

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 804 099**

21 Número de solicitud: 202030918

51 Int. Cl.:

B09B 3/00 (2012.01)

C02F 3/32 (2013.01)

C02F 101/30 (2006.01)

C02F 11/02 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN

B2

22 Fecha de presentación:

10.09.2020

43 Fecha de publicación de la solicitud:

03.02.2021

Fecha de modificación de las reivindicaciones:

06.06.2023

Fecha de concesión:

03.07.2023

45 Fecha de publicación de la concesión:

10.07.2023

73 Titular/es:

**ENTOBIZ SOLUTIONS INC (100.0%)
2717 Commercial Center BLVD Suite E200
77494 KATY US**

72 Inventor/es:

MARTÍNEZ MARTÍNEZ, Javier

74 Agente/Representante:

BOTELLA REYNA, Juan

54 Título: **Instalación para la eliminación de lodos de estaciones de depuración de aguas residuales y otros residuos o subproductos orgánicos**

57 Resumen:

Instalación para la eliminación de lodos de estaciones de depuración de aguas residuales y otros residuos o subproductos orgánicos.

El proceso de la invención tiene por objeto convertir residuos y subproductos orgánicos en productos y materias primas de valor, tales como fertilizantes y larvas de insectos con altos niveles de proteínas, lípidos y aminoácidos. Para ello, el proceso parte de la recepción y homogeneización de los residuos, de manera que los mismos se distribuyen conjuntamente con biomasa larvaria en trenes de metabolización, de modo que la biomasa larvaria metaboliza dichos residuos, transformándolos en fertilizantes, mientras que las larvas adultas presentan un alto contenido en proteínas que permite su aprovechamiento, de manera que previamente se someten a un proceso de secado para posteriormente ser separados mediante tamizado y cribado para finalmente ser empaquetados para su expedición.

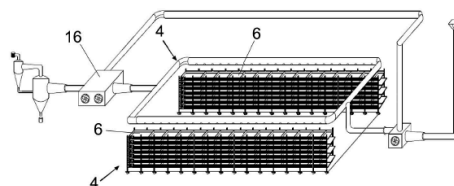


FIG. 1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 41 LP 24/2015.
Dentro de los seis meses siguientes a la publicación de la concesión en el Boletín Oficial de la Propiedad Industrial cualquier persona podrá oponerse a la concesión. La oposición deberá dirigirse a la OEPM en escrito motivado y previo pago de la tasa correspondiente (art. 43 LP 24/2015).

DESCRIPCIÓN

Instalación para la eliminación de lodos de estaciones de depuración de aguas residuales y otros residuos o subproductos orgánicos

5

SECTOR DE LA TÉCNICA

La presente invención se refiere a una instalación para la eliminación de lodos de estaciones de depuración de aguas residuales y residuos o subproductos orgánicos de distintas clasificaciones, mediante la utilización de biomasa larvaria de insectos a escala industrial.

El objeto de la invención es proporcionar un proceso ecológico, que permita reducir la huella medioambiental, integrar la economía circular y reducir las emisiones de CO₂ ayudando a mitigar el impacto del cambio climático así como obtener un mejor aprovechamiento o rendimiento a la actividad desarrollada en una EDAR (estación de depuración de aguas residuales), todo ello en virtud de una solución natural y biológica para lodos o fangos orgánicos y también digestatos procedentes de procesos de metanización.

La invención es igualmente aplicable a cualquier otro tipo de subproducto o residuo orgánico de otras procedencias.

El proceso de la invención además de eliminar los lodos permite obtener fertilizantes naturales y ecológicos de calidad y larvas de insectos con altos niveles de proteínas, lípidos y aminoácidos de amplia utilización.

La invención se refiere igualmente a la instalación para la cría y aplicación de la citada biomasa larvaria.

30

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

A lo largo del mundo existen múltiples y distintas instalaciones de depuradoras de aguas residuales EDAR y plantas y procesos industriales, sobre todo dentro del ámbito de la alimentación, que generan distintos tipos de lodos o residuos procedentes de su propia

35

actividad.

