

386318

386318

PATENTE DE INVENCION

Br. 34602/69.

SECCION TECNICA
COMUNICACION Y C
CLASE <u>e 05</u>
SUBCLASE <u>F</u>

10

Memoria Descriptiva

sobre:

Aparato y procedimiento para tratar y
mezclar materiales residuales.

==.==.==.==.==.==.==.==.==.==

Solicitante. INTERNATIONAL COMBUSTION (HOLDINGS) LIMITED, entidad inglesa, residente en Nineteen Woburn Place, Londres, W.C.1. Inglaterra.

==.==.==.==.==.==.==.==.==.==

Este invento se refiere a un procedimiento y un aparato para mezclar materias residuales que contienen una proporción sustancial de materia orgánica. Un ejemplo de dichas materias residuales es la basura casera.

5. El presente invento tiene por objeto proporcio-



nar un procedimiento y un aparato capaces de convertir materias residuales de una forma económica en abono para la tierra.

- Según el presente invento, el aparato empleado para mezclar el material comprende una pluralidad de cámaras de tratamiento dispuestas unas por encima de las otras teniendo la cámara superior una lumbrera de carga para la entrada en la cámara del material que se ha de tratar, y teniendo la cámara inferior una lumbrera de descarga para descargar el material tratado desde la cámara inferior, separandose las cámaras adyacentes por suelos que tienen lumbreras de transferencia, cada una de ellas provista de medios para abrir y cerrar las lumbreras con el fin de regular el traslado de material desde una cámara hasta la cámara inmediatamente debajo, teniendo cada cámara; (1) un agitador para agitar el material cuando se encuentra en la cámara, (2) medios para suministrar aire a la cámara de forma que pasa a través del material contenido en la misma, y (3) medios para cambiar la atmósfera en la cámara, estando provistas por lo menos cada una de las cámaras superiores de un suministro de agua, y comprendiendo el aparato también un sistema para regular la temperatura del material cuando se encuentra en la cámara y el contenido de CO_2 de dicha atmósfera, y medios para regular la velocidad de agitación del agua y aire suministrados a cualquiera de las cámaras independientemente de las demás.
5. do para mezclar el material comprende una pluralidad de cámaras de tratamiento dispuestas unas por encima de las otras teniendo la cámara superior una lumbrera de carga para la entrada en la cámara del material que se ha de tratar, y teniendo la cámara inferior una lumbrera de
10. descarga para descargar el material tratado desde la cámara inferior, separandose las cámaras adyacentes por suelos que tienen lumbreras de transferencia, cada una de ellas provista de medios para abrir y cerrar las lumbreras con el fin de regular el traslado de material desde una cámara hasta la cámara inmediatamente debajo, teniendo cada cámara; (1) un agitador para agitar el material cuando se encuentra en la cámara, (2) medios para suministrar aire a la cámara de forma que pasa a través del material contenido en la misma, y (3) medios para cambiar la atmósfera en la cámara, estando provistas por lo menos cada una de las cámaras superiores de un suministro de agua, y comprendiendo el aparato también un sistema para regular la temperatura del material cuando se encuentra en la cámara y el contenido de CO_2 de dicha atmósfera, y medios para regular la velocidad de agitación del agua y aire suministrados a cualquiera de las cámaras independientemente de las demás.
- 15.
- 20.
- 25.

A continuación se describen, a título de ejemplo solamente, algunas modalidades del invento, con mayor detalle y tomando como referencia los dibujos adjun-

30.



tos, en los que:

La figura 1 representa en forma esquemática de conjuntos el aparato que incorpora los principios del invento; y

5. La figura 2 representa, a mayor escala, parte del aparato de la figura 1.

10. El digestor 1 ilustrado en la figura 1 comprende una serie de cámaras de tratamiento 2, 3, 4, 5, 6 y 7 dispuestas unas por encima de otras. El digestor puede comprender un gran tanque cilíndrico dividido en cámaras por una serie de suelos separados verticalmente o en lugar de estos se puede emplear alguna otra construcción que proporcione el número necesario de cámaras dispuestas verticalmente.

