



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 367 973**

51 Int. Cl.:
C05F 17/02 (2006.01)
C05F 17/00 (2006.01)
F26B 21/00 (2006.01)
B01F 7/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06020783 .4**
96 Fecha de presentación : **03.10.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1908742**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.04.2008**

54 Título: **Planta de tratamiento de residuos biológicos.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
11.11.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
11.11.2011

73 Titular/es: **SCT Sorain Cecchini Tecno S.R.L.**
Via Pontina, 545
00128 Roma, IT

72 Inventor/es: **Carrera, Alberto**

74 Agente: **Martín Santos, Victoria Sofía**

ES 2 367 973 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Planta de tratamiento para residuos biológicos.

5 Antecedentes de la invención

La presente invención se refiere a una planta de tratamiento de residuos biológicos.

10 Estado de la técnica

Diariamente se producen una enorme cantidad de residuos orgánicos debido a la cadena de alimentación del ser humano, en la agricultura y el sector agro-industrial. Estos residuos orgánicos son gran parte de los residuos sólidos urbanos, siendo éste uno de los principales componentes de las aguas residuales y de los residuos que producen las industrias, las agro-industrias y otros.

15

El problema es cómo tratar estos residuos, a fin de evitar su entrada al alcantarillado y cómo reutilizarlos.

20

La descomposición por medios aeróbicas a través de micro-organismos (compostaje) es, sin duda, una técnica muy eficiente y económica. Las plantas de tratamiento biológico en que se conocen en la actualidad generalmente operan por la colocación de la materia orgánica, de forma continua o por lotes, en los tanques de tratamiento que tienen varias formas, en los que se agita por medios mecánicos, dicha materia a fin de lograr un estado de homogeneización, para que luego continúe hacia adelante, de manera que deje espacio a la materia de desecho entrante; además, la materia tratada se mantiene bien aireada, con el fin de asegurar que los microorganismos que llevan a cabo el proceso biológico, estén bien abastecidos de la cantidad necesaria de oxígeno.

25

Se conoce que varias plantas de tratamiento de residuos funcionan de acuerdo a la técnica mencionada, sin embargo, todos presentan inconvenientes que limitan la función de su eficiencia.

30

Por ejemplo, en la patente sueca SE 366.289 depositado en 27-04-1974 por Johnson Construction Company AB, se prevé un tanque de tratamiento con una base inclinada, sobre el que se suspenden uno o más conjuntos de hélices tipo tornillo, que giran en torno a un eje horizontal conectado a un puente de rodillos que se introducen en la masa y se mueven por toda la longitud del tanque de tratamiento, de la pared de entrada a la pared de salida, para así mezclar y transportar la masa hacia adelante lograr hacer espacio para los nuevo desechos. Cuando las hélices de tornillo llegan a la pared de salida se giran sobre sus goznes, retiran la masa y luego se trasladan nuevamente a la pared de entrada, donde descienden una vez más en la masa para comenzar un nuevo ciclo. El aire de los microorganismos que realizan el proceso biológico se bombea a través de la hélices de tornillo, las cuales son huecas por dentro.

35

40

Este tipo de sistema presenta una serie de graves inconvenientes, como por ejemplo: una pérdida de alrededor del 50% del tiempo de trabajo al final de cada ciclo del proceso debido al retorno de las hélices de tornillo de ralenti a través del tanque de tratamiento, la no-progresión uniforme de la masa desde el lado de entrada del tanque de tratamiento a la salida, debido a la necesaria extracción e inmersión de las hélices de tornillo dentro de la masa, y al requisito previo de contar con un tanque de tratamiento con una base inclinada fuerte, para ayudar a la progresión de la masa, ya que de lo contrario podría ejercer también demasiada resistencia a las hélices, poniendo en peligro el correcto funcionamiento de las piezas mecánicas del sistema. Esta pérdida de tiempo se traduce en una reducción de la capacidad de tratamiento, mientras que la progresión no uniforme de la masa, así como la variación en el tiempo, del orden del 50%, que necesita la materia residual para lograr un grado adecuado de maduración, pueden alterar por completo el rendimiento del tratamiento que se mide por el nivel de maduración y que está estrechamente relacionado con el tiempo en el tanque de tratamiento de todas las partículas que componen la masa, y otros parámetros, tales como la mezcla y la aireación.

45

50

55

La patente italiana IT 1203711 (EP 145874) que se presentó en 18-10-1983 por Secit SpA, ofrece una técnica similar a la descrita en la patente sueca, según la cual: el tornillo de hélices avanza en la misma dirección que la masa; las hélices se retiran de la masa por medio del movimiento a lo largo de su eje, perpendicular a la base del tanque; y la aireación de la masa se lleva a cabo a través de tuberías protegidas colocadas en la parte inferior del tanque de tratamiento.

Con la excepción del avance no uniforme de la masa, se subsana una deficiencia por la extracción y re-inmersión de las hélices, que viajan a lo largo de sus ejes pero no se encuentra solución a los otros inconvenientes de la patente sueca, por el contrario, a estos hay que añadir el inconveniente de tener que proveer de un edificio lo suficientemente grande como para albergar a toda la planta, lo cual debe ser bastante alto, a fin de permitir la elevación de la hélice.

Puesto que todas las plantas de este tipo deben estar debidamente cerradas al exterior, por razones obvias debido al impacto sobre el medio ambiente, un edificio más alto implica además mayores costos en su construcción y también requiere mayores costos de operación debido a la gran cantidad de aire que debe circular dentro del edificio y que se debe de desodorizar, en iguales proporciones al número de cambios de aire por hora.

La solicitud de patente europea EP 0 931 035 (EE.UU. 6.284.529 B) describe un tanque horizontal rectangular en la que los residuos sólidos orgánicos a tratar son colocados de forma continua o por lotes, a lo largo de una de las paredes más largas, por medio de cintas transportadoras mecánicas u otros medios similares, y la materia procesada sale por el lado opuesto. Por encima del tanque hay un puente con un carro en el que dos hélices se unen en una posición ligeramente inclinada, con las puntas apuntando hacia el lado entrante. Las hélices se introducen en la masa cerca de la parte de entrada del tanque de tratamiento y luego se trasladan longitudinalmente a todo lo largo del tanque por medio del puente. El fondo del tanque está provisto de un sistema de ventilación que incluye tuberías que se agrupan en zonas que proveen del aire necesario para el proceso biológico.