La industria alimentaria, agrícola, cárnica y pesquera, conserveras, ganaderías, transformadoras, procesadoras, distribuidoras, etc, incluyen dentro de sus ciclos productivos y de actividad una cantidad de residuos clasificados en función de su procedencia y peligrosidad medioambiental.

Actualmente los lodos procedentes de los sistemas de depuración son gestionados, deshidratados y tratados hasta la obtención de un “abono” orgánico en unos casos y un residuo contaminante en otros, que se eliminan utilizando los servicios de distintos agricultores o agentes a los que se paga una cantidad variable por su retirada de planta.

Cualquier depuradora de aguas residuales contempla una serie de procesos de filtrado, actuación de bacterias y microorganismos, decantación y separado del agua de la materia orgánica hasta obtener un agua filtrada y “depurada” y unos lodos o fangos orgánicos con un componente de humedad superior al 80% que hay que tratar o deshidratar.

Estos lodos o fangos se pueden tratar de dos formas a saber:

1-Metanización anaeróbica mediante el proceso de biometanización anaeróbica realizada en digestores instalados o no en la propia EDAR para obtener gas para distintos usos incluyendo la cogeneración

2-Deshidratación directa por distintos medios como por ejemplo; centrifugación, contacto térmico o cualquier otro medio que permita reducir la humedad de los lodos hasta parámetros máximos del 15% para poder ser tratados posteriormente.

En ambos casos tanto en el proceso de utilización del digestor, donde se obtienen digestatos con altas tasas de humedad, como en el sistema de deshidratación directa es inevitable la dedicación de grandes inversiones para instalaciones constructivas y técnicas que permitan la reducción de la humedad para obtener un residuo que necesita posteriores tratamientos de eliminación.

EXPLICACIÓN DE LA INVENCION

La instalación que se preconiza resuelve de forma plenamente satisfactoria la problemática anteriormente expuesta, en base a una solución sencilla pero eficaz.

5

La instalación es aplicable para la eliminación de los lodos procedentes de los procesos de depuración de aguas de estaciones depuradoras de aguas residuales de procedencia humana, así como a cualquier otro subproducto o residuo orgánico de cualquier procedencia, adaptando simplemente los medios de recepción y tratamiento previo para su adaptación al proceso.

10

Para ello, el proceso consiste en la utilización de larvas de insectos que eliminan en su totalidad los lodos y fangos orgánicos en ciclos cortos de tiempo de forma natural y biológica dentro de recintos diseñados al efecto y equipados con dispositivos diseñados y realizados para realizar la eliminación y transformación a escala industrial de forma controlada en todas las etapas del proceso.

15

De forma más concreta, en el proceso se establecen las siguientes fases operativas:

20

a) Recepción, tratamiento y almacenaje de materia prima (lodos, subproductos y residuos orgánicos).

b) Disposición de materias primas y biomasa larvarias en Trenes de metabolización

25

c) Secado y sacrificio de biomasa larvaria y de materia orgánica

d) Separación y cribado de producto.

30

Los lodos se reciben en un sistema de descarga, foso, tolva, o similar equipado con un sistema de transporte como por ejemplo un tornillo sin fin o cinta transportadora, de manera que en dicho foso, tolva o depósito se lleva a cabo un proceso de estabilización previa a su disposición en la segunda fase.

A través de un tornillo, elevador o cinta se distribuyen los lodos sobre una zona de "trenes",

con medios de distribución homogénea de la biomasa sobre los mismos.

Estos trenes de metabolización maximizan el uso de la superficie destinada en bloques de hasta sesenta metros de longitud y veinte alturas hasta seis metros de altura libre de nave.

5

De forma más concreta, estos trenes se materializan en un sistema de cintas transportadoras o estanterías que puede estar constituido por distintos materiales que se superponen unas encima de otras en distinto número a conveniencia para obtener un mejor rendimiento o para el aprovechamiento máximo del espacio disponible en cada momento.

10

Estas cintas superpuestas pueden compartir o no la misma estructura de soporte y se calculan en función del peso que deben de soportar en su nivel máximo de carga.

