1.2) del cuerpo de horno (1), se trasmiten a los módulos (5) a través de los medios de unión (4).

Los módulos (5) que comprenden los medios de conducción (2) se disponen entre el primer (1.1) y el segundo extremo (1.2) del cuerpo de horno (1). Los módulos (5) están apoyados en la plataforma (3) del primer extremo (1.1) del cuerpo de horno (1), mientras que en relación al segundo extremo (1.2) del cuerpo de horno (1), la unión de los módulos (5) al segundo extremo del cuerpo de horno (1) se realiza mediante los medios de unión (4), tal y como se observa en detalle en las figuras 11 y 12. De esta manera, tanto los módulos (5), como los medios de conducción (2) y los filamentos forman un conjunto que queda dispuesto sobre la plataforma (3) basculante y unido al segundo extremo (1.2) del cuerpo de horno (1) mediante los medios de unión (4).

Se ha previsto que los módulos (5) a través de los cuales se guían los medios de unión (4) sean unos bloques de dimensiones reducidas, preferentemente inferiores a 1 metro de altura. Los módulos (5) se disponen paralelos entre sí y apilados los unos sobre los otros favoreciendo su disposición y alineamiento para la introducción de los medios de unión (4). Entre los bloques que conforman los módulos (5) se dispone un material elásticamente deformable que permite compensar las diferencias de dilatación térmica existentes entre el material con el que están realizados los medios de unión (4) y el material que forman los módulos (5).

El segundo extremo (1.2) del cuerpo de horno (1) comprende una viga transversal (6)

preferentemente de sección en "H" que está solidariamente unida por ambos extremos al cuerpo de horno (1), de manera que los esfuerzos a los que se ve sometido el cuerpo de horno (1) se transmiten directamente a la viga transversal (6).

- 5 Los medios de unión (4) tienen en uno de sus extremos unos primeros puntos de anclaje (7) para su fijación a la plataforma (3) del primer extremo (1.1) del cuerpo de horno (1), y en los extremos opuestos los medios de unión (4) tienen unos segundos puntos de anclaje (8) para su fijación a la viga transversal (6) del segundo extremo (1.2) del cuerpo de horno (1). Los puntos de anclaje (7, 8) tienen una distribución particular que mejora la transmisión de los
10 movimientos desde la viga transversal (6) a la plataforma (3).

Como se observa en detalle en la figura 7, los primeros puntos de anclaje (7) se distribuyen en al menos dos filas (f1, f2) que se extienden en la dirección longitudinal (x) de la plataforma (3), siendo la dirección longitudinal (x) paralela a los lados mayores de la
15 plataforma (3). Se ha previsto que los puntos de anclaje (7) de cada fila (f1, f2) estén alineados entre sí en la dirección longitudinal (x), y las dos filas (f1, f2) de puntos de anclaje (7) sean paralelas entre sí. Esta distribución de puntos de anclaje (7) favorece la transmisión de los esfuerzos a la plataforma (3), tanto en la dirección longitudinal (x) como en la dirección transversal (y), que es paralela a los lados menores de la plataforma (3) y
20 perpendicular a la dirección longitudinal (x).

Resulta evidente que esta distribución de al menos dos filas (f1, f2) presenta una mejor transmisión de los esfuerzos que en el caso de emplear una única fila de puntos de anclaje alineados en la dirección longitudinal (x), donde la transmisión de movimientos sólo sería
25 efectiva en la dirección longitudinal (x), y no sería tan efectiva en la dirección transversal (y). No obstante, puesto que la viga transversal (6) puede oscilar en cualquier dirección, la plataforma (3) debe bascular también en cualquier dirección para poder reproducir los movimientos de la viga transversal (6), por ello, se ha previsto que adicionalmente a la distribución de al menos dos filas (f1, f2), los primeros puntos de anclaje (7) tengan una
30 distribución al tresbolillo, en donde los puntos de anclaje (7) de la primera fila (f1) queden intercalados respecto de los puntos de anclaje (7) de la segunda fila (f2). Esta distribución intercalada entre los puntos de anclaje (7) de cada fila (f1, f2) mejora la transmisión de esfuerzos en todas las direcciones, a la vez que minimiza el número de puntos de anclaje necesarios.

La distribución de los segundos puntos de anclaje (8) en la viga transversal (6) del segundo extremo (1.2) del cuerpo de horno (1) es idéntica a la distribución de los primeros puntos de anclaje (7) anteriormente descrita. En la figura 6 sólo se muestra la primera fila (f1) de puntos de anclaje (8), los cuales están dispuestos en un ala de la viga transversal (6),
5 mientras que los puntos de anclaje de la segunda fila (f2) se disponen en la otra ala de la viga transversal (6) que queda oculta en la figura 6.

En las figuras 6 y 7 se muestra que la distribución en al menos dos filas (f1, f2) sólo se aplica al primer conjunto de módulos (5) de la etapa de estabilización u oxidación, si bien
10 también pudiese ser aplicada sobre el segundo conjunto de módulos (5) de la etapa de carbonización.

En la figura 8 se muestra una vista en sección longitudinal de uno de los segundos puntos de anclaje (8) fijado en la viga transversal (6) del segundo extremo (1.2) del cuerpo de horno (1). Los segundos puntos de anclaje (8) tienen un cuerpo elástico a modo de rotula que
15 permite que los medios de unión (4) en su zona de conexión con el segundo extremo (1.2) del cuerpo de horno (1) tengan un ligero juego radial y una ligera basculación respecto del eje longitudinal (z) del medio de unión (4), de manera que se evitan sobretensiones que puedan afectar a la integridad estructural de los medios de unión (4), y que puedan llegar a
20 provocar su fractura.

En la figura 8 también se observa que la viga transversal (6) del segundo extremo (1.2) del cuerpo de horno (1) tiene unos alojamientos (6.1) para el paso de los medios de unión (4). Los alojamientos (6.1) tienen un diámetro mayor que el diámetro del medio de unión (4) que
25 se hace pasar a través de él, de esta manera se permite que el medio de unión (4) tenga un ligero juego radial en el alojamiento (6.1), y se eviten igualmente sobretensiones que puedan afectar a la integridad estructural del medio de unión (4).

En la figura 9 se muestra una vista en sección longitudinal de uno de los primeros puntos de anclaje (7) fijado en la plataforma (3) del segundo extremo (1.2) del cuerpo de horno (1). El punto de anclaje (7) comprende un cuerpo troncocónico que está insertado en un alojamiento recíproco de la plataforma (3).
30

Con ello así, para la instalación de los medios de unión (4) primeramente se introducen a
35 través de los alojamientos de la plataforma (3) y posteriormente se introducen en los

alojamientos (6.1) de la viga transversal (6) del segundo extremo (1.2) del cuerpo de horno (1), tras lo cual se aprietan los segundos puntos de anclaje (8) para tensar los medios de unión (4), quedando así estos retenidos axialmente a tracción entre la plataforma (3) y el segundo extremo (1.2) del cuerpo de horno (1).

5

En las figuras 10A y 10B se muestra un ejemplo de realización de la plataforma (3) del primer extremo (1.1) del cuerpo de horno (1) la cual está apoyada en un único punto de basculación centrado respecto de la plataforma (3). En cualquier caso, esta realización no es limitativa, pudiendo estar la plataforma (3) apoyada con otros medios que permitan su basculación en cualquier dirección, como cuatro cilindros neumáticos dispuestos en su extremos, u otra disposición similar.