Este tipo de planta tiene dos inconvenientes principales: sólo hay un carro con las hélices de tornillo que se montan y por lo tanto entran en contacto con la masa biológica en el lado entrante, así como con la biomasa en el lado de los egresos; el último sin embargo, tiene que ser biológicamente neutro de acuerdo a los requisitos de higiene para su aplicación en la agricultura. El uso de un solo carro con las hélices de tornillo provoca el contacto entre la masa biológica no tratada en el lado entrante con la masa en el lado de los egresos y por lo tanto lleva la contaminación bacteriana de estos últimos. Análogamente, se dificulta el control de la temperatura dentro de la masa. El logro de una temperatura adecuada de fermentación por encima de un cierto valor mínimo asegura la producción de un producto libre de contaminación bacteriana.

La solicitud de patente WO 86/01197 también describe una planta para el tratamiento biológico de residuos sólidos orgánicos.

Divulgación de la invención

La presente invención se refiere a una planta de tratamiento de residuos biológicos de acuerdo con la reivindicación 1 destinada a subsanar los inconvenientes que afectan a las invenciones antes mencionadas y permitiendo economizar, en lo que se refiere tanto a la inversión inicial así como y los costos de operación.

Los principales objetivos de la presente invención son: eliminar la contaminación bacteriana del material de salida, debido a la presencia de la biomasa que entra desde el lado del entrante, para garantizar una progresión regulada y uniforme del tratamiento de la masa, por medio de un sistema simple y fácilmente ajustable; asegurar el flujo continuo y uniforme de la masa de la cisterna, sin necesidad de ningún depósito de compensación de efluentes; garantizar la auto-limpieza de las hélices, con la eliminación continua, durante la operación, de los hilos y trapos que, inevitablemente, acumulan alrededor de los tornillos; mantener una altura constante de la masa en el tanque, con el fin de compensar la reducción de volumen debido a la evaporación y otros procesos químicos,

mediante la adopción de medidas sencillas; extraer continuamente capas sólidas de la materia, que pueden acumularse en el fondo del tanque en caso de que no hayan sido movidas por las hélices de tornillo durante un largo tiempo; asegurar la aireación forzada de la masa orgánica, así como para minimizar la condensación en el interior del edificio que alberga el tanque de tratamiento biológico y de la oxigenación de la biomasa con el fin de alcanzar temperaturas de fermentación, que permite la neutralización del contenido bacteriano de la masa en el lado entrante.

La presente invención se basa en el principio de que la materia de residuos a tratar se agita y se transmite exactamente como si se tratara de hacerlo de forma manual, creando así una serie de montículos, por medio de herramientas mecánicas, tales como una hélice.

De acuerdo con la presente invención, el tanque de tratamiento es un tanque rectangular horizontal en el que los

residuos sólidos orgánicos se introducen de forma continua o por lotes, a lo largo de una de las paredes más largas, por medio de cintas transportadoras o cualquier otro medio mecánico y la materia procesada sale en el lado opuesto. El tanque de tratamiento se divide en al menos dos cuencas de tratamiento V1, V2, cada cuenca está separada de la otra por medio de una barrera B. La barrera B tiene dos paredes (B1 y B2), una hacia el lado del entrante, la otra hacia al lado de los egresos y cada cuenca está equipada con al menos una herramienta de agitación mecánica.

Por encima del tanque hay un puente con carros a los que se les unen las hélices de tornillo en una posición ligeramente inclinada, con las puntas apuntando hacia el lado entrante. En cada carro se pueden montar uno o más tornillos con distintas inclinaciones, de preferencia inclinados en un ángulo de 10° y 50° con respecto al eje vertical. Las hélices de tornillo se introducen en la masa cerca de la parte del lado del influjo del tanque de tratamiento y luego se trasladan longitudinal por el puente a todo lo largo del tanque. Debido a su inclinación, el tornillo de hélices ara a través de la masa formando surcos longitudinales y expulsando del tanque de tratamiento un volumen de desechos igual al volumen del surco.

De acuerdo con esta técnica, el material de desecho se corta longitudinalmente, separando así un montón de tierra en primer lugar, que entonces fluye a lo largo de la pared del tanque. Después de que este primer surco se ha hecho y ha llegado a la pared del tanque de tratamiento, el conjunto de hélices se mantiene dentro de la materia de desecho y se mueve a lo largo del puente a la pared entrante, en la que comienza arar un nuevo surco, lo que hace otro montón y así sucesivamente, a través de una serie de surcos, hasta que llega al final de la entrada del tanque, donde las hélices enganchan materia orgánica fresca y crean un espacio vacío para la materia de desecho entrante. En este punto, el conjunto de hélices, después de haber completado el ciclo, por lo general al final del día, regresan al punto de partida, donde permanecen inmersas dentro de la masa, a pesar de que sea posible removerlas si es necesario, ya que se engarzan al puente por medio de un pivote.

La serie de montículos asegura el avance regular de los desechos en cada paso de las hélices de tornillo, al mismo tiempo, los montículos están muy cerca uno del otro, separados sólo por un surco poco profundo, logrando así un alto grado de optimización del volumen del tanque de tratamiento.

Al controlar el tono de los surcos, utilizando un ordenador y el programa correspondiente, es posible mantener la masa en un nivel constante, ya que de lo contrario podría disminuir, debido a los efectos de la evaporación y otras reacciones químicas, mientras que la inclinación de las hélices asegura el avance de la masa a la velocidad deseada, lo que garantiza que permanece en el interior el tanque de tratamiento por un período de tiempo adecuado.

Por medio de un ordenador y un programa adecuado, y de las hélices inclinadas, es posible para asegurar una serie de ciclos sucesivos, por lo tanto batir la masa entera, hasta los niveles más bajos, evitando el estancamiento de la materia, ya que después de un tiempo se convertiría en sólida e impermeable al aire.

[0023] De acuerdo con la presente invención, en la parte superior del tallo de la hélice se le unen cuchillas de modo que, a diferencia de otras lamas fijas, es posible cortar todos los hilos y trapos que contengan la masa y que se podrían enredar en las piezas giratorias, llegando a la parte superior de las hélices de tornillo, evitando así las laboriosas operaciones de limpieza manual, que requieren detener la operación de la planta.

5

Además, puesto que el conjunto de hélices cuando forman el primer surco determinarían la salida del tanque del equivalente completo a un ciclo diario, en un período relativamente corto de tiempo, lo cual requeriría un gran depósito de almacenamiento para los tratamientos posteriores, de acuerdo con la presente invención, el lado de los egresos del tanque está provisto de una plataforma a lo largo de toda su longitud, en la que se almacenan temporalmente desechos, mientras que en el borde del puente un extractor-dosificador, elimina gradualmente y por lotes la materia tratada a través de los movimientos hacia delante y hacia atrás del puente, mientras que los surcos se llevan a cabo en el interior del tanque de tratamiento. Esto se traduce en una salida controlada y fácilmente ajustable, capaz de suministrar directamente el mecanismo posterior sin necesidad de ningún depósito de almacenamiento. De acuerdo con una realización, la inclinación de la pared B1 de la barrera B, es decir, la pared frente a la parte entrante, es la misma que la inclinación de las hélices de tornillo.