15. El digestor tiene una tolva de carga 8 en su extremo superior que proporciona acceso a una cámara 2 y una lumbrera de descarga 9 en su extremo inferior que permite la descarga de material desde la cámara 7, teniendo tanto la tolva 8 como la lumbrera 9 válvulas de regulación de flujo de cualquier forma apropiada, indicadas de una forma esquemática en la figura 1 por los números 20. 10 y 11, respectivamente, y que funcionan por medio de mecanismo ilustrado como conjunto 12 y 13 respectivamente. Los mecanismos pueden ser de accionamiento manual, pero es preferible que estén motorizados y dispongan de control manual para casos de emergencia.

25. Por debajo de la lumbrera de descarga 9 se puede situar el extremo de carga de un transportador, por ejemplo un transportador de cinta, para trasladar el contenido de la cámara 7 a su lugar de destino.

30.



- Las cámaras adyacentes se separan unas de otras por medio de suelos 14 sin perforar a excepción hecha de la lumbrera de transferencia indicada esquemáticamente por el número 15 en la figura 1 e ilustrada con mayor detalle en la figura 2. Cada lumbrera tiene un mecanismo de accionamiento indicado por el bloque o conjunto 16 (figura 2) que se puede situar en el interior o en el exterior del compartimiento.
5. Cada cámara aloja un agitador rotatorio que comprende una serie de brazos o paletas 18, que se extiende desde un eje central 19 montado en el suelo de la cámara para girar alrededor de su línea central vertical. Cada agitador tiene su propio dispositivo motor que puede estar situado en el interior o en el exterior de la cámara.
10. Las paletas 18 pueden salir del eje 19 en sentido radial o, preferiblemente, se curva vistas en planta en la dirección de rotación del eje 19. Las paletas 18 están situadas equidistantemente entre sí y se disponen adyacentes al suelo de la cámara extendiéndose casi hasta la periferia de la misma. Cada paleta tiene una cara vertical posterior o de salida, una cara anterior o de entrada inclinada en sentido descendente y hacia delante a partir del borde superior hasta el nivel del borde inferior de la cara posterior o de salida, un conducto longitudinal conectado, en el extremo adyacente al eje 19, a los tubos de suministro de aire y agua indicados por los números 20 y 21, respectivamente, por medio de adaptadores rotatorios apropiados (no ilustrados). El conducto está en comunicación con una serie de orificios separados a lo largo de la paleta y que se abren desde el conducto hasta la cara pos-
15. 20. 25. 30.



terior o de salida por debajo de un protector acoplado a la misma.

5. Las cámaras superiores de tratamiento, v.g. las cámaras 2...6 alojan también una o más toberas pulverizadoras indicadas por el número 23 en la figura 2 y que se unen a un suministro de agua regulable independientemente en cada una de las citadas cámaras.

10. En la parte superior de la pared curvada de cada cámara se encuentra una abertura regulada por una válvula de charnela 24, que forma una válvula de admisión de aire y que cierra automáticamente en respuesta a las presiones superiores a la presión atmosférica en el interior de la cámara. También existe una boca de salida de aire 25 regulada por una válvula 26 y unida a un dispositivo de aspiración de aire, por ejemplo un ventilador aspirador 27 que, según se ilustra puede ser común a las bocas de salida 25 de todas las cámaras. No obstante, el efecto del aspirador en cualquier cámara particular se regula por medio de la válvula 26 de dicha cámara. El aspirador 27 puede formar parte del equipo depurador de gases.

15. Las toberas pulverizadoras 23 y los tubos de suministro de agua 21 se unen por medio de válvula de regulación (no ilustradas) a una tubería de suministro común conectable a voluntad bien a un suministro de agua o a un suministro de una solución de sulfato amónico o de otra sustancia nitrogenosa apropiada. Las válvulas enclavadas aseguran que la tubería de suministro común se conecte cada vez a una sola fuente de suministro.

20. Las tuberías de suministro de aire 21 se alimentan con aire de forma que el suministro de aire a cada agi



tador se pueda regular por separado. Las tuberías de suministro 21 se pueden alimentar desde un solo ventilador de aire pero, preferiblemente, se emplean varios ventiladores. En las cámaras inferiores, el flujo de

- 5. aire a través del material actua para secarlo y con este fin, es necesario un flujo mayor que las cámaras superiores. Por lo tanto, pudiera resultar más conveniente suministrar aire a dichas cámaras inferiores por medio de otro ventilador separado. En este último caso,
- 10. todavía se emplea un mando independiente para el suministro de aire a las cámaras inferiores.