10

La plataforma (3) comprende un brazo (3.1) de forma triangular que en su vértice inferior está conectado, mediante una articulación (3.3), a un soporte base (3.2) provisto de dos orejetas que dispuesto sobre el suelo del horno. La articulación (3.3) tiene un eje de giro (w) que permite la basculación de la plataforma (3) respecto del soporte base (3.2), y tiene una forma esférica que encaja en unos huecos recíprocos del soporte base (3.2), de manera que la articulación (3.3) permite que la plataforma (3) pueda pivotar respecto del soporte base (3.3). Concretamente, como se muestra en la figura 10B, la plataforma (3) puede girar y bascular respecto del eje de giro (w) de la articulación (3.3).

15

20

Los módulos (5) se disponen en columnas de módulos (5), disponiéndose un módulo (5) encima de otro, en donde cada una de dichas columnas de módulos (5) comprende una puerta de acceso frontal (9) que permite acceder al interior de los módulos (5) para llevar a cabo tareas de limpieza de los mismos, o labores de mantenimiento. Cada una de dichas puertas (9) es accionable en apertura mediante unos medios de accionamiento (10), que de acuerdo al ejemplo mostrado en las figuras 11 y 12 consisten en unos cilindros que en su extremo libre van conectados a la puerta de acceso frontal (9) y en su otro extremo van fijados a la viga transversal (6). De esta manera, para llevar a cabo la apertura de un módulo (5), el cilindro de los medios de accionamiento (10) se comprime y provoca que la puerta del módulo (5) que se quiere abrir se superponga sobre la puerta (9) del módulo (5) situado inmediatamente a su lado, tal y como se ilustra en la figura 12. Por motivos de claridad en las figura 11 y 12 sólo se muestran dos de las puertas (9) de los módulos (5).

25

30

35

En las figuras 11 y 12 se muestran unas poleas (11) que están directamente fijadas a un ala

de la viga transversal (6) del segundo extremo (1.2) del cuerpo de horno (1). Estas poleas (11) se encargan de accionar en desplazamiento vertical a los segundos soportes giratorios (2.2) para tensionar los filamentos que se enhebran entre los soportes giratorios (2.1, 2.2). Las poleas (11) se disponen fijadas a la viga transversal (6) al igual que los medios de unión (4), sin embargo no participan en ningún caso en la transmisión de movimientos a la plataforma (3). Las poleas (11) pudieran ir fijadas a la parte superior de los módulos (5), si bien se ha previsto fijarlas a la viga transversal (6) puesto que son poleas motorizadas, y el calor de los módulos (5) puede afectar a su funcionamiento.

Adicionalmente, se ha previsto que en el segundo extremo (1.2) del cuerpo de horno (1) se dispongan unos medios sensores para la medición de los movimientos del segundo extremo (1.2) del cuerpo de horno (1), y unos medios de desplazamiento que muevan la plataforma (3) en función de los movimientos medidos por los medios sensores. Los medios sensores pueden ser cualquier tipo de medio que permita detectar los movimientos del segundo extremo (1.2) del cuerpo de horno (1), como por ejemplo unos acelerómetros dispuestos en la viga transversal (6), o unos medidores de la distancia entre el cuerpo de horno (1) y los módulos (5). Los medios de desplazamiento pueden estar formados por un motor que actúa directamente sobre la articulación (3.3) de la plataforma (3). De esta manera, se puede actuar sobre la plataforma (3) de forma inmediata en cuanto se detecta un movimiento del segundo extremo (1.2) del cuerpo de horno (1), con lo que se consigue que los medios de unión (4) y principalmente los segundos puntos de anclaje (8) tengan que soportar menos esfuerzos en la transmisión de los movimientos a la plataforma (3).

REIVINDICACIONES

1.- Horno para el tratamiento térmico de filamentos, que comprende:

- 5 – un cuerpo de horno (1) que es más alto que ancho y que tiene un primer extremo (1.1) y un segundo extremo (1.2), y
- 10 – unos medios de conducción (2) de los filamentos que comprenden unos primeros soportes giratorios (2.1) y unos segundos soportes giratorios (2.2) entre los que se enhebran los filamentos, y donde en posición de uso los primeros soportes giratorios (2.1) se disponen en el primer extremo (1.1) del cuerpo de horno (1) y los segundos soportes giratorios (2.1) se disponen en el segundo extremo (1.1) del cuerpo de horno (1), tal que los filamentos quedan en una disposición vertical entre el primer extremo (1.1) y el segundo extremo (1.2) del cuerpo de horno (1), caracterizado por
- 15 que el horno adicionalmente comprende:
 - una plataforma (3) sobre la que se disponen los medios de conducción (2) de los filamentos y que está dispuesta de forma basculante en el primer extremo (1.1) del cuerpo de horno (1), y
 - 20 – unos medios de unión (4) que unen la plataforma (3) con el segundo extremo (1.2) del cuerpo de horno (1) transfiriendo los movimientos del segundo extremo (1.2) del cuerpo de horno (1) a la plataforma (3).

25 2.- Horno para el tratamiento térmico de filamentos, según la reivindicación 1, caracterizado por que los medios de unión (4) comprenden en un extremo unos primeros puntos de anclaje (7) para su fijación a la plataforma (3) del primer extremo (1.1) del cuerpo de horno (1), y en el extremo opuesto unos segundos puntos de anclaje (7) para su fijación al segundo extremo (1.2) del cuerpo de horno (1).

30 3.- Horno para el tratamiento térmico de filamentos, según la reivindicación anterior, caracterizado por que los puntos de anclaje (7, 8) se distribuyen en al menos dos filas (f1, f2) paralelas entre sí, donde los puntos de anclaje (7, 8) de cada fila están alineados entre sí, y donde los puntos de anclaje (7, 8) de la primera fila (f1) están intercalados respecto de

35 los puntos de anclaje (7, 8) de la segunda fila (f2).

4.- Horno para el tratamiento térmico de filamentos, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los medios de unión (4) consisten en unos cables mecánicos que tienen un cierto grado de flexibilidad.

5 5.- Horno para el tratamiento térmico de filamentos, según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizado por que cada primer punto de anclaje (7) comprende un cuerpo troncocónico que va insertado en un alojamiento recíproco de la plataforma (3).

10 6.- Horno para el tratamiento térmico de filamentos, según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, caracterizado por que cada segundo punto de anclaje (8) comprende un cuerpo elástico que está fijado al segundo extremo (1.2) del cuerpo de horno (1) y que está configurado para permitir un juego radial y un juego de basculación respecto del eje longitudinal (z) del medio de unión (4) al que va unido.

15 7.- Horno para el tratamiento térmico de filamentos, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el segundo extremo (1.2) del cuerpo de horno (1) comprende unos alojamientos (6.1) para el paso de los medios de unión (4), donde los alojamientos (6.1) tienen un diámetro mayor que el diámetro del medio de unión (4) que se hace pasar a través alojamiento (6.1).

20 8.- Horno para el tratamiento térmico de filamentos, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el segundo extremo (1.2) del cuerpo de horno (1) comprende una viga transversal (6) preferentemente de sección en "H" solidariamente unida por sus extremos al cuerpo de horno (1), estando los medios de unión (4) fijados por uno de sus extremos a dicha viga transversal (6).

30 9.- Horno para el tratamiento térmico de filamentos, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la plataforma (3) comprende un brazo (3.1) que está conectado a un soporte base (3.2) mediante una articulación (3.3) provista de un eje giro (w), donde la articulación (3.3) tiene una forma esférica que encaja en unos huecos recíprocos del soporte base (3.2), tal que la plataforma (3) gira y bascula respecto del eje de giro (w) de la articulación (3.3).