10

15

20

25

Se pueden obtener otras ventajas, no solo en lo que respecta al proceso biológico, sino también al de impacto ambiental, por medio de un sistema de aireación forzada especial de la parte inferior del tanque de tratamiento y por la recuperación del calor generado por los procesos biológicos, permitiendo así que el pre-calentamiento del aire para la circulación dentro del edificio, así como una considerable reducción de la cantidad de aire, con importantes beneficios para la desodorización posterior de los alrededores.

30

El fondo del tanque está dividido de preferencia a lo largo, en un número específico de zonas, de por lo menos tres zonas para cada cuenca V1, V2, de acuerdo con la anchura del tanque; las zonas correspondientes a las distintas fases del proceso biológico de la transformación de la masa orgánica, a lo largo de toda su longitud del tanque, y que requieren diferentes cantidades de aire para cada fase. Cada una de las zonas tiene un conjunto específico de tuberías, colocadas en la parte inferior del tanque y perforadas con el fin de permitir que el aire pase a través.

35

La presente invención se refiere a un método de tratamiento de residuos orgánicos sólidos, según la reivindicación 11.

40

El método de tratamiento de residuos orgánicos sólidos de acuerdo con la presente invención comprende el avance de una primera serie de hélices paralelas al lado influjo del tanque y, al final avanzan perpendiculares a ese lado a lo largo de una trayectoria pre definida, por lo que iniciar el ascenso de nuevo en paralelo al lado entrante en la dirección contraria, agitan y mueven el material, a fin de crear una serie de montículos separados por surcos paralelos a la parte entrante, que en cada ciclo de avance hacia la salida lateral, con una velocidad que permite a cada parte de la masa de permanecer el mismo tiempo en la primera cuenca V1 del tanque.

45

50

El movimiento de las hélices empuja la biomasa hacia la barrera de separación entre B entre las cuencas adyacentes de tratamiento lo que permite que dicha masa, se cruce dijo a sobre sí y así llegar a la segunda cuenca V2 provista con un segundo conjunto de hélices de tornillo que, al igual que el primer set, avanzan en paralelo a la parte de influjo del tanque de tratamiento y al final de cada carrera, perpendicular a ese lado con una trayectoria predefinida, con el fin de iniciar el ascenso de nuevo al paralelo al lado entrante en la dirección contraria, revolviendo y girando el material, a fin de crear una serie de montículos separados por surcos paralelos al lado entrante, que en cada ciclo de avance hacia el lado de los egresos, con una velocidad que permite a cada parte de la masa de permanecer en la segunda cuenca V2 del tanque por la misma cantidad de tiempo.

55

Entonces, el ciclo se puede repetir en una cuenca posterior o descartar el material tratado.

Al final de cada ciclo de las hélices de tornillo pueden ser preferentemente extraídas de la biomasa para ser lavados y descontaminadas.

Breve descripción de los dibujos

5

Con el fin de explicar el invento en cuestión con mayor claridad, se presenta un análisis más detallado estructural y funcionalmente describiendo la realización preferida, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- 10 La figura 1 muestra una sección transversal del tanque de tratamiento;
 La figura 2 muestra el plan de la cisterna y sistema de aireación;
 La Figura 3 muestra un mejor ángulo de las hélices de tornillo;
 La Figura 4 muestra el avance de las hélices de tornillo a lo largo de una trayectoria predeterminada dentro de una cuenca tratamiento
- 15 Figura 5 se muestra el dispositivo para cortar los hilos;
 La Figura 6 muestra dos formas de realización del dispositivo de extracción;
 La figura 7 muestra una sección transversal del tanque y del edificio de la misma.

Descripción detallada una realización

20

En relación con las cifras, y en particular a la figura 1, la masa orgánica 2 (no se muestra en la Fig. 1.) se introduce en el tanque de tratamiento 1, preferentemente de manera continua, por medio de una cinta transportadora o un dispositivo similar. Sobre el tanque 1 hay un puente 5 en el cual al lo largo discurren dos o más carros, a los que se engarzan un conjunto de uno o más hélices de tornillo 7, caracterizado porque (i) giran en torno a su propio eje y se mueven de un extremo del tanque 1 al extremo opuesto sobre el puente 5; (ii) se mueven a lo largo del puente 5 a través del tanque 1, de un extremo al extremo opuesto; (iii) pueden voltearse alrededor al rotar sobre su eje de rotación 8 (no se muestra en la Fig. 1.), lo que permite su extracción de la masa orgánica, si fuera necesario.

25

- 30 La Figura 3 muestra la forma de realización preferente con respecto a la posición de funcionamiento de las hélices 7, que, a pesar de que ambas rozan la parte inferior del tanque, poseen una sección final de división para garantizar un batido más eficaz de las capas más bajas de la masa orgánica.

35

La Figura 4 muestra un plano del tanque con la dirección del movimiento de las hélices, desde el punto de partida de 9 al punto final 10, de acuerdo con un patrón de escala, indicado por una línea punteada. Al final del movimiento desde el punto final 10 al punto de partida 9, las hélices de tornillo son preferentemente extraídas de la masa orgánica 2 haciéndolos girar alrededor de su eje 8, y esta operación, como se mencionó anteriormente, se produce al final del ciclo de procesamiento, que normalmente dura un día, ya que, según la modalidad preferida, la masa orgánica se mezcla una vez al día. el giro de las hélices de tornillo 7 es útil principalmente para permitir que el puente 5 se aleje del tanque de tratamiento 1, con el propósito de dar mantenimiento, o que sea desplazado a tanque, ya que el mismo puente se puede utilizar en diferentes depósitos.

40

- 45 La realización preferida consta de dos hélices de tornillo 7, colocadas uno junto a la otra, en sentido longitudinal, una de las cuales traza el surco mientras la otra completa la obra. La serie completa de las hélices de tornillo están activas y su movimiento tipo escalera está guiado por un ordenador, cuyo programa prevé una serie de ciclos diferentes, que se diferencian por pequeñas variaciones en el movimiento de tipo escalera, de modo que el extremo inferior de la hélices traza surcos en constante cambio, en comparación con el ciclo anterior, para asegurarse de que la masa orgánica se ara a través de su total profundidad.

50

Como se mencionó anteriormente, el sistema también está provisto de un dispositivo, que se muestra en la figura 5, para cortar los hilos y trapos que pueden envolverse alrededor del hélices y que inevitablemente tienden a moverse hacia arriba.