Estos Trenes se dispones en forma paralela lineal o transversal dejando entre ellos un espacio regulable de entre 0,50 a 1 metro para permitir el paso de una persona o alguna maquinaria específica para realizar distintas labores de explotación y/o mantenimiento.

15

Las estructuras pueden ser de chapa galvanizada, acero inoxidable, plástico, madera o cualquier material que soporte los pesos adecuadamente. Las cintas pueden ser “ciegas” o perforadas en distintos diámetros o con ranuras cuyo tamaño puede estar determinado por el residuo a recepcionar y el nivel donde se sitúen.

20

Las distintas cintas o capas de biodigestión se instalan contrapeadas de forma tal que la cinta de arriba del tren “descarga” en la cinta inmediatamente inferior y así sucesivamente hasta llegar al final del ciclo.

25

Estas cintas dispuestas en capas contrapuestas están equipadas con distintos elementos especiales como por ejemplo, chapas o listones de altura variable de hasta 40 cm de altura que unido de forma “forzada” contra cada cinta conforma una especie de bandeja continua de hasta 60 metros de largo donde se disponen los subproductos o residuos.

30

En dichos trenes se establecen elementos de aporte de humedad por tramos y de reutilización de lixiviados, elementos de aporte de aire frío o caliente por tramos, sondas de temperatura, y humedad para introducir en la biomasa y sondas aéreas para medir

temperaturas, gases y calidad del aire.

Paralelamente en dichos trenes se aportan larvas en estado neonato de insecto Black Soldier Fly (BSF) o Mosca Soldado Negro, *Hermetia Illucens*, manteniéndose las constantes vitales y ambientales necesarias para poder culminar los procesos.

El sistema de trenes con cintas o estanterías dispone de una zona de dosificación o inclusión de las larvas en estado neonato que se realiza por medios mecánicos o manuales relacionado con la cantidad de residuos, su densidad y temperatura de tal forma que al final del ciclo de las larvas estas hayan metabolizado y eliminado el total de los lodos o cualquier otro residuo orgánico.

Todo el proceso productivo se realiza en un ambiente climático controlado y automatizado de forma tal que la temperatura, humedad, niveles de CO₂, amoniaco, etc., se regulan en función de una programación específica para el mejor desarrollo de los distintos procedimientos biológicos que se desarrollan en el interior de la propia edificación.

Toda la instalación se equipa con distintos sensores y un sistema programable para el correcto funcionamiento de los trenes de metabolización.

Las distintas renovaciones de aire que se realizan en periodos establecidos se realizan tomando aire exterior y sacando aire interior utilizando los filtros adecuado para evitar la emisión de olores molestos o desagradables, por ejemplo, filtros de carbón activado o cualquier otro de utilidad similar

También participan enrasadores para nivelar el volumen y altura de la capa de biomasa, separadores horizontales de uso alternativo para compartimentar el tren o las cintas del tren, basculas automáticas para pesar la biomasa por superficies aleatorias, así como otros equipos tales como cámaras ópticas de distintos tipos para control de densidad, térmico, espectral...

La instalación incluye adicionalmente sistemas de nivelación por láser u otros alternativos.

De acuerdo con la tercera fase del proceso, la instalación cuenta con un ciclón o soplador

para secado de la biomasa antes de su criba o tamizado, así como de receptores y recogedores de lixiviados.

5 A partir del proceso descrito se consigue la obtención de fertilizantes naturales y ecológicos de calidad y larvas de insectos con altos niveles de proteínas, lípidos y aminoácidos de amplia utilización y todo ello partiendo de unos residuos con una humedad máxima del 75%.

10

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

15 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:

20 La figura 1.- Muestra una vista en perspectiva de una instalación especialmente concebida para llevar a cabo el procedimiento de eliminación de lodos objeto de la presente invención.

La figura 2.- Muestra una vista en perfil del conjunto de trenes de engorde que participan en la instalación de la figura anterior.

25 La figura 3.- Muestra una vista en perfil del conjunto de la figura anterior.

La figura 4.- Muestra, un detalle en perspectiva de la tolva que participa en la instalación de la invención.