35 10.- Horno para el tratamiento térmico de filamentos, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los medios de conducción (2) de los

filamentos se disponen en el interior de unos módulos (5) que comprenden una estructura a través de la cual pasan los medios de unión (4), donde los módulos (5) están apoyados en la plataforma (3) del primer extremo (1.1) del cuerpo de horno (1), y están unidos al segundo extremo (1.2) del cuerpo de horno (1) a través de los medios de unión (4).

5

11.- Horno para el tratamiento térmico de filamentos, según la reivindicación anterior, caracterizado por que los módulos (5) se disponen en columnas de módulos (5), comprendiendo cada una de dichas columnas de módulos (5) de una puerta de acceso frontal (9) que es accionable mediante unos medios de accionamiento (10).

10

12.- Horno para el tratamiento térmico de filamentos, según la reivindicación anterior, caracterizado por que los medios de accionamiento (10) consisten en unos cilindros que en su extremo libre van conectados a la puerta de acceso frontal (9) y en su otro extremo van fijados a la viga transversal (6).

15

13.- Horno para el tratamiento térmico de filamentos, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el horno adicionalmente comprende unos medios sensores configurados para la medición de los movimientos del segundo extremo (1.2) del cuerpo de horno (1) y unos medios de desplazamiento configurados para mover la plataforma (3) en función de los movimientos medidos por los medios sensores.

20

14.- Horno para el tratamiento térmico de filamentos, según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13, caracterizado por que los módulos (5) son bloques que se disponen paralelos entre si y apilados los unos sobre los otros, y por que entre los módulos (5) se dispone un material elásticamente deformable.