Cada cámara tiene también un dispositivo de medición de temperatura para verificar la temperatura de la materia residual en la cámara y otro dispositivo de medición de temperatura para verificar la temperatura de los productos gaseosos emitidos por dicha materia. Además, cada cámara tiene el equipo necesario para verificar el contenido de CO₂ de la atmósfera en el interior de la cámara.

- 15.
- 20. El dispositivo de verificación de temperatura de cada cámara se puede utilizar para controlar automáticamente las condiciones de mezcla en el interior de la cámara en asociación con el equipo de verificación de CO₂.

- 25. Alternativamente, se puede emplear un solo juego de equipo de verificación de CO₂ habilitandose medios de conexión para conectar el único juego de verificación a cada cámara, por turno, sobre una base de ciclo automático.

- 30. Cada cámara puede estar también provista de medios sensibles al nivel de material en la cámara y que



funcionan, en caso de que se alcance un nivel predeterminado de material, para evitar que se siga añadiendo agua y/o para abrir una válvula de desagüe y permitir el desagüe del exceso de líquido.

5. El aparato comprende de este modo una serie de cámaras de tratamiento, cuyo estado se puede controlar independientemente del estado de cualquier otra cámara.

10. En cada cámara, la materia residual que se ha de mezclar se somete a tratamiento durante el cual dicha materia se empapa según sea necesario, se agita y se abastece de aire, de aire y agua, para alcanzar el grado necesario de degeneración aeróbica con muy poca o ninguna actividad anaeróbica.

15. Un proceso de tratamiento normal comienza cargando la cámara superior 2 con un volumen de materia residual que se empapa entonces hasta un grado apropiado dependiendo del contenido de humedad de la materia. Pudiera ser mejor carga la cámara superior 2 por etapas, alimentándose una parte de la cantidad total de material en cada etapa. Después de haberse alimentado una parte del material, se permite que transcurra el tiempo suficiente para tener la seguridad de que todo el material existente en la cámara se ha empapado suficientemente con agua antes de alimentarse más material en la cámara.

20. La válvula 10 se cierra al igual que la lumbrera de transferencia 15 entre las cámaras 2 y 3. Entonces se comienza a agitar la mezcla según se va regulando el suministro de aire a las paletas 18 y la temperatura del material y de los gases emitidos por el material y el contenido de CO₂ de dichos gases.

30.



- Cuando comienza la operación de mezcla, la temperatura del material comienza a elevarse al comenzar la degeneración aeróbica. Para asegurar el mantenimiento de la degeneración, se regula la temperatura del material de forma que este próxima a $65,5^{\circ}\text{C}$. pero sin exceder de esta temperatura. El control de temperatura se efectúa variando la velocidad de agitación, la proporción del suministro de aire al agitador, la velocidad del flujo de aire a través de la cámara por otra vía distinta a la del agitador y el contenido de humedad del material, ajustándose estos parámetros en mutua asociación o independientemente unos de otros. Para reducir la temperatura del material cuando dicha temperatura se aproxima al grado óptimo máximo, es necesario en primer lugar detener la generación de calor de forma que se detenga el flujo de aire a través del agitador que aire la mezcla de la que las bacterias consumen oxígeno, y en segundo lugar eliminar calor y humedad del material, lo cual se consigue aumentando la velocidad de agitación y soltando vapor de agua y/o gas caliente del material en el espacio comprendido en la cámara por encima del material, y eliminándose ese vapor de agua y/o gas caliente de la cámara aumentando el flujo de aire a través de la lumbrera 24 y expulsándolo por la válvula 26 por medio de la succión producida por el aspirador 27.
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.

De otro modo, para reducir la temperatura en el material, se aumenta el flujo de aire a través del agitador y el flujo a través de la válvula 26 se mantiene al mínimo y, si después de transcurrido un periodo predeterminado de tiempo la temperatura no se eleva, se rocía agua

- 30.



sobre el material al par que se mantiene el flujo alimentado de aire a través del agitador. Si el agua y el mayor flujo de aire no elevan la temperatura, se puede considerar que se debe al hecho de que la digestión están próxima a su fin.

5.