30 La figura 5.- Muestra un detalle del tornillo sin fin asociado a la tolva de la figura 4.

La figura 6.- Muestra un detalle del depósito que alimenta el tornillo sin fin de la figura 5.

La figura 7.- Muestra un detalle de los medios de alimentación de las cintas que a su vez

alimenta el depósito de la figura 6.

La figura 8.- Muestra un detalle de un alimentador de larvas en estado neonato, de los utilizados a lo largo de los trenes que participan en la instalación.

5

Las figuras 9, 10, 11, 12 y 13.- Muestran sendos detalles de uno de los trenes a nivel de los aspersores de humedad, sensores de temperatura, sensores de humedad, sonda aéreas y detectores de CO₂, respectivamente.

10 La figura 14.- Muestra un detalle de los enrasadores que participan en los trenes, destinados a nivelar el volumen y altura de la capa de biomasa.

La figura 15.- Muestra un detalle de los separadores horizontales utilizados para compartimentar el tren o las cintas del tren.

15

La figura 16.- Muestra un detalle de la disposición de las básculas de pesado en los trenes.

La figura 17.- Muestra, finalmente, un detalle en perspectiva de la criba o tamiz que se sitúa a la salida de los trenes, a partir de la que se separan los fertilizantes naturales obtenidos de las larvas de insectos.

20

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

25 A la vista de las figuras reseñadas, puede observarse como la instalación de la invención realiza un proceso que consta de cuatro fases que se llevan a cabo en la instalación de las figuras 1 a 3, de manera que los lodos a tratar son recibidos en una tolva (1), la mostrada en detalle en la figura 4, asociada a un tornillo sin fin (2), el mostrado en la figura 5, que alimenta un depósito (3), representado en la figura 6, en el que se lleva a cabo un proceso
30 de estabilización previa de los lodos.

Los lodos se alimentan sobre unos trenes (4) a través de un sinfín vertical (5), de forma manual o bien a través de cintas inclinadas, de modo que la biomasa se distribuye de forma homogénea sobre los mismos.

Dichos trenes (4) están compuestos a partir de una pluralidad de cintas transportadoras (6), accionadas mediante grupos moto-reductores (7), superpuestas entre sí, unas encima de otras en distinto número a conveniencia para obtener un mejor rendimiento o para el aprovechamiento máximo del espacio disponible en cada momento.

Estos trenes (4) se dispones en forma paralela lineal o transversal dejando entre ellos un espacio regulable de entre 0,50 a 1 metro para permitir el paso de una persona o alguna maquinaria específica para realizar distintas labores de explotación y/o mantenimiento, tal como muestra la figura 3.

A lo largo de dichos trenes se establecen alimentadores (8), como el mostrado en la figura 8, alimentadores de larvas en estado neonato de insecto Black Soldier Fly (BSF) o Mosca Soldado Negro, *Hermetia Illucens*.

Los trenes incluyen aspersores (9) para aporte de humedad, así como sensores de temperatura (10), humedad (11) sondas aéreas (12), y detectores de CO₂ (13).

La humedad y temperatura del proceso se controla a través de un equipo electrónico, de manera que toda la instalación se controla a través de una central de control programable.

Tal y como se puede observar en la figura 1, la instalación incluye adicionalmente un sistema de recirculación de aire (16) para las distintas renovaciones de aire que se realizan en periodos establecidos, tomando aire exterior y sacando aire interior utilizando los filtros adecuados para evitar la emisión de olores molestos o desagradables, por ejemplo, filtros de carbón activado o cualquier otro de utilidad similar.

Los trenes incluyen enrasadores (17), para nivelar el volumen y altura de la capa de biomasa, como el mostrado en la figura 14, separadores horizontales (18), como el mostrado en la figura 15, de uso alternativo para compartimentar el tren o las cintas del tren, incluyendo igualmente basculas automáticas (19) para pesar la biomasa por superficies aleatorias, como las mostradas en la figura 16.

La instalación incluye adicionalmente sistemas de nivelación por láser u otros alternativos.