25

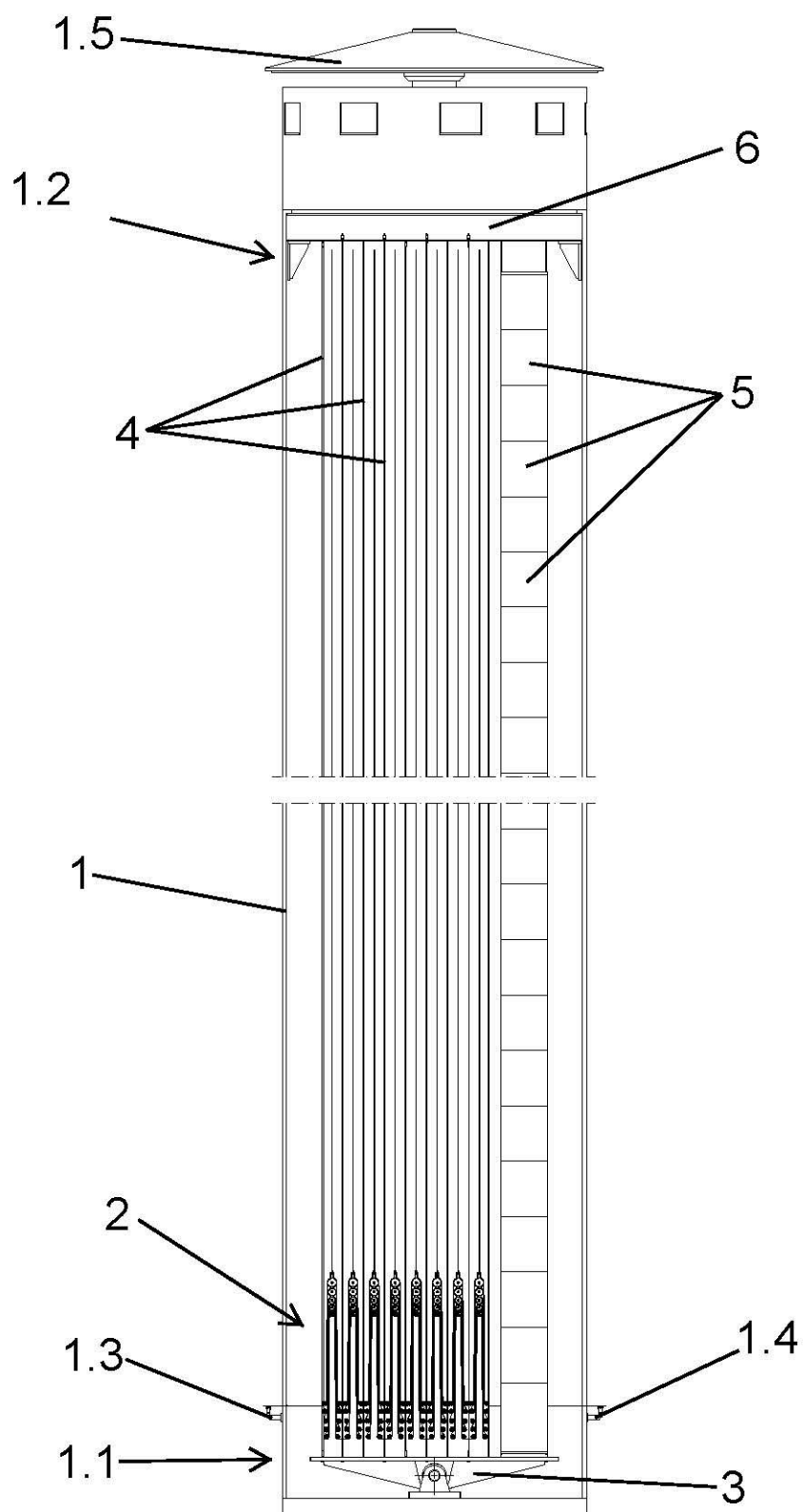


FIG. 1

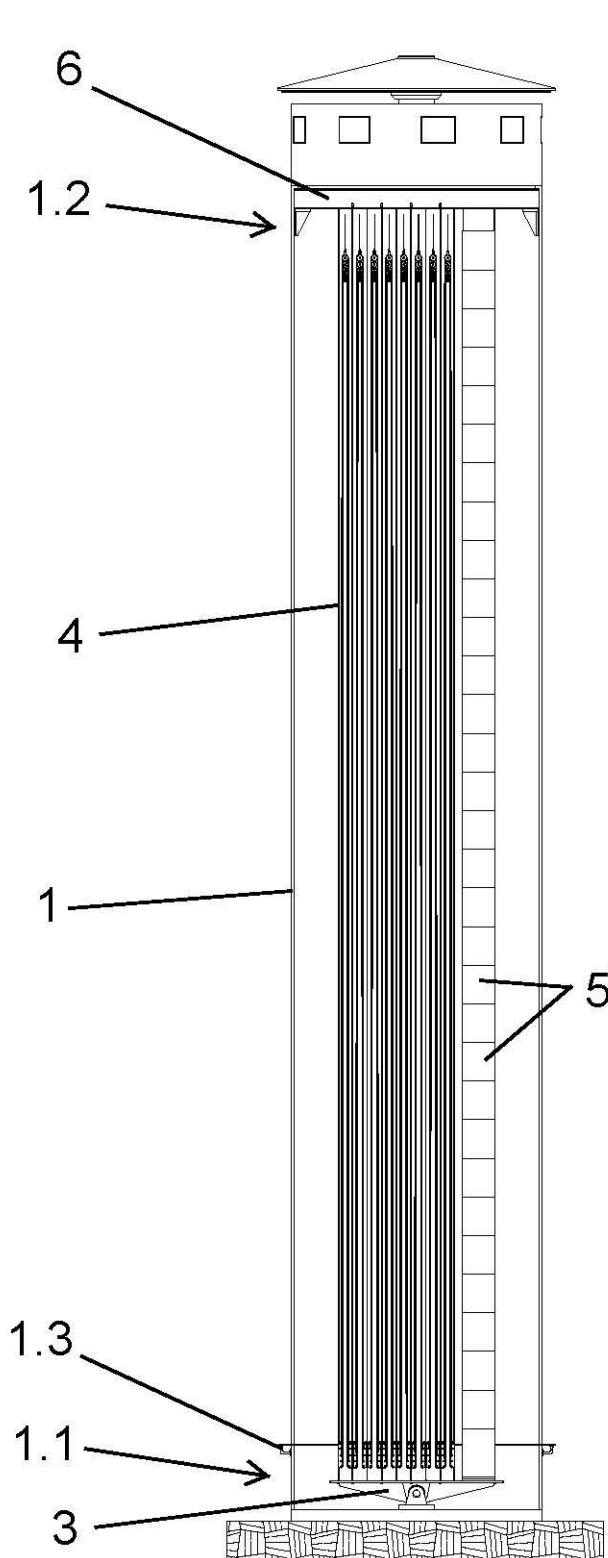


FIG. 2A