En la práctica, se ha averiguado que la necesidad de evitar que la temperatura se eleve demasiado es la exigencia más frecuente y que solamente se tienen que realizar intentos para elevar la temperatura en las etapas iniciales del proceso, puesto que dicha necesidad indica normalmente que el material está demasiado seco o que se trata de un material desusadamente inerte. La falta de reacción al control de temperatura puede activar una señal de alarma al objeto de poder examinar el lote de material en la descarga y reciclarse para tratamiento adicional o rechazarse como inútil.

10.

15.

El digestor funciona sobre una base cíclica, estando determinada la duración del ciclo por el regimen de mezcla. El tiempo total de tratamiento en el digestor asegura que una vez tratado el material en su paso a través de todas las cámaras, se descargue desde la cámara 6 totalmente elaborado en esencia. La etapa de total elaboración se alcanza cuando la emisión de CO_2 en la atmósfera de la cámara 6 se efectúa a un bajo nivel indicativo de que se ha reducido el b.o.d. del material degenerado hasta el grado normalmente asociado con las tierras normales.

20.

25.

La modalidad descrita anteriormente es particularmente idónea para el tratamiento de basuras municipales recogidas a diario en un periodo de cinco días de trabajos semanales. El tiempo de permanencia del material en

30.



5. cada cámara es de 24 horas, pero se puede aumentar, si fuera necesario, en los fines de semana y en las fiestas sin riesgo alguno, puesto que un mayor tiempo de permanencia no afecta perjudicialmente al producto final o al proceso de elaboración. Así, con una semana de cinco días de trabajo y un digestor de seis cámaras, se puede adoptar un ciclo general de siete días.

10. La composición y, por lo tanto, el regimen de degeneración de cada lote de material alimentado en el digestor, pueden varios de los lotes anteriores y es esencial que cada lote reciba el tratamiento apropiado a su composición. Dotando a cada cámara de control independiente sobre los factores que afectan al régimen de degeneración, se puede conseguir un tratamiento satisfactorio en cada cámara.

15. Una ventaja adicional que se consigue por el uso de cámaras de tratamiento que de hecho, están completamente separadas entre sí, es que se puede utilizar el agitador como medio para triturar el material en la cámara. El control independiente sobre la velocidad de rotación del agitador permite alcanzar una mayor o menor velocidad de rotación en una cámara cuando la agitación a la misma velocidad de rotación en otra cámara pudiera producir un efecto perjudicial.

20. Además, la modalidad descrita anteriormente ofrece la considerable ventaja de que se puede asegurar fácilmente que el producto final, el material elaborado, ofrezca garantías de seguridad desde un punto de vista patógeno. Los dispositivos de verificación de temperatura indican las temperaturas que el material ha alcanzado en cada

25.
30.



cámara y el tiempo en que se tiene que mantener dichas temperaturas y por esto se puede determinar si se ha mantenido el material a la temperatura apropiada y durante un periodo de tiempo suficiente para llegar a conclusiones de limpieza patógena.

5. Si el material tiene un contenido orgánico insuficiente, se puede añadir material nitrogenoso según sea necesario.

10. Pudiera ser necesario también efectuar un cierto grado de pulverización del material antes de cargarse en la cámara superior del digestor. La basura casera puede contener artículos de ropa y calzado que exigirían pulverización. Un tamaño apropiado de material es aquel que pasa por una malla de 101 mm. Otros tipos de desperdicios, 15. por ejemplo la basura procedente de granjas avícolas, o las vainas de legumbres procedentes de una fabrica enlatadora no suelen exigir pulverización.

También se puede añadir fangos activados de aguas negras al material según se carga en el digestor.

20. En otra modalidad del invento, se puede permitir que el material permanezca sin agitación en la cámara superior 2 para que alcance un grado de desarrollo fungal que ayude al proceso general de elaboración. En esta etapa la actividad aeróbica no puede ser grande, pero esta 25. actividad se ve estimulada en la forma descrita anteriormente después de haberse trasladado el material a la segunda cámara 3.

30. Si se desea, se pueden realizar pruebas físicas del grado de tratamiento de cada lote de material en cualquier momento durante el ciclo de operaciones suspendien-



- do del peso de la cámara, cada vez que se carga un nuevo lote de materia residual en la cámara superior, veinticinco (o cualquier otro múltiplo de cinco que se desee) bastidores, sobre cuyo interior se extiende un trozo de materia vegetal, como puede ser una hoja de papel o madera o una hoja de vegetal, de forma que los bastidores se sumerjan en el lote de material y, después de haberse transferido el lote a la segunda cámara, se suspenden los bastidores de igual manera del techo de esta cámara. Entonces, durante el segundo día del ciclo, se puede sacar una quinta parte de los bastidores de la segunda cámara uno detrás de otro y, después de haberse sacada cada bastidor, se quita el trozo de material vegetal y se somete a una prueba de resistencia en cualquier aparato apropiado.
- 5.
- 10.
- 15.