55

La cuchillas 11 hojas adheridas al tallo de las hélices cortan los hilos y trapos que se envuelven

alrededor del tornillo durante la rotación, que de otro requeriría que que la máquina se detuviera, por medio de las palas contra sujetas al carro de tornillo 6.

5 La Figura 6 muestra dos realizaciones diferentes del dispositivo de procesamiento de extracción y dosificación lotes de la materia orgánica.

El primer dispositivo consta de un molino circular 13 llevada por un brazo telescópico 14, mientras que el segundo cuenta con un alimentador de tornillo 15 apoyado en un brazo telescópico de 16.

10 Estos dos dispositivos se mueven integralmente con el puente 5 y brevemente penetran la materia orgánica de desecho que se extrae cada vez que el puente llega a un extremo del tanque para cambiar su dirección, de esta manera, mientras que las hélices de tornillo 7 aran a través de la masa orgánica 2 en el interior del tanque 1, el dispositivo de extracción y dosificación completa la operación de salida, lo que garantiza la eliminación de una cantidad suficiente de la masa como para
15 hacer espacio para la materia entrante, cuando las hélices de tornillo ejecutan la primera etapa de un ciclo de procesamiento.

Es bien sabido que la masa orgánica debe ser adecuadamente aireada para suministrar oxígeno a los microorganismos que realizan el proceso biológico.

20 De acuerdo con la presente invención, el sistema de aireación forzada que se muestra en las figuras 1 y 2 se logra mediante la inyección de aire en la materia orgánica de desecho de la parte inferior del tanque. Para ello, el fondo de la tanque se divide, a lo largo, en un cierto número de zonas en función de la anchura del tanque, las zonas corresponden a las distintas fases del proceso biológico
25 de la transformación de la masa orgánica, a lo largo de toda la longitud del tanque y requieren diferentes cantidades de aire para cada fase. Cada una de las zonas tiene un conjunto específico de tubos 18, colocados en la parte inferior del tanque y perforados para permitir que el aire pase a través de ellos. El sistema de aireación de acuerdo con la presente invención se caracteriza por el hecho de que la ventilación, por medio de los tubos 18 que se muestran en la Fig. 7, se lleva a cabo
30 mediante la aspiración y también por el hecho de que el aire aspirado en cada sección de la cuenca es diferente. La cantidad de aire aspirado en el centro de la zona C es menor que el aire aspirado en las zonas adyacentes y además, la cantidad de aire en las zonas adyacentes satura la biomasa con oxígeno.

35 Además, la velocidad de avance hacia el lado de los egresos 1 b y las mencionadas cantidades de aire en las distintas zonas se eligen de manera que, en el centro de la zona C, la masa alcanza una temperatura comprendida entre 60 y 65 °C. De esta manera, el tiempo de tratamiento a 60-65 °C es igual a 1/3 del tiempo de transición de los residuos orgánicos en cada cuenca. Las zonas adyacentes a la central C tiene una temperatura comprendida entre 45 y 55 °C.

40 La Figura 7 muestra una sección transversal del tanque de tratamiento y del edificio, mostrando la sección transversal de los tubos de la ventilación forzada de la masa orgánica. Muestra los tubos 18 con las secciones perforadas tendidos en el fondo del tanque, la protección 19 que cubre las secciones perforadas de las tuberías, el conducto 20 conectado a cada tubo de 18, para recoger la condensación y la capa de material permeable se coloca sobre ambos tubos 18 y sobre las protecciones 19, para prevenir cualquier contacto con la masa orgánica. Además, también se
45 muestran la barrera B de separación entre las cuencas de V1 y V2, y la zona de aireación central C.

El ítem 17 es uno de los colectores, que se encuentra fuera del tanque, de los cuales los tubos 18 sirven a una zona específica del tanque original. El ítem 19 indica la protección que cubre la sección perforada 18 de los tubos, para evitar cualquier infiltración de la masa, lo que podría bloquear los tubos. Cada colector está directamente conectado a un ventilador capaz de soplar o aspirar aire hacia o desde el fondo del tanque. Cuando el aire es aspirado, ya que es bastante caliente (40-55 °C), primero se hace pasar por una serie de intercambiadores de calor que transfieren el calor al aire fresco antes de que este se utilice para la ventilación del edificio del tanque.
55

- 5 Este arreglo es muy importante en las zonas afectadas por un clima frío y húmedo, o durante la temporada de lluvias, ya que el calentamiento previo del aire, mejorando su capacidad de transportar vapor de agua, reduce considerablemente la condensación, mientras que al mismo tiempo reduce la cantidad de aire necesario para ventilar el edificio. Esta es una gran ventaja, desde el punto de vista de impacto ambiental, ya que el aire que pasa a través de nave es maloliente y necesita ser desodorizado antes de ser expulsado a la atmósfera; sin embargo, ya que el proceso de desodorización no puede ser eficaz al 100%; la menor cantidad de aire que requiera tratamiento, así menor será su efecto contaminante.

REIVINDICACIONES

1. Una planta para el tratamiento biológico de residuos sólidos orgánicos, que se introducen en un tanque de tratamiento (1) que comprende:
- 5
- Un fondo horizontal (P),
 - Un lado entrante (1 a)
 - Un lado de los egresos (1 b),
 - Herramientas mecánicas (7) con un eje de rotación inclinado y puntas siempre apuntando hacia al lado entrante (1 a), en el que las herramientas mecánicas (7) mueven los desechos orgánicos del lado entrante (1 a) hacia el lado de los egresos (1 b)
 - Un puente (5) para mover los instrumentos mecánicos (7) en el interior del depósito (1), en paralelo a la parte entrante (1 a)
- 10
- 15 Caracterizado porque
- El tanque de tratamiento (1) se divide en al menos dos cuencas de tratamiento (V1, V2), por el que se separa cada cuenca de la otra por una barrera de separación (B)
 - La barrera (B) tiene dos paredes (B1, B2), una hacia el lado entrante (1 a), y el otro hacia el lado de los egresos (1 b) del tanque de tratamiento (1) y
 - En cada cuenca (V1, V2) del depósito (1) existe al menos una herramienta mecánica (7).
- 20
2. Una planta de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque el eje de las hélices se inclina entre 10° y 50°, con respecto a la vertical y la inclinación de la pared (B1) de la barrera (B) hacia el lado entrante (1) es la misma que el eje de rotación de las herramientas mecánicas (7).
- 25
3. Una planta de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizada porque los medios mecánicos (7) son hélices de tornillo.
- 30
4. Una planta de acuerdo a una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada porque la inclinación del eje de rotación de las herramientas mecánicas (7) en cada cuenca (V1, V2) del tanque de tratamiento (1) es diferente.
- 35
5. Una planta de acuerdo a una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque
- El puente (5) comprende una serie de carros (6) que es igual al número de las cuencas en el que a cada carro se monta por lo menos una hélice (7), y
 - Las hélices están provistas de un sistema de cuchillas (11) y contracuchillas fijadas al carro (6).
- 40
6. Una planta de acuerdo a una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la altura máxima de la hélices de tornillo (7) desde la parte inferior (P) del depósito (1) es al menos igual a la altura de la barrera de separación barrera (B) entre las cuencas (V1, V2) del tanque de tratamiento.
- 45
7. Una planta de acuerdo a una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la parte inferior (P) del depósito (1) cuenta con un sistema de aireación que comprende las tuberías (18) con secciones perforadas (19) protegidas por un material permeable al aire, agrupadas en por lo menos tres zonas para cada cuenca (V1, V2), de acuerdo a los diferentes cantidades de aire necesario para el proceso biológico.
- 50
8. Una planta de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizada porque cada tubo (18) que se coloca en la parte inferior del tanque (1) está provisto de un conducto (20) para recoger la condensación que se evacua a través de uno o más distribuidores (17) .
- 55
9. Una planta de acuerdo a una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el lado