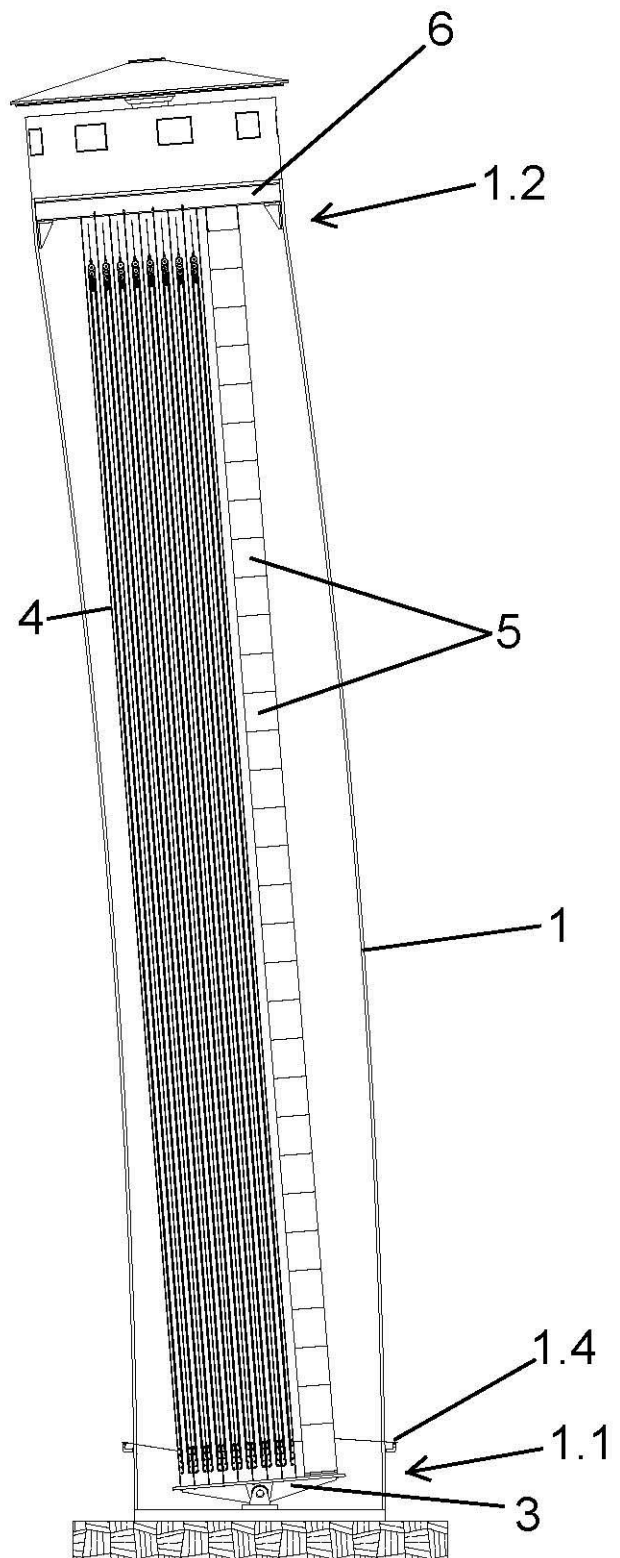
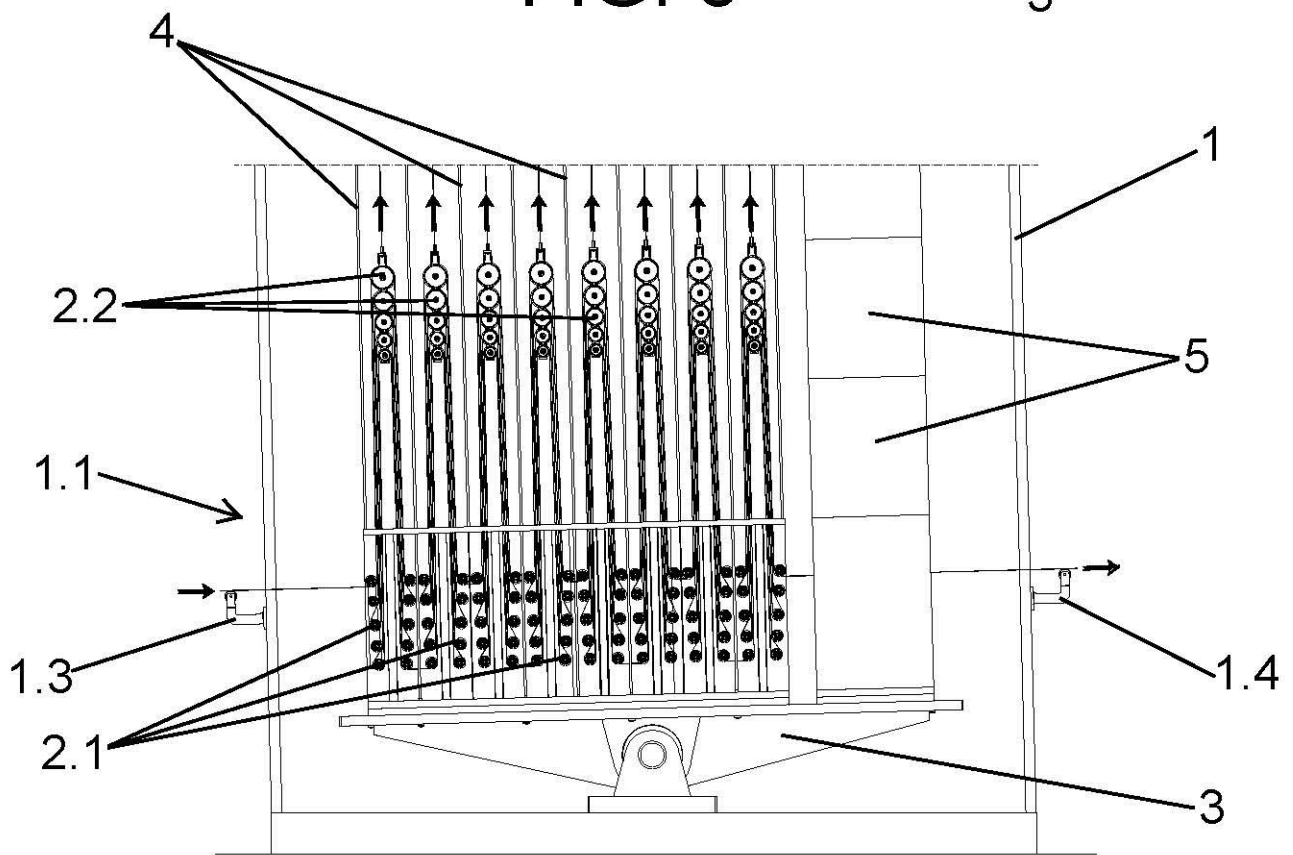
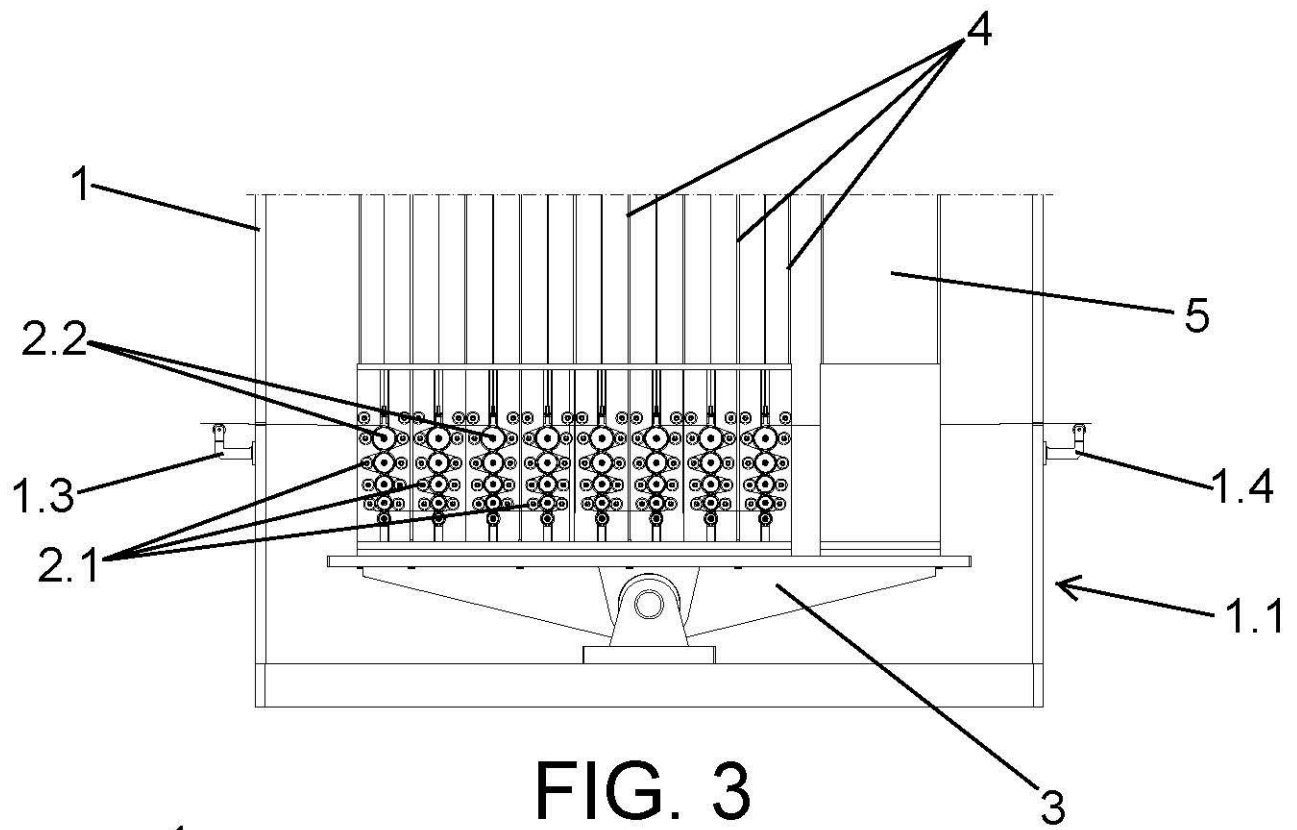