- Un aparato apropiado para esta finalidad comprende de una base plana que tiene una abertura en un extremo y un tambor o cilindro que gira por accionamiento manual montado transversalmente sobre su extremo opuesto. Una placa montada por encima de la base y paralela a la misma por medio de un par de columnas que ascienden verticalmente desde la base en lados opuestos de la abertura, está provista también de una abertura que se sitúa verticalmente por encima de la abertura de la base y se dota de un par de pasadores extendidos hacia arriba en el lado de su abertura adyacente al tambor o cilindro.
- 20.
- 25.

- Cada una de las dos columnas lleva una mordaza y medios para sujetar la mordaza a la superficie superior de la placa, y se habilita una cadena ligera de peso, o elemento flexible análogo, enrollada alrededor del tambor
- 30.



o cilindro con un gancho en su extremo libre.

5. El trozo de material vegetal retirado del bastidor que se ha sacado del aparato se sujeta sobre la placa por medio de las mordazas y de forma que se extiende a través de la abertura de la placa, se quita el gancho del cilindro o tambor y se suspende del material sujeto en un punto medio entre los extremos de la abertura de la placa y se introduce entre los dos pasadores la parte desenrollada del elemento flexible que se extiende entre el gancho y el tambor o cilindro.

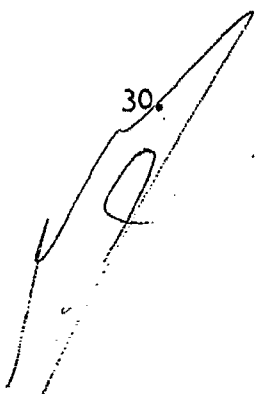
10. Entonces se hace girar el tambor o cilindro para desenrollar el elemento flexible que corre entre los pasadores y forma, entre los pasadores y el material sujeto, un seno de profundidad gradualmente en aumento por lo que el material se somete a una carga gradualmente en aumento hasta que finalmente se rompe. Como la resistencia del material experimental se reduce en proporción al grado de tratamiento recibido en el digestor, la profundidad del seno, cuando se rompe el material, sirve como medio para determinar fácilmente el grado de tratamiento que ha alcanzado el material.

15. Los bastidores que permanecen en la segunda cámara a final del segundo día del ciclo se trasladan a cada una de las cámaras inferiores con el mismo lote de materia residual y se sacan los bastidores, de uno en uno, hasta que el lote ha recibido la elaboración suficiente para descargarse del digestor.

N O T A

Descrita suficientemente la naturaleza del invento así como la manera de realizarlo en la práctica, debe

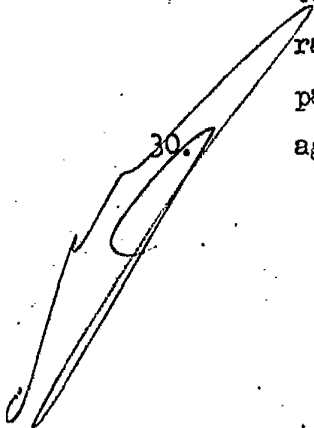
30.





hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España sobre: APARATO Y PROCEDIMIENTO PARA TRATAR Y MEZCLAR MATERIALES RESIDUALES; caracterizándose por lo siguiente:

5. 1.- Aparato para mezclar y tratar materias residuales, caracterizado porque cada aparato comprende una pluralidad de cámaras de tratamiento dispuestas unas por encima de las otras, de las cuales la cámara superior tiene una lumbrera de carga para la introducción en la cámara de material que se ha de tratar, y la cámara inferior tiene una lumbrera de descarga para la descarga del material tratado desde dicha cámara inferior, separándose las cámaras adyacentes por suelos que tienen lumbreras de transferencia cada una de ellas provistas de medios para abrir y cerrar las lumbreras y regular la transferencia de material desde una cámara hasta la cámara inmediatamente inferior, teniendo cada cámara: un agitador para agitar el material cuando se encuentra en la cámara, medios para suministrar aire a la cámara de forma que pase a través del material contenido en la misma, y medios para cambiar la atmósfera en la cámara, estando provistas por lo menos las cámaras superiores de un suministro de agua, y porque se preve de un sistema para verificar la temperatura del material cuando se encuentra en la cámara, y de el contenido de CO_2 de dicha atmósfera, y medios para regular la velocidad de agitación y el suministro de agua y aire a cada una de las cámaras superiores dependien
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.





temente de las demás cámaras.