En correspondencia con el extremo final de los trenes (4) se establece un ciclón o soplador para secado de la biomasa.

- 5 Dicha biomasa se hace pasar por medio de una cinta a una criba o tamiz (23), la mostrada en la figura 17 a partir de la que se separan los fertilizantes naturales obtenidos de las larvas de insectos.

REIVINDICACIONES

1ª.- Instalación para la eliminación de lodos de estaciones de depuración de aguas residuales y otros residuos o subproductos orgánicos en el que se establecen fases operativas de recepción y almacenaje de los residuos; de disposición de los residuos junto con biomasa larvaria en trenes de metabolización; de secado y sacrificio de biomasa larvaria y de materia orgánica y de separación y cribado de producto y empaquetado para su expedición, que emplea biomasa larvaria que son larvas en estado neonato de insecto Black Soldier Fly (BSF) o Mosca Soldado Negro, *Hermetia Illucens.*; estando compuestos los citados trenes de metabolización (4) por una pluralidad de cintas transportadoras (6), accionadas mediante grupos moto-reductores (7), superpuestas entre sí, unas encima de otras en distinto número a conveniencia para obtener un mejor rendimiento o para el aprovechamiento máximo del espacio disponible en cada momento; caracterizado porque en la citada fase de disposición de los residuos junto con biomasa larvaria en trenes de metabolización se depositan en los trenes de metabolización los residuos junto con la biomasa larvaria mediante un sistema de descarga que comprende una tolva (1), foso o depósito equipado con un sistema de transporte y alimentación de unos trenes (4), en los que se establecen medios de alimentación (8) de la biomasa larvaria, incluyendo un ciclón o soplador para secado de la biomasa en la extremidad opuesta a la de alimentación de las cintas transportadoras.

2ª.- Instalación para la eliminación de lodos de estaciones de depuración de aguas residuales y otros residuos o subproductos orgánicos, según primera reivindicación caracterizada por que el desplazamiento de las cintas transportadoras y sus medios de regulación de la humedad y temperatura se controla a través de una central de control programable, habiéndose previsto que dichos trenes descarguen sobre una criba o tamiz (23) a partir de la que se separan los fertilizantes naturales obtenidos de las larvas de insectos.

3ª.- Instalación para la eliminación de lodos de estaciones de depuración de aguas residuales y otros residuos o subproductos orgánicos, según alguna de las anteriores reivindicaciones, caracterizada por que incluye un sistema de recirculación de aire (16) y renovación del mismo que incluye filtros de eliminación de malos olores.

4ª.- Instalación para la eliminación de lodos de estaciones de depuración de aguas residuales y otros residuos o subproductos orgánicos, según alguna de las anteriores reivindicaciones, caracterizada por Los trenes incluyen enrasadores (17), para nivelar el volumen y altura de la capa de biomasa.

5

5ª.- Instalación para la eliminación de lodos de estaciones de depuración de aguas residuales y otros residuos o subproductos orgánicos, según alguna de las anteriores reivindicaciones, caracterizada por que los trenes incluyen separadores horizontales (18).

10 6ª.- Instalación para la eliminación de lodos de estaciones de depuración de aguas residuales y otros residuos o subproductos orgánicos, según alguna de las anteriores reivindicaciones, caracterizada por que los trenes incluyen, basculas automáticas (19).

15 7ª.- Instalación para la eliminación de lodos de estaciones de depuración de aguas residuales y otros residuos o subproductos orgánicos, según alguna de las anteriores reivindicaciones, caracterizada por que los trenes incluyen un sistema de nivelación.

20 8ª.- Instalación para la eliminación de lodos de estaciones de depuración de aguas residuales y otros residuos o subproductos orgánicos, según alguna de las anteriores reivindicaciones, caracterizada por que los trenes incluyen aspersores (9) para aporte de humedad, así como sensores de temperatura (10), humedad (11) sondas aéreas (12), y detectores de CO₂ (13).