de los egresos (1b) del depósito (1) está provisto de un sistema conectado al puente (5) para la extracción y la separación de la masa orgánica, siendo dicho sistema es independiente de la operación de las herramientas mecánicas (7).

5 10. Una planta de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado porque dicho sistema comprende de un brazo telescópico (14) con un molino circular (13) o un alimentador de tornillo (15).

11. Método para el tratamiento biológico de residuos sólidos orgánicos, aplicado a una planta de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 10, que comprende las etapas de:

10

- suministro de material de desecho en el tanque de tratamiento (1) de forma continua o por lotes,
- agitación y movimiento de dicho material desde el lado entrante (1 a) hasta el lado de los egresos (1 b),

15

caracterizado por:

20

- Un primer conjunto de hélices que avanza paralelo al lado entrante (1 a) del depósito (1) y al final de la carrera avanza perpendicular a ese lado a lo largo de una trayectoria predefinida, con el fin de iniciar de nuevo el avance paralelo al lado entrante en la dirección inversa, agitando y empujando hacia adelante el material, a fin de crear una serie de montículos separados por surcos paralelos hacia la la parte entrante (1 a), los cuales en cada ciclo avanzan hacia el lado de los egresos (1b) con una velocidad que permite que cada parte de la masa permanezca el mismo tiempo en la primera cuenca (V1) del tanque;

25

- El movimiento de las hélices empuja la biomasa hacia la barrera de separación (B) entre dos cuencas adyacentes de tratamiento dejando que la masas cruce sobre dicha barrera (B);

30

- Las hélices de la segunda cuenca (V2) avanzan en paralelo a la parte entrante (1a) del tanque de tratamiento (1), y al final de cada carrera avanzan perpendiculares a ese lado con una trayectoria predefinida, con el fin de iniciar el nuevamente el avance en paralelo hacia el lado entrante en la dirección contraria, agitando y moviendo el material, a fin de crear una serie de montículos separados por surcos paralelos hacia el lado entrante, que en cada ciclo avanzan hacia el lado de los egresos (1b) con una velocidad que permite que cada parte de la masa de permanezca el mismo tiempo en la segunda cuenca (V2) del tanque;

35

- Las fases anteriores se repiten o el material tratado se descarga.

12. Método según la reivindicación 11, caracterizado porque la aireación por medio de los tubos (18) se produce por aspiración y el caudal de aire aspirado en cada zona, en la que cada cuenca se divide is diferente.

40

13. Método según la reivindicación 12, caracterizado porque:

45

- El caudal de aire aspirado en el centro de la zona C es menor al aire aspirado por el las zonas adyacentes,
- La cantidad de aire en las zonas adyacentes satura la biomasa con el oxígeno y,
- La velocidad de avance hacia el lado de los egresos (1b) y las cantidades de aire en las distintas zonas de cada cuenca (V1, V2) se eligen de manera que en el centro de la zona C la masa alcanza una temperatura que se encuentra entre 60 y 65 °C.

50

14. Método según la reivindicación 13, caracterizado porque:

55

- El tiempo de tratamiento a 60-65 °C es igual a 1/3 del tiempo de transición de los residuos orgánicos en cada cuenca y / o
- Las zonas aguas arriba y aguas abajo de la central (C) tienen una temperatura que es menor a la temperatura en la zona central (C), preferentemente comprendida entre 45 y 55 °C.