5. 2.- Aparato según la reivindicación 1, caracterizado porque el agitador comprende una serie de brazos situados adyacentes al suelo de la cámara y porque por lo menos algunos de los brazos tienen una pluralidad de orificios y conexiones desde dichos orificios hasta una fuente de suministro de aire.

10. 3.- Aparato según la reivindicación 2, caracterizado porque dispone de conexiones adicionales desde los orificios hasta un suministro de agua.

4.- Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque cada cámara tiene una tobera pulverizadora para rociar agua sobre el material introducido en la cámara.

15. 5.- Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los medios empleados para cambiar la atmósfera en una cámara comprende una válvula de admisión que permite la entrada de aire atmosférico a la cámara cuando la presión atmosférica en la cámara se reduce por debajo de la presión atmosférica del ambiente, y medios para expulsar la atmósfera de la cámara.

20. 6.- Procedimiento para mezclar y tratar materiales residuales según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprenden las etapas de alimentar el material en la cámara superior de las cámaras del aparato para tratar el material, empapándolo, agitándolo, y haciendo pasar aire a través dicho material empapado, desde debajo del mismo, manteniendo la temperatura del material, mientras se encuentra en la cámara superior, a un valor próximo

30.

386318



mo al grado en el que se extinguen las formas microbiológicas degenerativas, pero sin superar dicho grado, haciendo pasar después el material sucesivamente a través de cada cámara, por turno, repitiendo el tratamiento en cada cámara, y descargando después el material tratado desde la cámara inferior; recargando la cámara superior con nuevo material.

5.

7.- Aparato y procedimiento para tratar y mezclar materiales residuales, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y en los dibujos adjuntos.

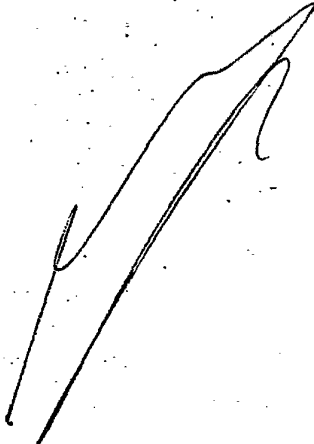
10.

Esta Memoria consta de dieciseis hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,
INTERNATIONAL COMBUSTION (HOLDINGS) LIMITED.