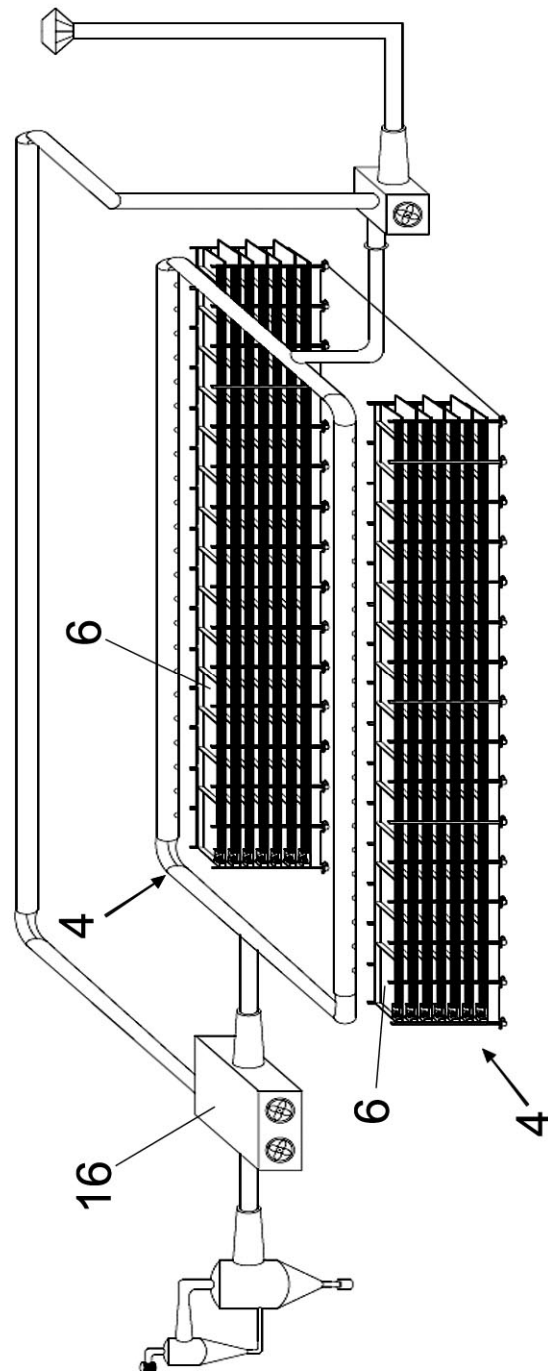


FIG. 1

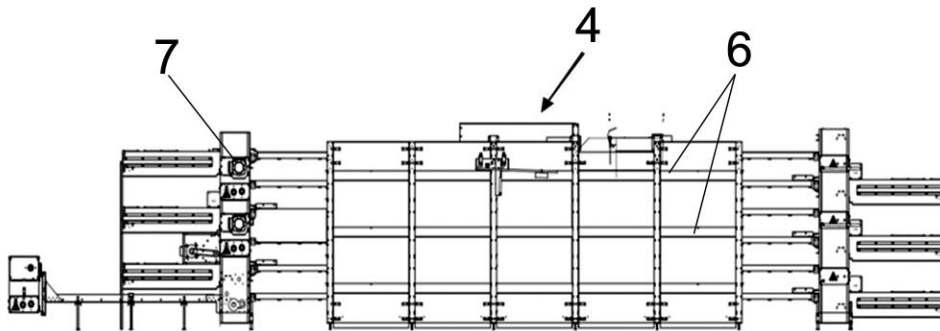


FIG. 2

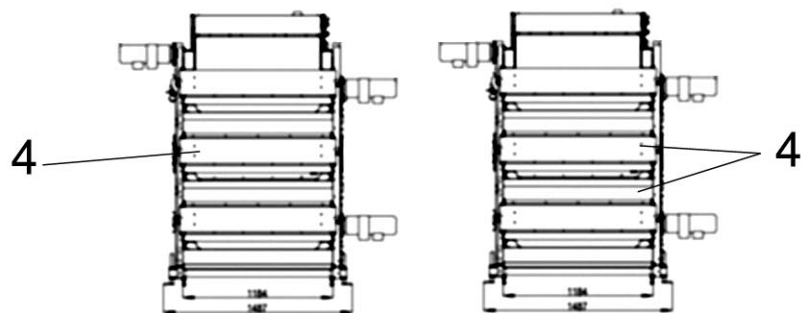


FIG. 3

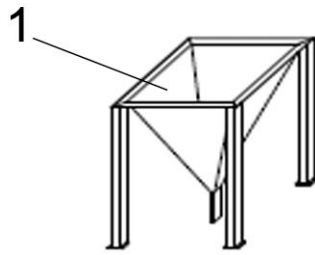


FIG. 4



FIG. 5

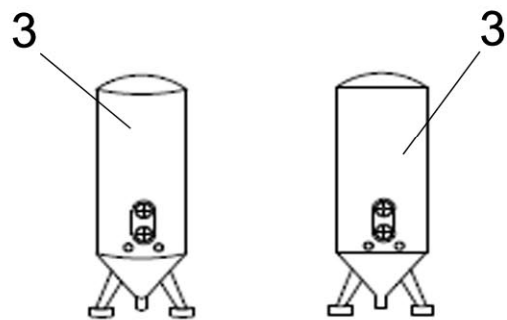


FIG. 6