FIGURA 1

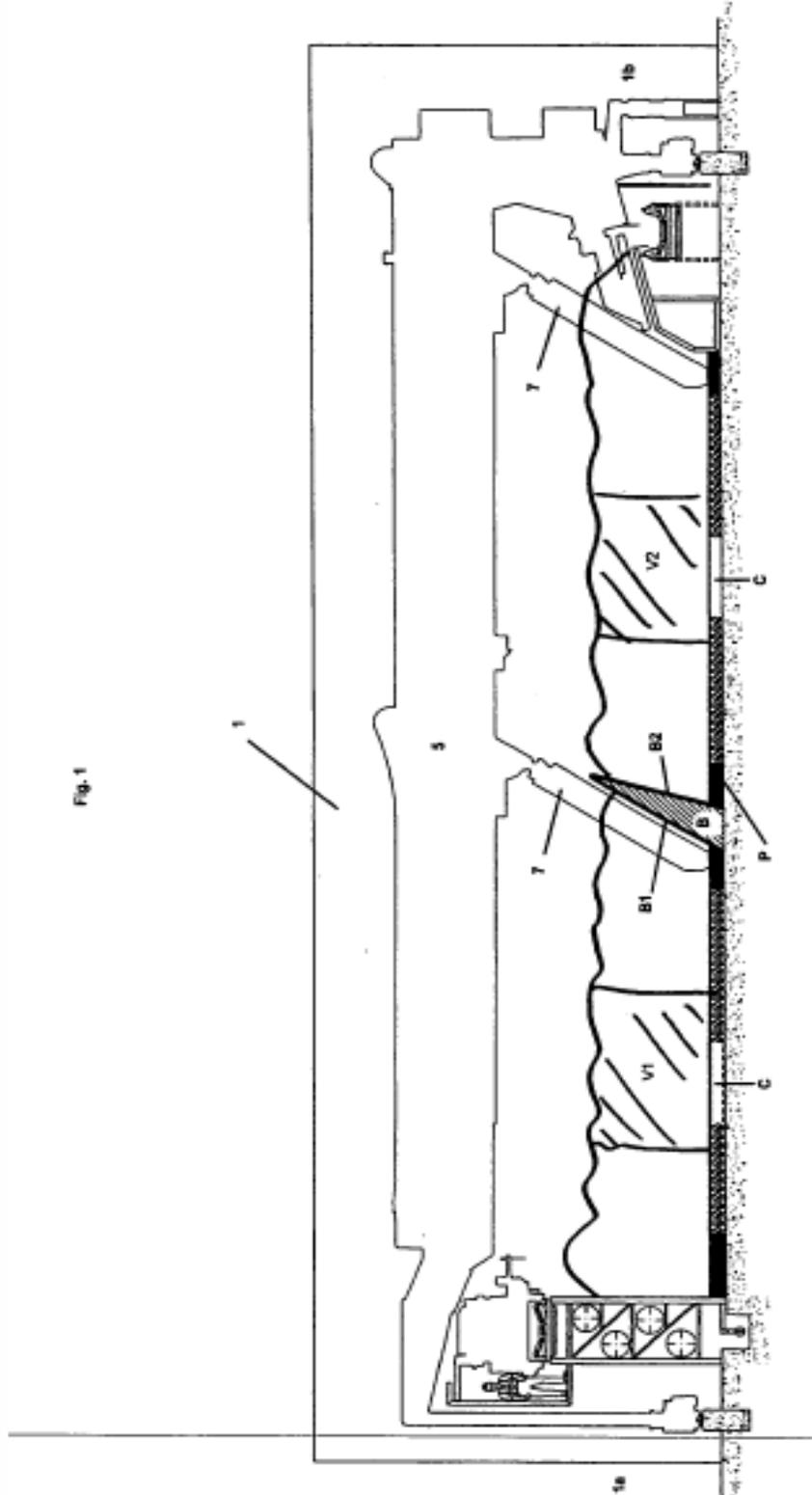


FIGURA 2

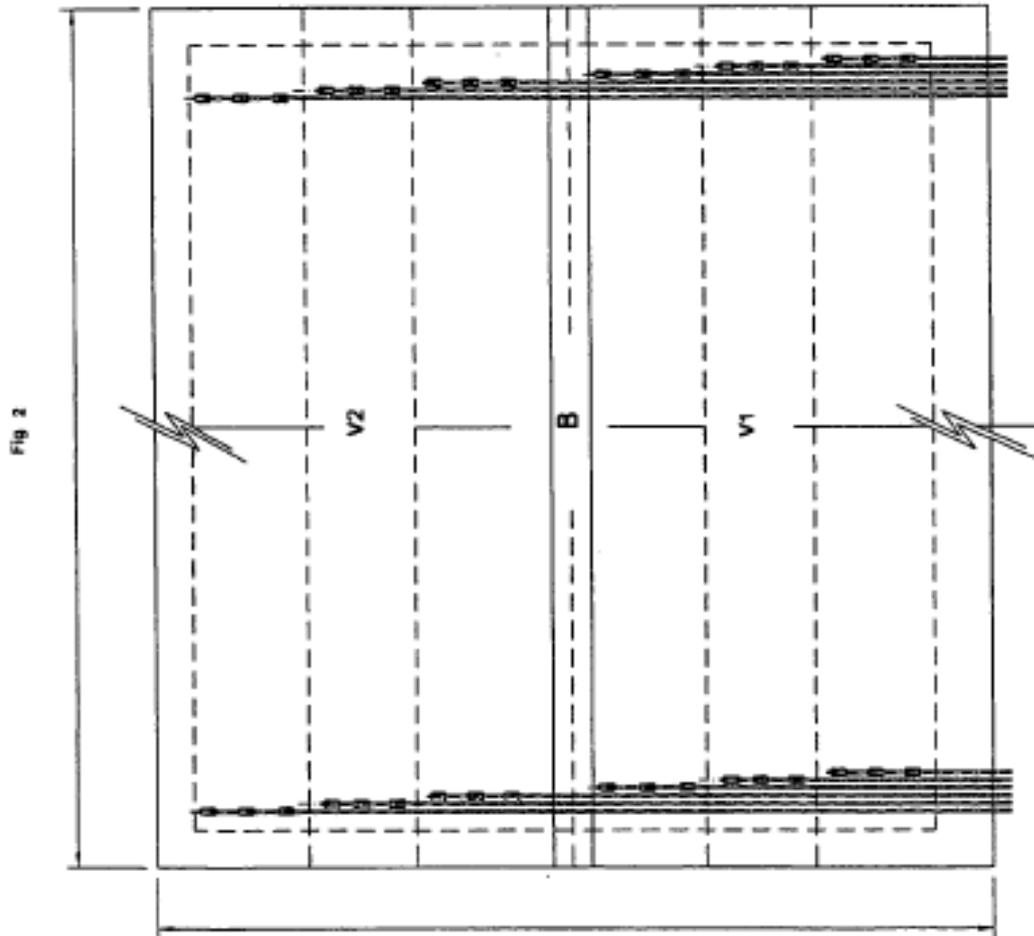


FIGURA 3