FIG. 2B



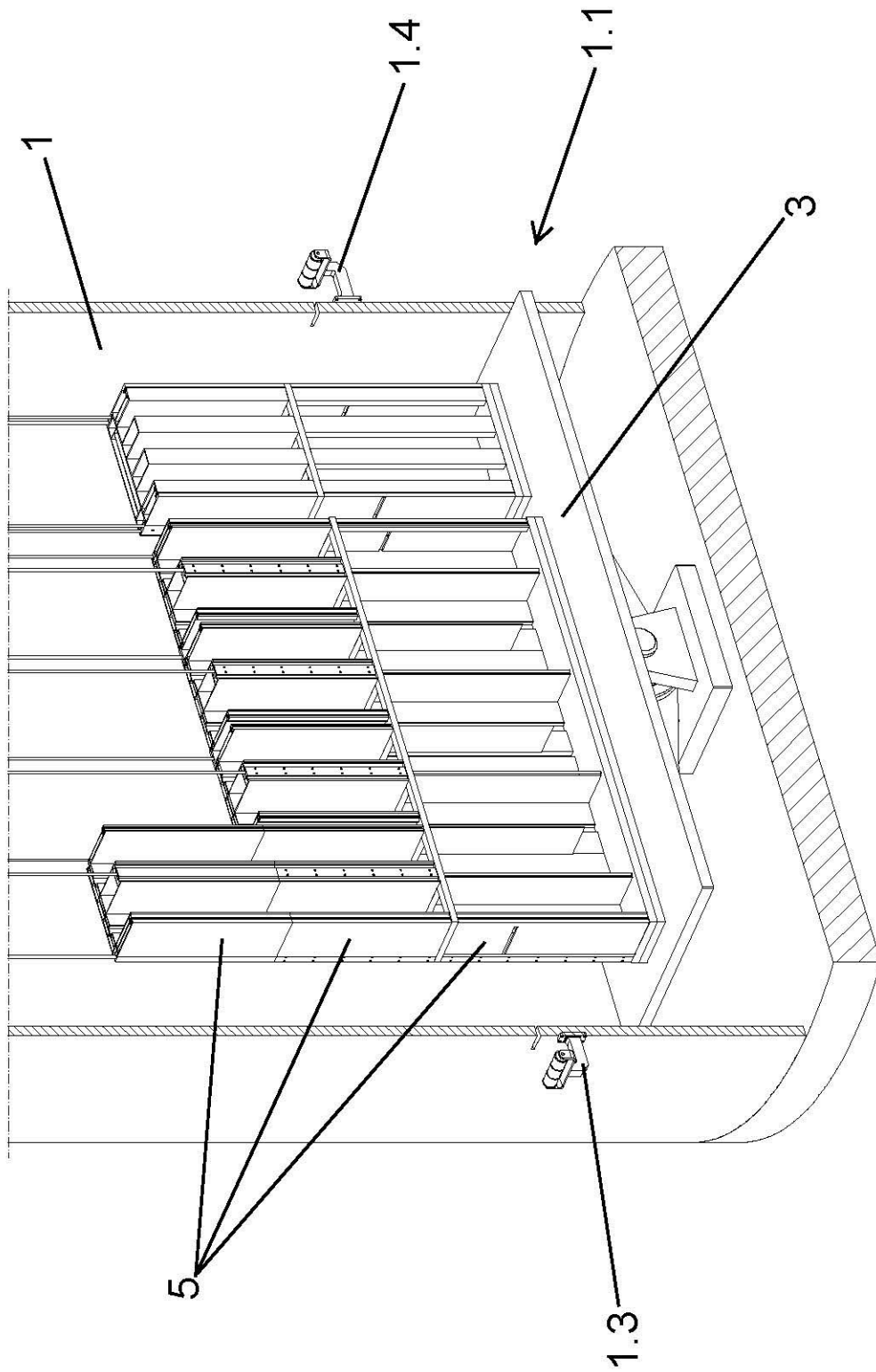


FIG. 5

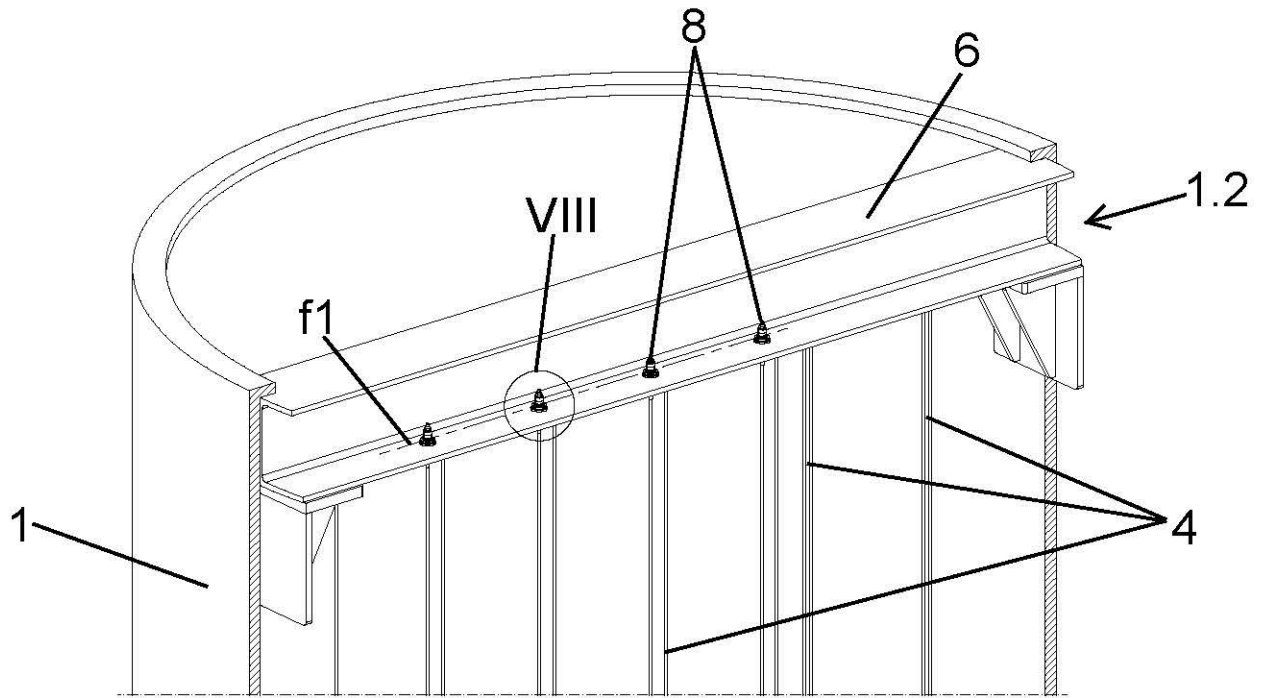


FIG. 6

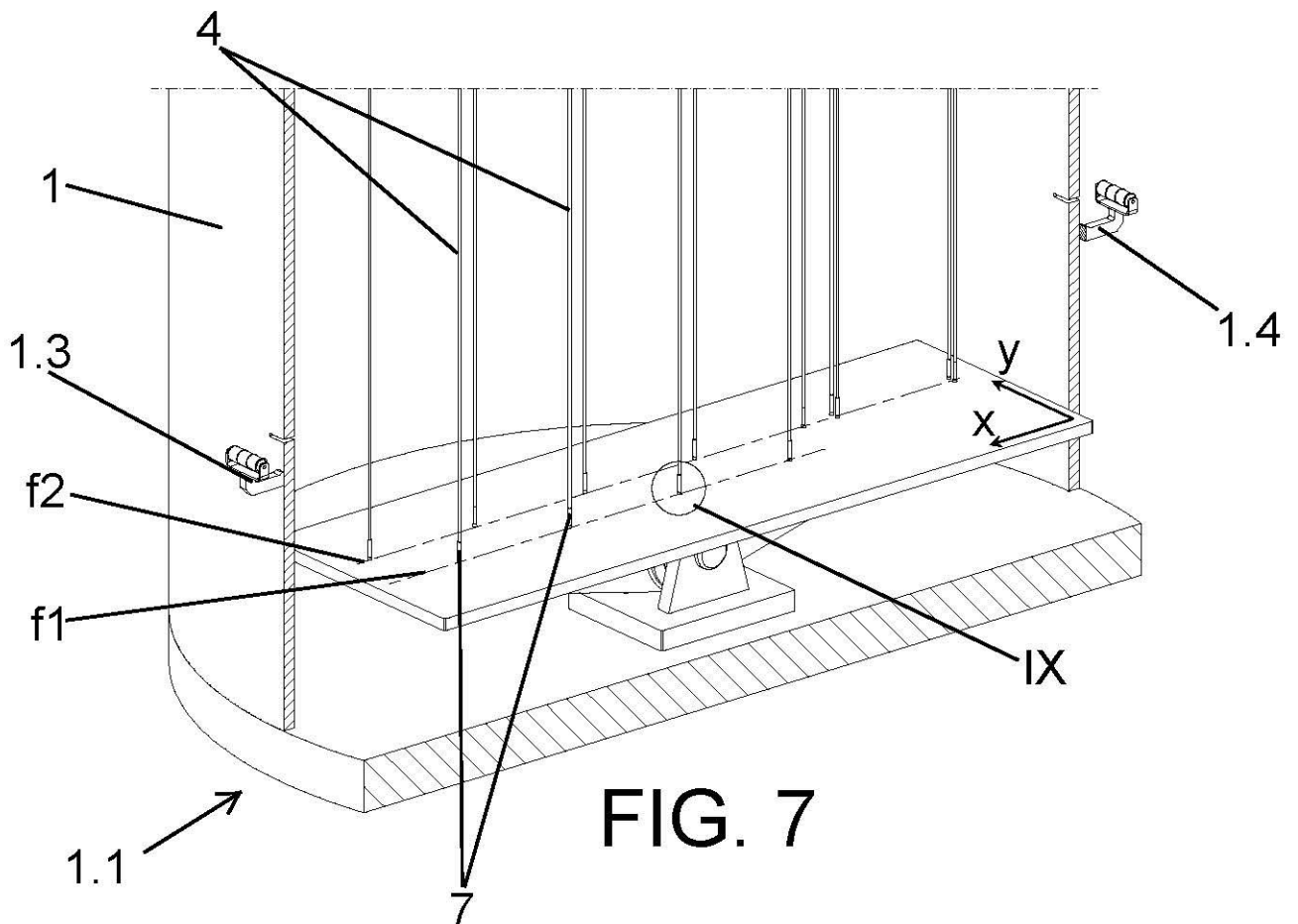