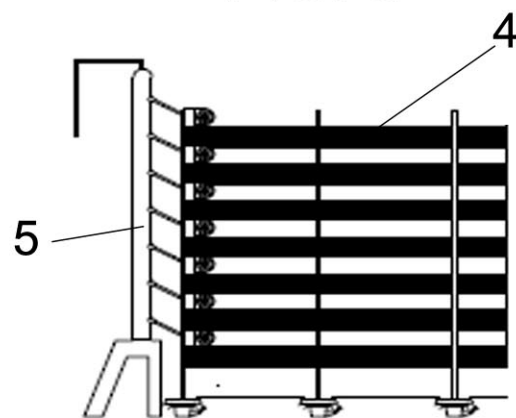


FIG. 7

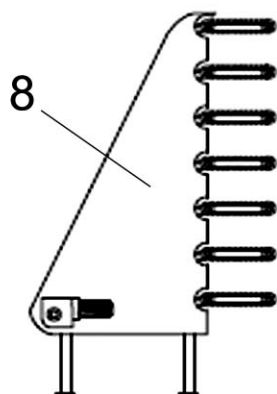


FIG. 8

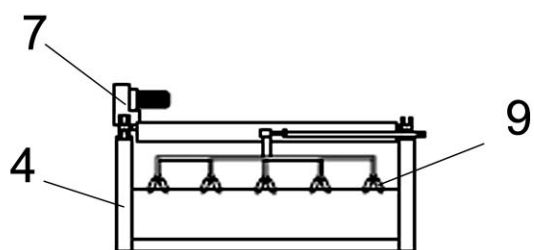


FIG. 9

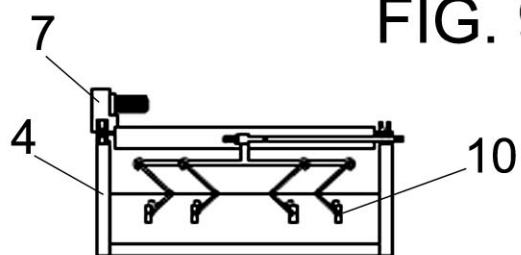


FIG. 10

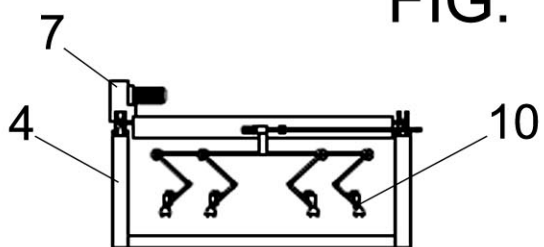


FIG. 11

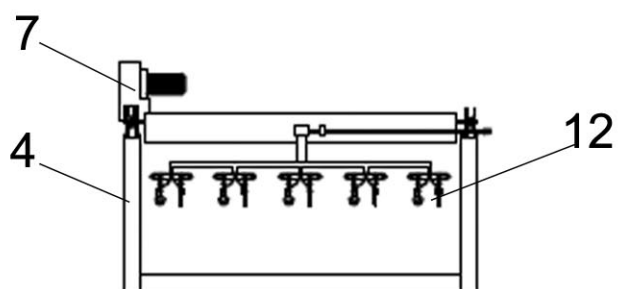