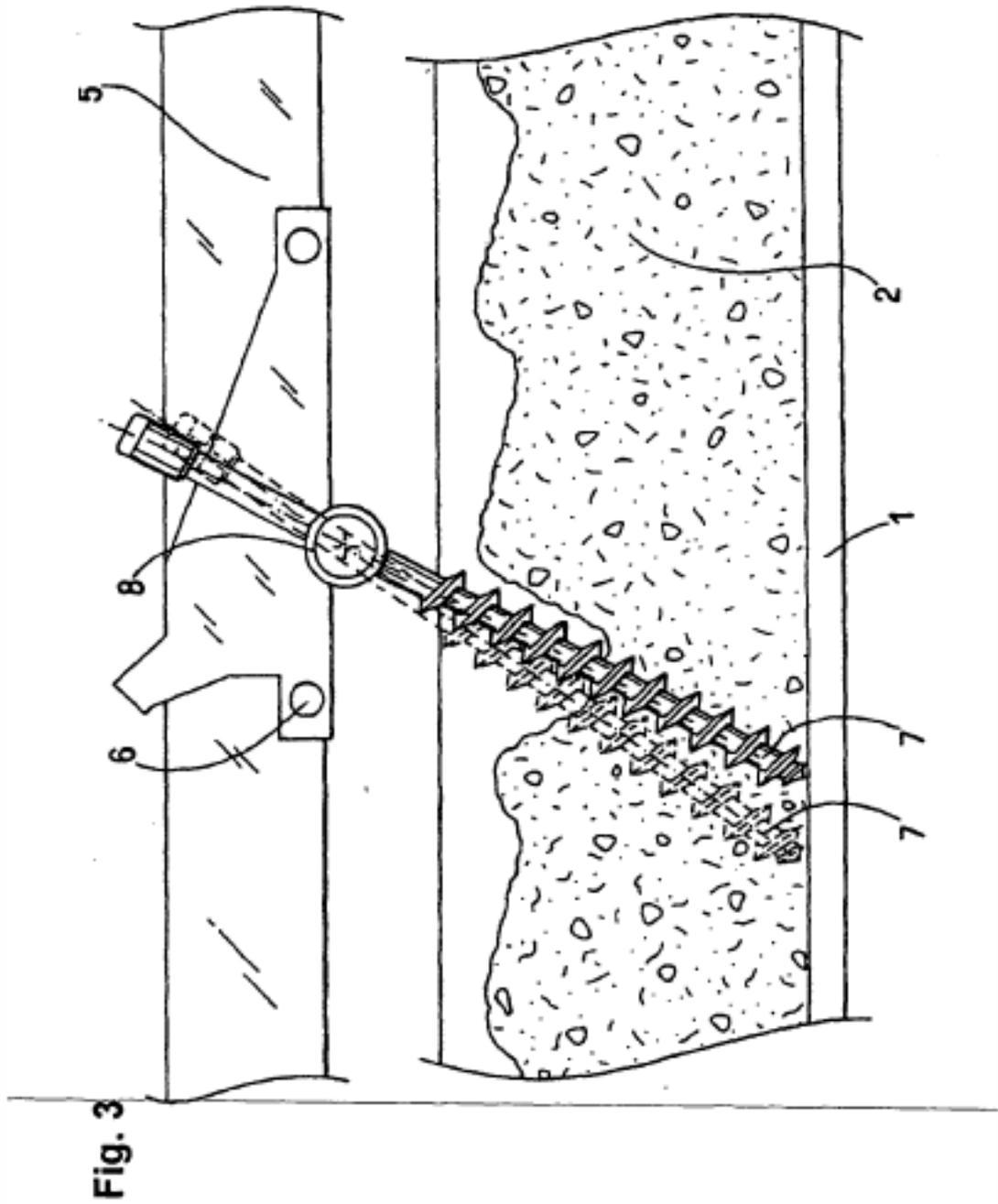


FIGURA 4

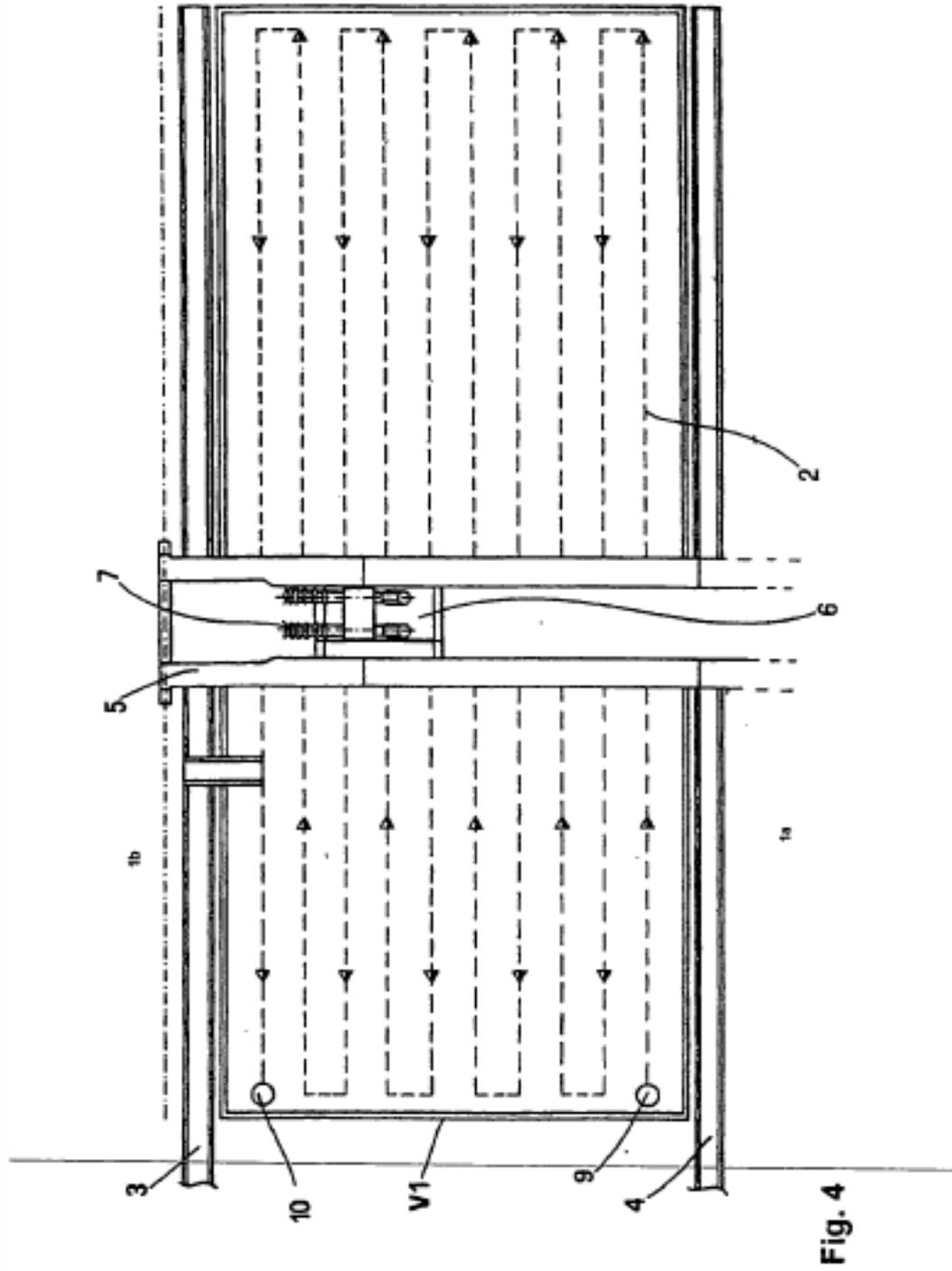


FIGURA 5

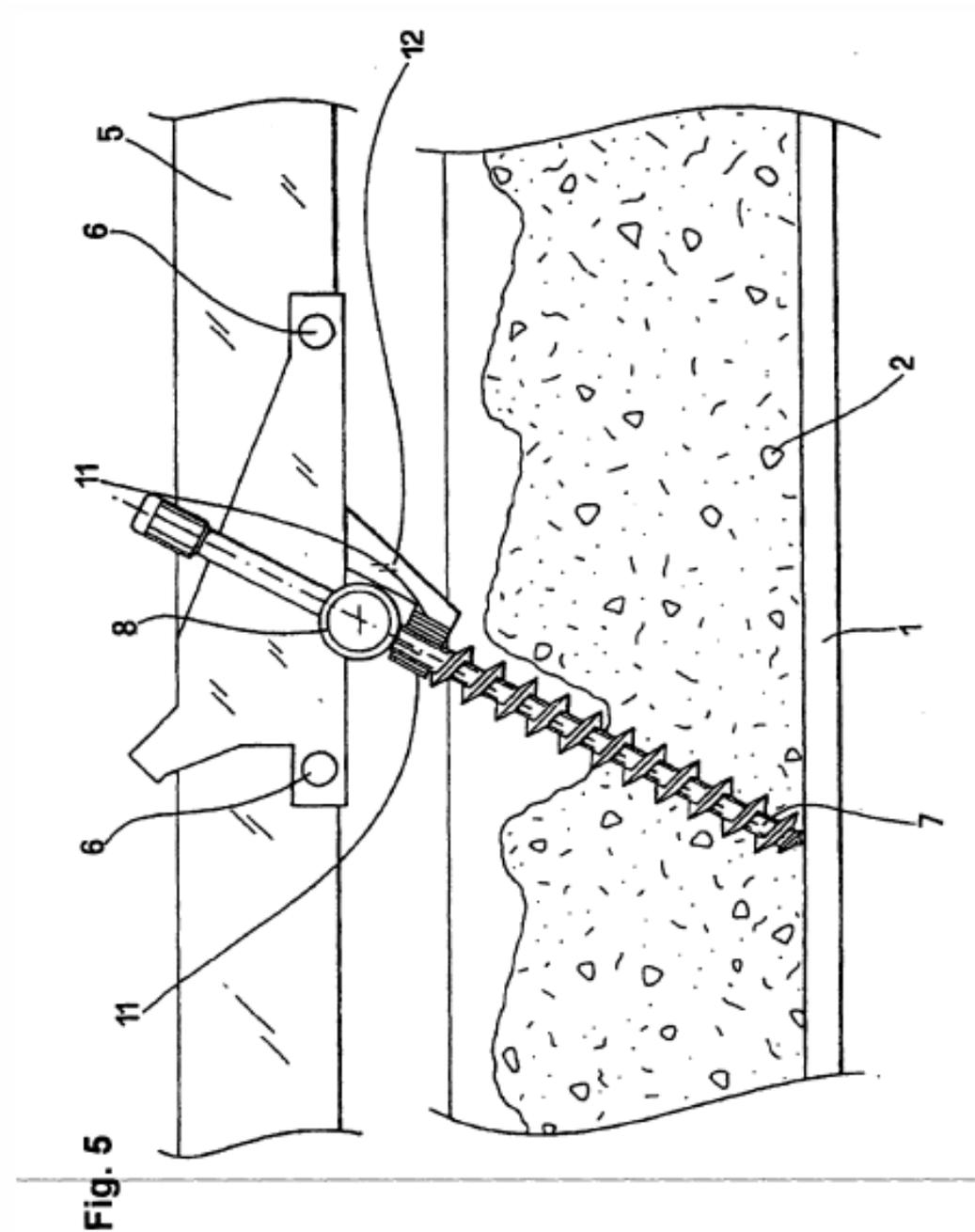