FIG. 7

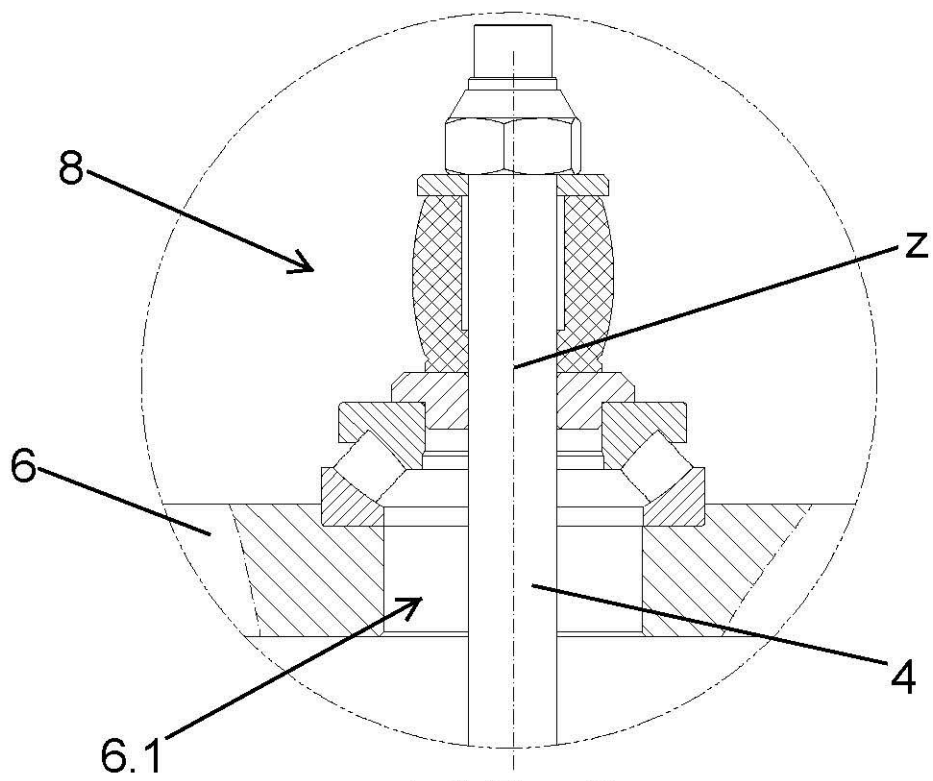


FIG. 8

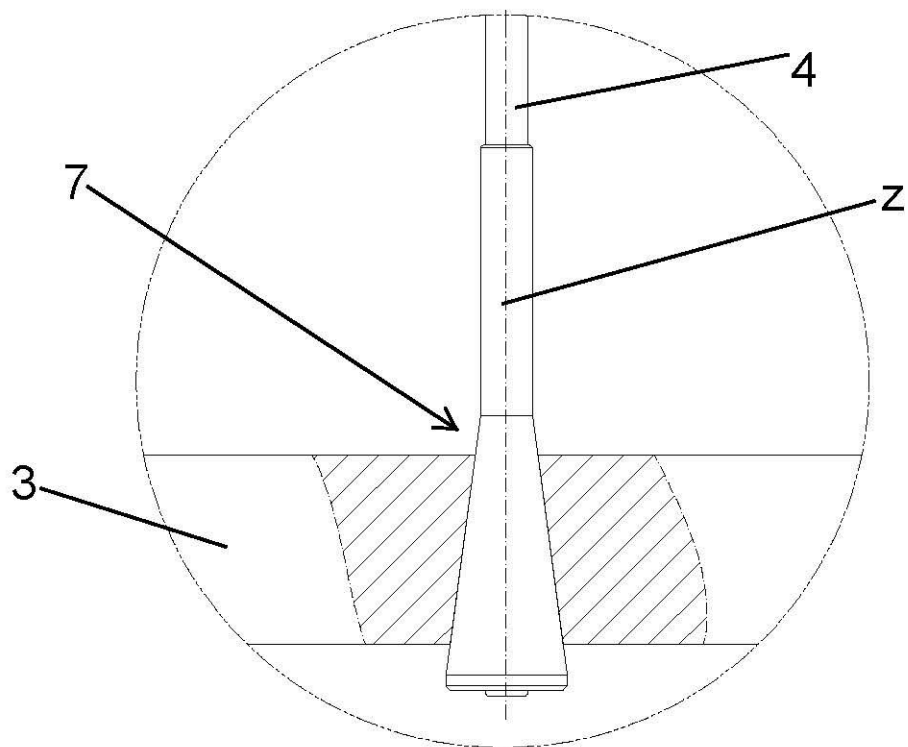


FIG. 9