FIG. 12

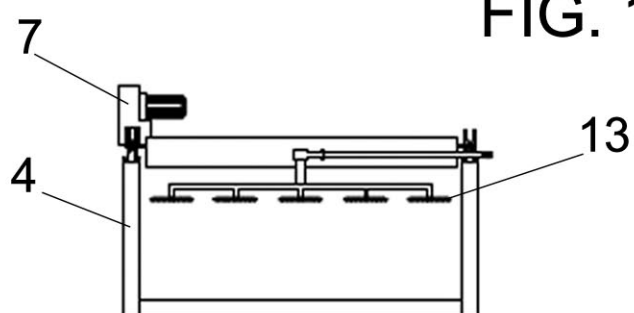


FIG. 13

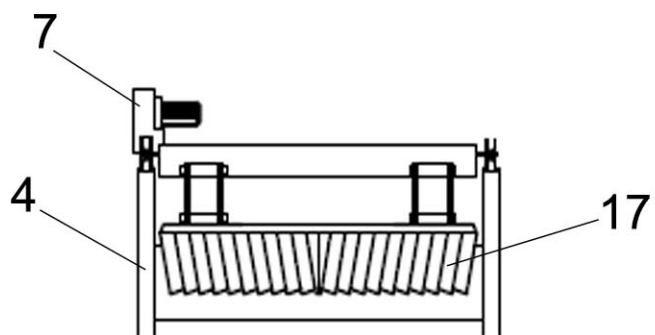


FIG. 14

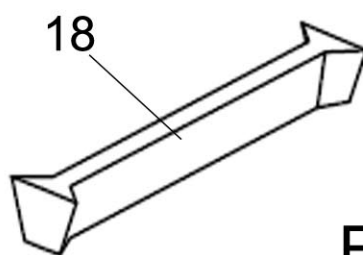


FIG. 15

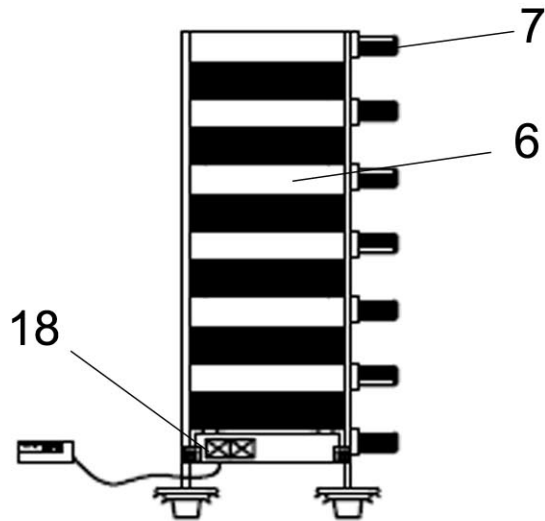


FIG. 16

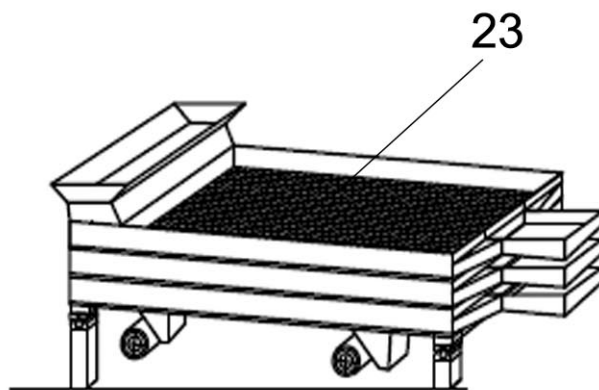


FIG. 17