10 DIC. 1970

J. GOMEZ ACEBO Y WENDEL
a. p. Firmado: F. Hernández Ret



386318

ESCALA
VARIABLE

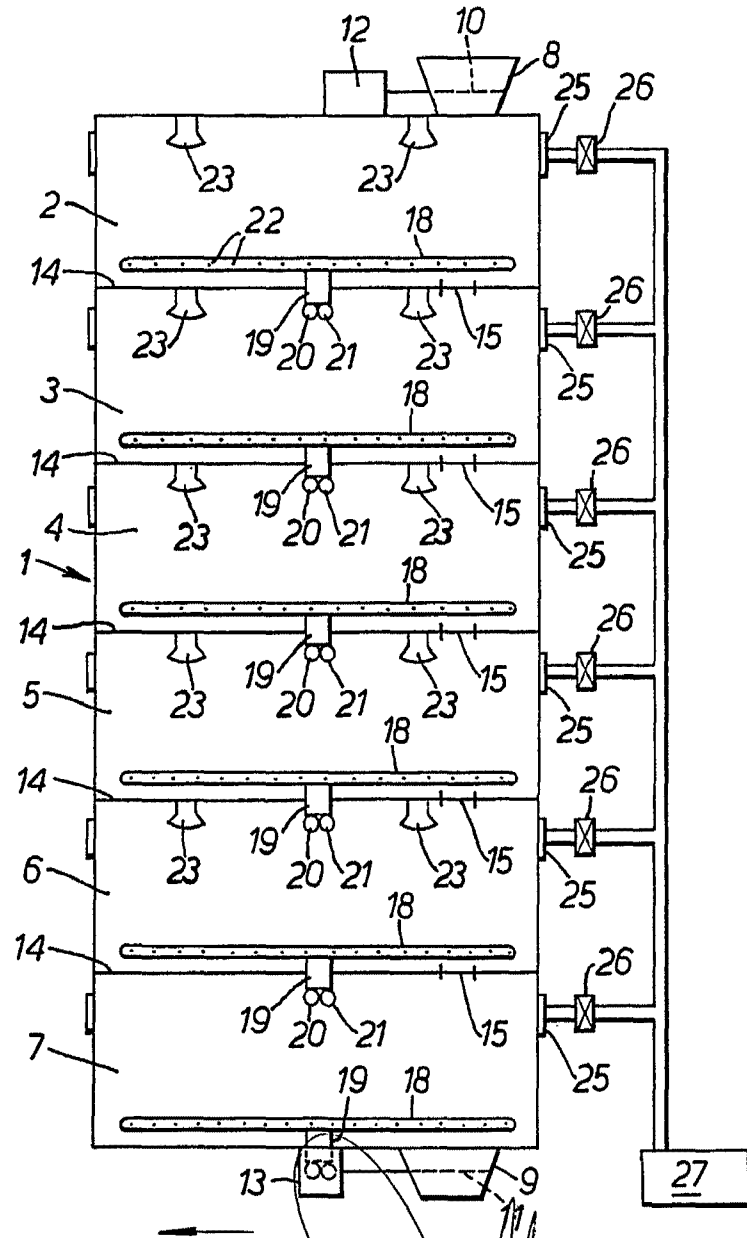


FIG. I.

Madrid 10 DIC. 1970

A. GOMEZ ACEBO Y MODER
n.º. Firmado: F. Hernández Ruiz

386318

ESCALA
VARIABLE

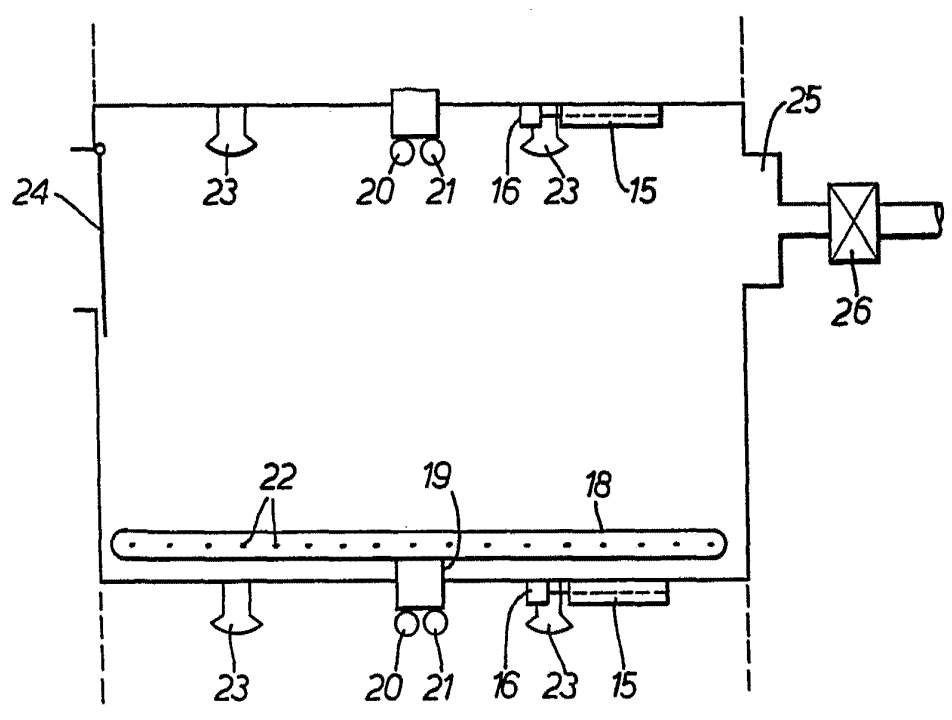


FIG. 2.

10 DIC. 1970

Madrid

J. GOMEZ ACEBO Y MOYU
Firmado: F. Hernández Riba