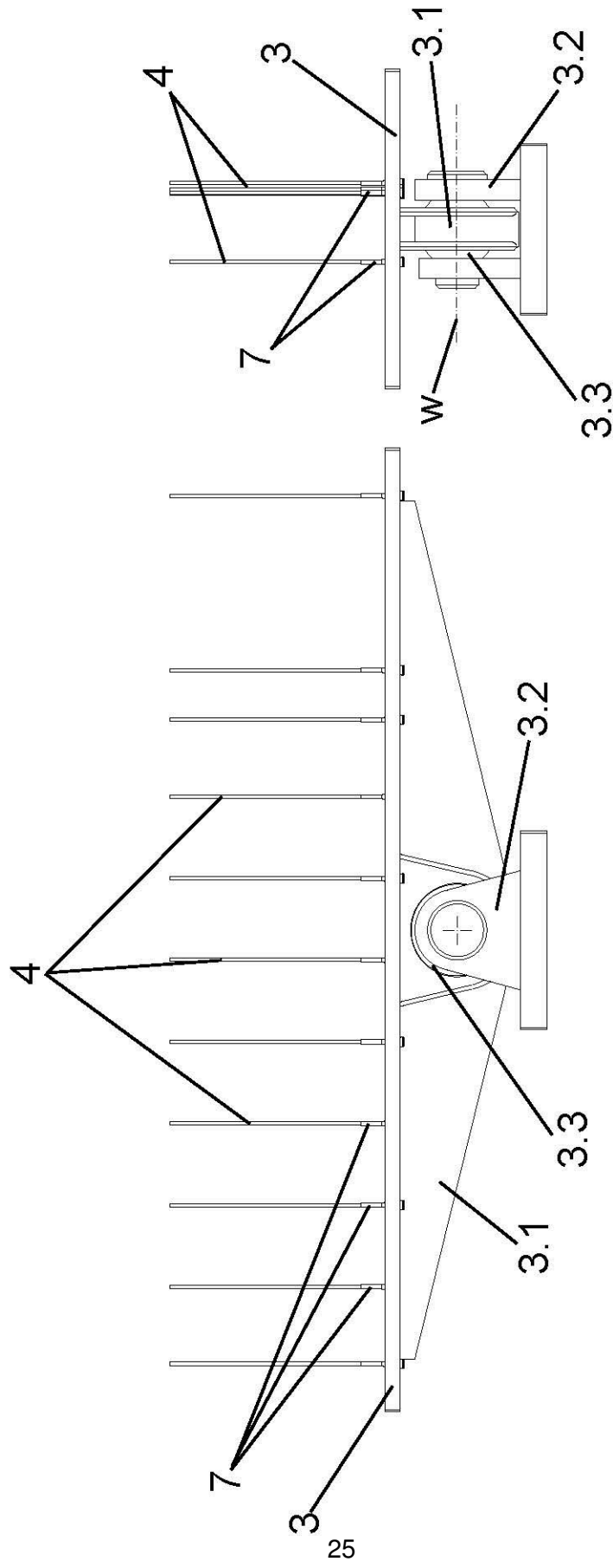
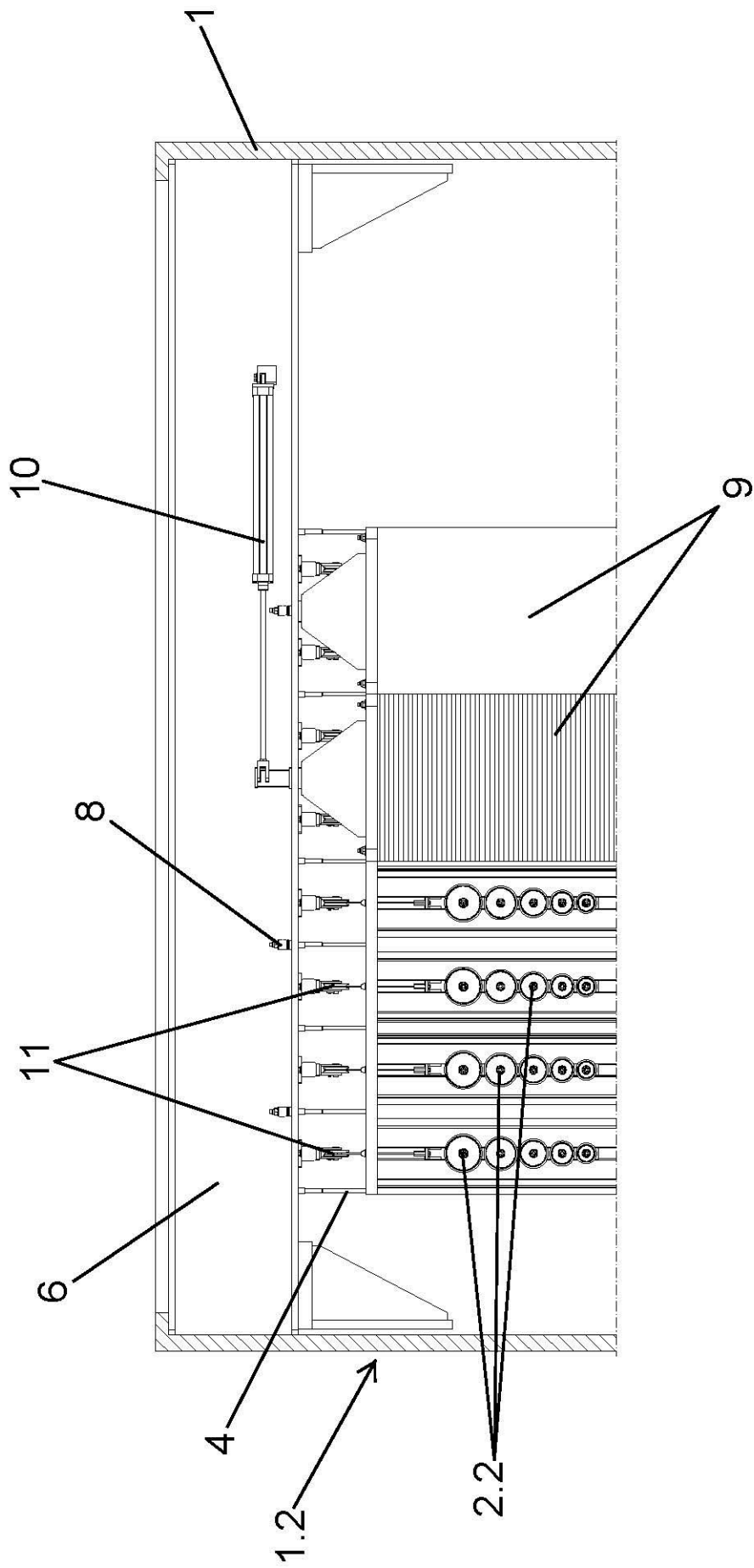


FIG. 10A

FIG. 10B



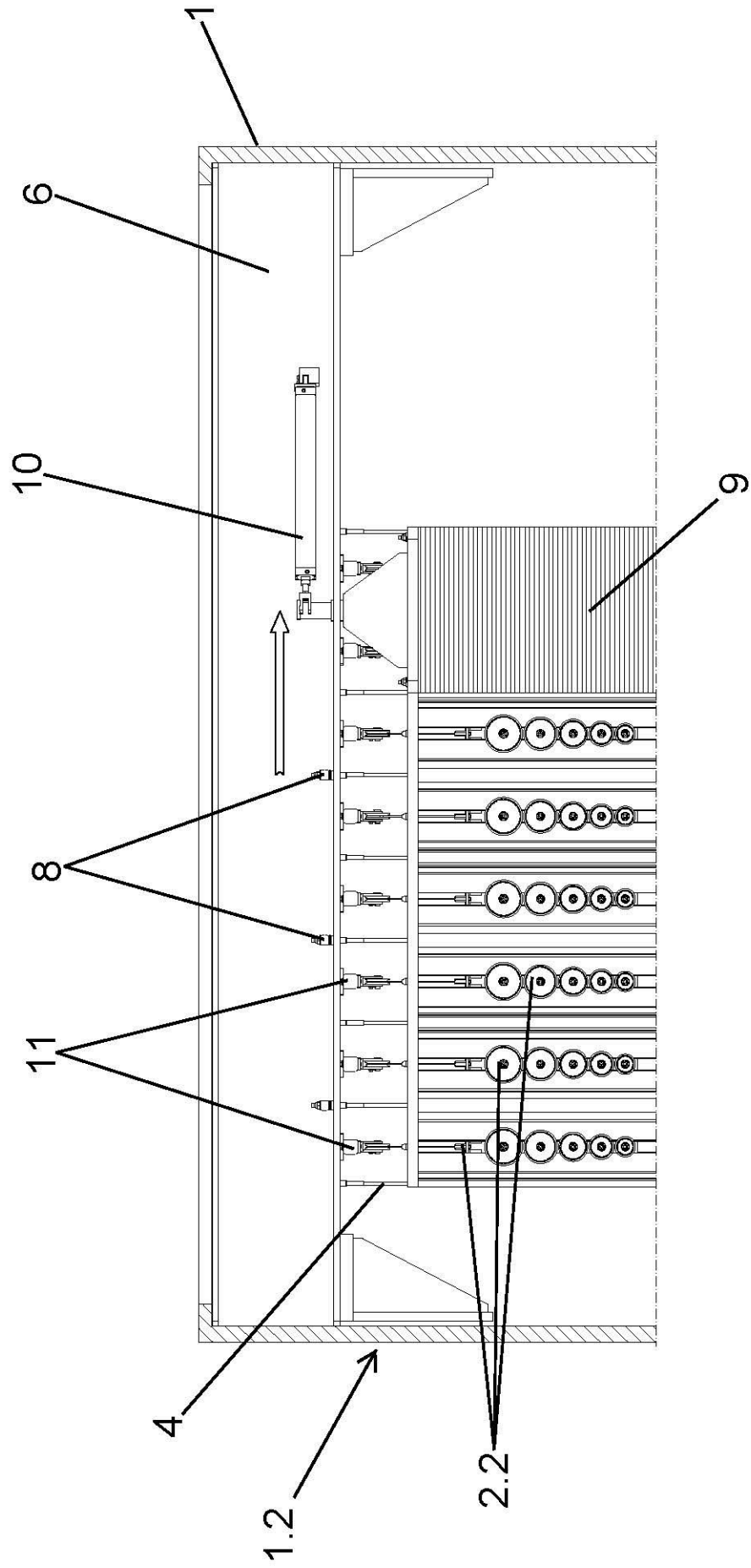


FIG. 12