FIGURA 6

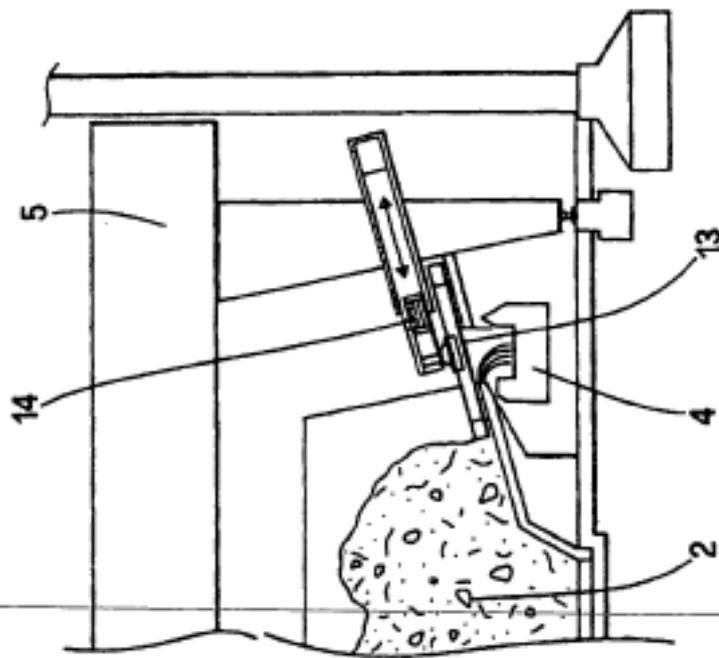
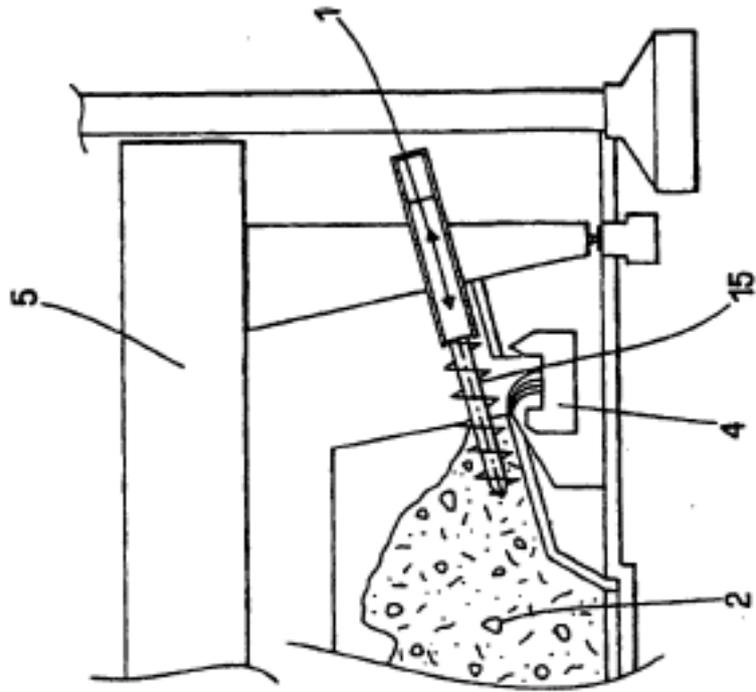


Fig. 6

FIGURA 7

